TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN PROJE ÜRETME SÜREÇLERİNE YÖNELİK BECERİ TEMELLİ MODÜLLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Ayşe DURMUŞ

TRABZON
Kasım, 2022

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN PROJE ÜRETME SÜREÇLERİNE YÖNELİK BECERİ TEMELLİ MODÜLLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayşe DURMUŞ
ORCID: 0000 - 0002 - 3051 - 6265

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünce Doktora Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI
ORCID: 0000 - 0002 - 3181 - 3923

TRABZON
Kasım, 2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programı"yla tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Ayşe DURMUŞ
02 / 11 / 2022

ÖN SÖZ

Özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları yeteneklerinin kaybolmaması ve bu yeteneklerinden en üst düzeyde faydalanılarak, topluma kazandırılmaları için ilgi ve yeteneklerini destekleyecek öğrenme ortamlarının hazırlanması önem arz etmektedir. Bu konuda dünyada ve paralel olarak ülkemizde birçok araştırma ve bilimsel çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalar kapsamında birçok araştırmanın durum tespiti ve öğrencilerin psikososyal özelliklerini ortaya koymaya yönelik yürütüldüğü görülmektedir. Bu bağlamdan bakıldığında ortaya konan çalışmalar genellikle problem tespiti niteliği taşımaktadır. Ancak bu çalışma durum tespitinden öteye geçerek problemin giderilmesine yönelik çözümler sunması yönüyle diğer birçok çalışmadan ayrılmaktadır.

Bu çalışmada, öncelikle özel yetenekli öğrencilerin proje çalışmalarını başarıyla tamamlayabilmeleri için ihtiyaç duydukları beceriler belirlenmiş, kendi içerisindeki taksonomik ve hiyerarşik yapısı ortaya konulmuş, bu yapı göz önünde bulundurularak bu becerilerin her birini geliştirebilecek nitelikte proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirilmiş ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik farklılaştırılmış eğitim modülleri, bu modüllerin etkisini değerlendirmeye yönelik hazırlanan veri toplama araçları ortaya koymasıyla ve elde edilen sonuçları itibariyle önem taşıdığına, alanda yürütülen sınırlı araştırmalardan biri olarak literatürdeki boşluğu doldurmaya büyük ölçüde katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Çalışmanın gerçekleştirilmesi sürecinde bilgi, beceri ve tecrübelerinden faydalandığım, kıymetli hocam Prof. Dr. Hakan Şevki AYVACI'ya, tez izleme komiteliğini üstlenerek görüşleri ve önerileri ile tez sürecime büyük katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Suat ÜNAL ve Doç. Dr. Mustafa ÜREY'e tezin çeşitli aşamalarında görüş, düşünce ve yardımlarından faydalandığım manevi desteklerini hissettiren hocam Doç. Dr. Hava İPEK AKBULUT'a, çalışmanın uygulama sürecine eşlik eden Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi danışman öğretmenleri ve özel yetenekli öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

TÜBİTAK BİDEB'e lisansüstü eğitimim süresince verdiği destekten ötürü teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde, attığım her adımda, maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan, koşulsuz sevgisini, emeğini, özverisini hep hissettiren, en büyük hazinem, aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Kasım, 2022

Ayşe DURMUŞ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ ... **iv**
İÇİNDEKİLER ... **v**
ÖZET ... **viii**
ABSTRACT ... **x**
TABLOLAR LİSTESİ ... **xii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ... **xiv**
GRAFİKLER LİSTESİ ... **xv**
RESİMLER LİSTESİ ... **xvii**
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ... **xviii**
KISALTMALAR LİSTESİ ... **xix**
1. GİRİŞ ... **1**
1. 1. Araştırmanın Amacı ... 6
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi ... 7
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları ... 8
1. 4. Araştırmanın Varsayımları ... 9
1. 5. Tanımlar ... 9
2. LİTERATÜR TARAMASI ... **10**
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi ... 10
2. 1. 1. Özel Yetenekli Öğrenciler ... 10
2. 1. 1. 1. Zekâ, Üstün Zekâ ve Özel Yetenek Kavramları ... 10
2. 1. 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi ... 13
2. 1. 2. 1. Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Eğitim Yaklaşımları ... 14
2. 1. 2. 1. 1. Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Eğitim Modelleri ... 16
2. 1. 2. 1. 1. 1. Renzulli Üçlü Zenginleştirme Modeli ... 16
2. 1. 2. 1. 1. 2. Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli ... 18
2. 1. 2. 1. 1. 3. Otonom Öğrenme Modeli ... 19
2. 1. 2. 1. 1. 4. Sınırsız Yetenekler Modeli ... 20
2. 1. 2. 1. 1. 5. Izgara Modeli ... 21
2. 1. 2. 1. 1. 6. Entegre Müfredat Modeli ... 22
2. 1. 2. 1. 1. 7. Paralel Müfredat Modeli ... 23
2. 1. 2. 1. 1. 8. Üstün Yetenekliler Eğitim Programı (ÜYEP) Modeli ... 24
2. 1. 2. 2. Dünya'da Özel Yeteneklilerin Eğitimi ... 25
2. 1. 2. 3. Türkiye'de Özel Yeteneklilerin Eğitimi ... 28

2. 1. 2. 3. 1. Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) 30
2. 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi Konusunda Yürütülen Çalışmalar 33
2. 2. 1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Beceri Geliştirme Uygulamaları Üzerine Yapılan Araştırmalar 33
2. 2. 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Proje Çalışmaları Üzerine Yapılan Araştırmalar 41
2. 1. 3. Özel Yetenekli Öğrenciler ile İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi 44
3. YÖNTEM 46
3. 1. Araştırma Modeli 46
3. 2. Araştırma Grubu 51
3. 3. Verilerin Toplanması 52
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları 52
3. 3. 1. 1. Öğretmen Görüş Formu 53
3. 3. 1. 2. Beceri Gözlem Formu 53
3. 3. 1. 3. Öğrenci Rehber Materyalleri 53
3. 3. 1. 4. Araştırmacı Gözlem Notları 56
3. 3. 1. 5. Beceri İzleme Formu 56
3. 3. 1. 6. Proje İzleme ve Değerlendirme Formu 56
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci 56
3. 4. Verilerin Analizi 59
3. 5. Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik 59
4. BULGULAR 62
4. 1. Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular 62
4. 1. 1. Beceri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular 62
4. 1. 1. 1. Planlama Aşaması 62
4. 1. 1. 2. Uygulama Aşaması 63
4. 1. 1. 3. Değerlendirme Aşaması 65
4. 1. 2. Öğretmen Görüş Formundan Elde Edilen Bulgular 66
4. 2. Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular 74
4. 2. 1. Materyal Geliştirme Sürecinden Elde Edilen Bulgular 74
4. 2. 1. 1. Etkinlik Geliştirme Sürecinden Elde Edilen Bulgular 75
4. 2. 1. 2. Beceri İzleme Formu Geliştirme Sürecinden Elde Edilen Bulgular 99
4. 3. Araştırmanın Üçüncü Aşamasından Elde Edilen Bulgular 99
4. 3. 1. Uygulama Sürecinden Elde Edilen Bulgular 99
4. 3. 1. 1. Beceri İzleme Formundan Elde Edilen Bulgular 99
4. 3. 1. 2. Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular 136

5. TARTIŞMA 142
5. 1. Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 142
5. 1. 1. Öğretmen Görüş Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 143
5. 1. 2. Beceri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 143
5. 2. Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 145
5. 3. Araştırmanın Üçüncü Aşamasından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 159
5. 3. 1. Beceri İzleme Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 160
5. 3. 2. Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma 175
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 177
6. 1. Sonuçlar 177
6. 2. Öneriler 179
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler 180
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler 180
7. KAYNAKLAR 182
8. EKLER 216
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ 218

ÖZET

Özel Yetenekli Öğrencilerin Proje Üretme Süreçlerine Yönelik Beceri Temelli Modüllerin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi

Bu araştırmanın amacı proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmektir. Araştırma, araştırmanın amacı göz önüne alınarak nicel, nitel ve tasarım tabanlı araştırma yaklaşımlarına ait modellerin birlikte kullanıldığı karma bir yaklaşım esas alınarak üç aşamada yürütülmüştür. Çalışmanın birinci aşamasında nitel yaklaşıma ait betimsel model, ikinci aşamada tasarım tabanlı araştırma yaklaşımına ait ADDIE modeli, üçüncü aşamasında ise nitel yaklaşıma ait gelişimsel model benimsenmiş ve çalışma bu modeller çerçevesinde şekillendirilmiştir.

Çalışma, proje üretme becerilerinin belirlendiği birinci aşamada, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi'nde 12 Özel Yetenekleri Geliştirici (ÖYG) ve 16 Proje Üretimi ve Yönetimi grubunda öğrenim gören toplam 28 özel yetenekli öğrenci ve 104 BİLSEM öğretmeni yer almaktadır. Bu becerilerin geliştirilmesine yönelik hazırlanan etkinliklerin yer aldığı materyallerin tasarlanması, uygulamaların yapılması ve hazırlanan materyallere son halinin verilen ikinci aşaması, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi'nde araştırmacı tarafından açılan atölyeye gönüllü olarak katılan ve Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF) grupta öğrenim gören 16 öğrenci ile yürütülmüştür. Etkinliklerin öğrencilerin proje üretme becerileri üzerindeki etkisinin irdelenmesi aşamasında ise 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi'nde araştırmacı tarafından açılan başka bir atölyeye gönüllü olarak katılan ve BYF grubunda öğrenim gören 9 öğrenci yer almıştır.

Araştırmanın veri toplama araçları, araştırmacı tarafından hazırlanan Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenleriyle yürütülen Öğretmen Görüş Formu, öğrencilerin proje üretme sürecinde ihtiyaç duydukları becerilerin araştırmacı tarafından belirlenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan Beceri Gözlem Formu, BYF öğrencilerinin proje üretme süreçlerine yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenci rehber materyalleri ve öğrencilerin proje üretme süreçlerinin araştırmacı tarafından gözlemlenerek kaydedileceği Beceri İzleme Formu, Proje İzleme ve Değerlendirme Formu ve araştırmacı alan notlarıdır.

Çalışmanın birinci aşamasında araştırmacı gözlem notları nitel olarak analiz edilmiştir. Öğretmenlere uygulanan form aracılığıyla, danışman öğretmenlerin proje üretme sürecindeki deneyimlerinden hareketle, süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duydukları becerilerin neler olduğu ve süreçte yaşanan sorunlar ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Öğretmen görüş formundan elde edilen nitel verilerin analizinde kod ve temalar oluşturularak içerik analizinden faydalanılmıştır.

Çalışmanın ikinci ve üçüncü aşamalarında kullanılan Beceri İzleme Formu ve Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan elde edilen veriler ise tablo ve grafikler halinde sunulmuştur.

Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde kaynakları etkin kullanma, problemi tanımlama, önceden kestirme, etkili karar verme, gözlem yapma, ölçme, sınıflandırma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney/tasarım/teknik, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, teknolojiyi kullanma, yaratıcılık ve yenilik, uzamsal düşünme, düşünme, girişimcilik, sosyal sorumluluk, işbirliği, iletişim, zaman yönetimi, raporlaştırma ve sunum becerilerine ihtiyaç duydukları, BİLSEM danışman öğretmenlerinin esnek düşünme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme, eleştirel düşünme gibi düşünme beceri türleri, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, önceden kestirme, tahminde bulunma gibi bilimsel süreç becerileri türleri tanımları ve kriterleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, temel beceriler, deneysel beceriler, nedensel becerileri kapsayan bilimsel süreç becerilerinin birbirleriyle ilişkili, iç içe geçmiş ve taksonomik yapısından ötürü beceri geliştirme çalışmalarının zorlaştığı, bilgi ve beceri eğitiminin birlikte yürütülmesinin öğrencilerin beceri gelişimlerinde daha etkili sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, özel yetenekli öğrencilere beceriler kazandıracak danışman öğretmenlere beceri türleri, tanımları ve kriterleri hakkında uzman kişilerce uygulamalı hizmet içi eğitimler verilmesi, beceri geliştirme süreçlerinin, mümkün olduğu kadar bir beceriye odaklanarak, o becerinin gelişimine yönelik etkinlikler yer alacak şekilde tasarlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Özel Yetenekli Öğrenci, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici Program, Proje Üretme Becerisi

ABSTRACT

Developing and Evaluating the Effectiveness of Skill-Based Modules for the Project Development Process of Gifted Students

The aim of this research was to develop differentiated skill-based modules for project development processes and to evaluate the effect on project development skills of gifted students. Depending on this aim, the research was carried out as a mixed method study in three steps involving: quantitative, qualitative and design-based research approaches. In the first stage of the study, the descriptive model of the qualitative approach; in the second stage, the ADDIE model of the design-based research approach and in the third stage the developmental model of the qualitative approach were adopted. The study was shaped within the framework of these models.

The first stage of the study, in which project development skills were determined, carried out with 28 gifted students studying at Trabzon Faruk Başaran Science and Art Center in whom 12 of them studying in Developing Special Skillsand (DSS) group and 16 of them in Project Production and Management groups and 104 SAC teachers in the fall and spring semesters of the 2016-2017 academic year. In the second stage, in which the materials developed for the students' project development skills were designed, implemented and finalized in the fall semester of the 2021-2022 academic year, 16 students were participated to the study who are voluntarily attended the workshop in the Trabzon Faruk Başaran Science and Art Center by the researcher and studying in the Individual Skill Recognition Program group. The third stage, in which the effectiveness of the implemented activities were examined, in the fall semester of the 2021-2022 academic year, were carried out with nine students who voluntarily attended the another workshop opened by the researcher and are studying in the Reorganization of Individual Skills group.

The data collection tools of the research were the Teacher' Opinions Form, Skill Observation Form, Skill Monitoring Form, Project Monitoring and Evaluation Form and researcher field notes, prepared by the researcher.

In the first stage of the study, the observation results were analyzed qualitatively. Through the form applied to the teachers and the experiences of the advisor teachers in the project production process, the skills needed by the students during the process and the problems encountered in the process were revealed in detail. In the analysis of the qualitative data obtained from the teachers' opinion form, content analysis was used by creating codes and themes. The data obtained from the Skill Monitoring Form and Project Monitoring and Evaluation Form used in the second and third stages of the study are presented in tables and graphics.

In line with the data obtained from the study, it was determined that gifted students need to be able to use resources effectively, define the problem, predict the problem, make effective decisions,

make observations, measure, classify, determine and control variables, experiment / design / technique, using data and creating models, interpreting and drawing conclusions from data, using technology, creativity and innovation, spatial thinking, thinking, entrepreneurship, social responsibility, cooperation, communication, time management, reporting and presentation; BİLSEM consultant teachers did not have sufficient knowledge about types, definitions and criteria of thinking skills such as flexible thinking, convergent thinking, divergent thinking, critical thinking, scientific process skills such as using data and creating models, interpreting data and drawing conclusions, predicting, making predictions; skill development studies are difficult due to the interrelated, intertwined, taxonomic and hierarchical structure of scientific process skills including basic skills, experimental skills, and causal skills; carrying out knowledge and skills education together gives more effective results in the skill development of gifted students

In accordance with the results, it is recommended to provide practical in-service trainings by experts on skill types, definitions and criteria to counselor teachers who will provide skills to gifted students, and to design skills development processes by focusing on a skill type as much as possible and including activities for the development of that skill.

Keywords: Gifted Students, Individual Skill Recognition Program, Project Development Skill

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
1.	Izgara Modeline Dayalı Ders Planı	21
2.	Araştırmada Yer Alan Çalışma Grubuna Ait Bilgiler	52
3.	Modül-Etkinlik Tablosu	54
4.	Beceri-Etkinlik Belirtke Tablosu	54
5.	Araştırmanın Tüm Aşamalarına Ait Veri Toplama Süreci	57
6.	Araştırmanın Üçüncü Aşamasına Ait Veri Toplama Süreci	58
7.	Beceri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular	66
8.	Proje Sürecinde Öğrencilerin Proje Üretme Becerilerinin Yeterliliğine Yönelik Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular	67
9.	Öğretmen Görüş Formundan Elde Edilen Bulgular	68
10.	Öğretmen Görüşlerinden Örnekler	68
11.	Literatür, Araştırmacı Gözlemleri ve Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması	72
12.	Etkinlik 1'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	75
13.	Etkinlik 2'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	76
14.	Etkinlik 3'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	77
15.	Etkinlik 4'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	78
16.	Etkinlik 5'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	79
17.	Etkinlik 6'nın Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	80
18.	Etkinlik 7'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	81
19.	Etkinlik 8'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	82
20.	Etkinlik 9'un Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	83
21.	Etkinlik 10'un Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	84
22.	Etkinlik 11'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	85
23.	Etkinlik 12'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular	86

24. Etkinlik 13'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 87
25. Etkinlik 14'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 88
26. Etkinlik 15'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 89
27. Etkinlik 16'nın Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 90
28. Etkinlik 17'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 91
29. Etkinlik 18'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 92
30. Etkinlik 19'un Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 93
31. Etkinlik 20'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 94
32. Etkinlik 21'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 95
33. Etkinlik 22'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 96
34. Etkinlik 23'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 97
35. Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29'ın Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular 98
36. Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Puanlar 137
37. Projelerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Puanların Seviyesi ve Açıklamaları 138

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
1.	Renzulli üçlü zenginleştirme modeli	17
2.	Purdue üç aşamalı zenginleştirme modelinin içeriği	18
3.	Otonom öğrenen modeli	20
4.	Entegre müfredat modeli	22
5.	Paralel müfredat modeli	24
6.	ÜYEP modeli	25
7.	BİLSEM eğitim basamakları	33
8.	Tasarım tabanlı araştırma bileşenleri	47
9.	ADDIE modeli	48
10.	Çalışmada izlenen aşamalar ve ADDIE modelinin aşamaları	50
11.	Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerileri	74

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik No	Grafik Adı	Sayfa No
1.	Etkinliklerin öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerindeki değişime etkisi	100
2.	Etkinliklerin öğrencilerin problemi tanımlama becerilerindeki değişime etkisi	102
3.	Etkinliklerin öğrencilerin önceden kestirme becerilerindeki değişime etkisi	103
4.	Etkinliklerin öğrencilerin etkili karar verme becerilerindeki değişime etkisi	104
5.	Etkinliğin öğrencilerin gözlem becerilerindeki değişime etkisi	106
6.	Etkinliklerin öğrencilerin ölçme becerilerindeki değişime etkisi	108
7.	Etkinliklerin öğrencilerin sınıflandırma becerilerindeki değişime etkisi	110
8.	Etkinliklerin öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerindeki değişime etkisi	111
9.	Etkinliklerin öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerilerindeki değişime etkisi	112
10.	Etkinliklerin öğrencilerin verileri kullanma ve model oluşturma becerilerindeki değişime etkisi	115
11.	Etkinliklerin öğrencilerin verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerindeki değişime etkisi	117
12.	Etkinliklerin öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerindeki değişime etkisi	119
13.	Etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerindeki değişime etkisi	121
14.	Etkinliklerin öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerindeki değişime etkisi	123
15.	Etkinliklerin öğrencilerin düşünme becerilerindeki değişime etkisi	125
16.	Etkinliklerin öğrencilerin girişimcilik becerilerindeki değişime etkisi	126
17.	Etkinliklerin öğrencilerin sosyal sorumluluk becerilerindeki değişime etkisi	127
18.	Etkinliklerin öğrencilerin işbirliği becerilerindeki değişime etkisi	129
19.	Etkinliklerin öğrencilerin iletişim becerilerindeki değişime etkisi	130
20.	Etkinliklerin öğrencilerin zaman yönetimi becerilerindeki değişime etkisi	132

21. Etkinliklerin öğrencilerin raporlaştırma becerilerindeki değişime etkisi 133

22. Etkinliklerin öğrencilerin sunum becerilerindeki değişime etkisi 135

RESİMLER LİSTESİ

Resim No	Resim Adı	Sayfa No
1.	Ö1 kodlu öğrencinin Etkinlik 14'te oluşturduğu iki boyutlu tasarım	109
2.	Etkinlik 15 formunda yer alan soruya yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait tasarım	113
3.	Etkinlik 22 formunda yer alan soruya yönelik Ö1 kodlu öğrenciye ait çizim	114
4.	Ö7 kodlu öğrencinin Etkinlik 22 formunda yer alan soruya ait cevabı	122
5.	Ö9 kodlu öğrencinin Etkinlik 21 formunda yer alan soruya ait cevabı	124
6.	Raporlaştırma becerisi boyutunda Etkinlik 24 ile ilgili Ö9 kodlu öğrenci raporu	134
7.	Raporlaştırma becerisi boyutunda Etkinlik 26 ile ilgili Ö6 kodlu öğrenci raporu	134
8.	Konuşan Kompost-O projesi raporundan planlama boyutu ile ilgili bir kesit	139
9.	Söyle Gelsin projesi raporundan uygulama boyutu ile ilgili bir kesit	140
10.	Konuşan Kompost-O projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit	140
11.	Deposel projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit	141
12.	Söyle Gelsin projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit	141

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf No	Fotoğraf Adı	Sayfa No
1.	Etkinlik 14 formunda yer alan soruya yönelik Ö2 kodlu öğrenciye ait üç boyutlu tasarım	113
2.	Etkinlik 23 formunda yer alan soruya yönelik Ö4 kodlu öğrenciye ait tasarım	114
3.	Etkinlik 26 formunda yer alan soruya yönelik Ö8 kodlu öğrenciye ait tasarım	115
4.	Etkinlik 3 formunda yer alan soruya yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait cevabı	116
5.	Ö6 kodlu öğrencinin Etkinlik 4 formunda yer alan soruya ait cevabı	116
6.	Ö9 kodlu öğrencinin Etkinlik 5 formunda yer alan soruya ait oluşturduğu tablo	117
7.	Ö8 kodlu öğrencinin Etkinlik 10 formunda yer alan soruya ait cevabı	120
8.	Ö7 kodlu öğrencinin Etkinlik 23 formunda yer alan soruya ait cevabı	122
9.	Ö1 kodlu öğrencinin Etkinlik 23 formunda yer alan soruya ait cevabı	124
10.	İşbirliği becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf	130
11.	İletişim becerisi boyutunda Etkinlik 7 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf	131
12.	İletişim becerisi boyutunda Etkinlik 18 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf	131
13.	Sunum becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf	135
14.	Sunum becerisi boyutunda Etkinlik 26 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf	136

KISALTMALAR LİSTESİ

BİLSEM : Bilim ve Sanat Merkezi

BYF : Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme

CSDPG : Üstün Yetenekliler Programları Eyalet Yöneticileri Konseyi [the Council of State Directors of Programs for the Gifted]

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

NAGC : Amerikan Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Birliği [National Association for Gifted Children]

ÖYG : Özel Yetenekleri Geliştirme

TEVİTOL : Türk Eğitim Vakfı İnanç Türkeş Özel Lisesi

TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

ÜYEP : Üstün Yetenekliler Eğitim Programı

QAC : Yeterlilikler ve Öğretim Programı Kurumu [Qualifications and Curriculum Authority]

STEM : Science, Technology, Engineering, Mathematics [Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik]

1. GİRİŞ

"Şimdiye kadar kim bilir kaç dahi doğmuş-yaratıcı bir doğayla ödüllendirilmiş-ama eğitim yetersizliğinden bu armağanın farkına varamamıştı."
Dr. Nancyc Andresan

"Üstün ve özel yeteneklilik; bireyin, genetik özelliklerle var olan ve çevresel uyaranlarla gelişen; fiziksel büyüme ve gelişim, hareket gelişimi, algı–dikkat kontrolü, analiz, sentez, problem çözme gibi bilişsel gelişim, dili anlama ve ifade etme yeteneği, sosyal, duygusal ve estetik gelişim alanlarının birinde ve/veya birkaçında ya da hepsinde çeşitli gözlem ve ölçme araçlarıyla uzman kişiler tarafından gözlenen ve/veya ölçülebilen, yaşıtlarından ileri düzeyde olma durumudur." (Baykoç-Dönmez, 2014). Amerikan Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Birliği ve Üstün Yetenekliler Programları Eyalet Yöneticileri Konseyi özel yeteneklilği, akademik alanda özel yetenek, entelektüel yetenek, liderlik, yaratıcılık, görsel ve uygulamalı sanatlar gibi alanlarda üst düzeyde performans sergileme olarak tanımlamaktadır (National Association for Gifted Children [NAGC] & the Council of State Directors of Programs for the Gifted [CSDPG], 2013). Bir topluma ait her birey toplum için önemli bir potansiyeldir. Ancak bir toplumu yüksek uygarlık düzeyine ulaştıracak bilim, teknoloji, sosyal ve eğitim gibi her türlü alandaki değişim ve gelişimler üzerinde, hiç şüphesiz ki üstün zihin gücüne ve özel yeteneğe sahip bireylerin büyük payı vardır (Watters & Diezmann, 2003). Geçmişten günümüze kadar üretkenlilik ve verimlilik özellikleriyle toplumu yönlendirenlerin, hatta çağ açıp çağ kapatanların, özel yetenekli bireyler arasından çıktığı (Enç, 1973'ten aktaran Atik, 2007) göz önüne alındığında, bu bireylerin zekâ ve yeteneklerinin geliştirilmesine fırsat verilmesi, kapasitelerinin en üst düzeyde kullanabilmelerinin sağlanması, ülkemizin hem bugünü ve hem de geleceği açısından önemlidir (Cutts & Moseley, 2004). Bireylerin sahip olduğu bilişsel, duyuşsal, psikomotor donanımlarına ve bireysel farklılıklarına göre eğitim alma özgürlüğü çağdaş ve demokratik toplumlarda anayasal bir hak olmakla birlikte yasalarla da teminat altına alınmıştır (Levent, 2011). Eğitimde fırsat eşitliği ilkesinden yola çıkılarak özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları özel yetenekleri belirlemek, geliştirmek, sahip oldukları yeteneklere yönelik özel eğitim ihtiyaçlarını karşılamak ülkemizin ve toplumumuzun yararına olacaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] Bilim ve Sanat Merkezi [BİLSEM] Yönergesi, 2019). Yeteneklerini geliştirme fırsatı sunulan, uygun öğrenme ortamlarında eğitim, sosyal ve psikolojik ihtiyaçları karşılanan ve gelişimleri sağlanan öğrenciler ülkelerine olumlu yönde katkı sağlarlar (Altıntaş, 2014). Sahip oldukları yeteneklerinin kaybolmaması ve bu yeteneklerinden en üst düzeyde faydalanılarak, topluma kazandırılmaları için özel yetenekli öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini destekleyecek öğrenme ortamlarının hazırlanması önem arz etmektedir (Batdal-Karaduman, 2012; Fiedler, Lange

& Wibebrenner, 2002; Renzulli, 1999). Sak'a (2010) göre bireysel ihtiyaçları karşılanmayan özel yetenekli öğrenciler beklenmedik düşük başarı, motivasyon eksikliği, uyumsuzluk, okulu bırakma ve sosyal izolasyon gibi sorunlar yaşamaktadırlar. Özel eğitim ihtiyaçları ve karşılaştıkları sorunlar, özel yetenekli öğrencilerin yetenek ve ilgi alanlarına uygun özel eğitim almalarını gerekli kılmaktadır. Özel yeteneklilerin eğitimindeki tarihsel akışa da bakıldığında, bu öğrencilerin sahip oldukları yetenekleri belirlemeye ve geliştirmeye yönelik farklı eğitim programlarıyla desteklenmeye ihtiyaç duydukları görülmektedir (Horn, 2021; Renzulli, 1999). Bu gereksinim esas alınarak, özel yetenekli öğrencilerin farklı akademik hazır bulunuşlukları, ihtiyaçları, ilgileri ve öğrenme stillerine hitap edebilmek amacıyla genel eğitim programlarında "farklılaştırma" çalışmaları yapılmakta, bu farklılaştırmalar; öğrenme ortamı, içerik, süreç ve ürün odaklı olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Camcı-Erdoğan, 2014; Clark, 2013; Tüfekçi, 2018).

Literatür incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde farklılaştırma ile ilgili olarak araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapıldığı (Akkaş, 2014; Altıntaş, 2014; Beler, 2010; Bilgiç vd., 2021; Ceylan, 2021; Clark, 2013; Davis & Rimm, 2004; Gagne, 2009; Korkut, 2017; Moon, Kolloff, Robinson, Dixon & Feldhusen, 2009; Özçelik, 2017; Özdemir, 2016; Rashidi, Abedi & Noruozi, 2022; Schlichter, 2009; Tomlinson, 1995; Troxclair, 2000; Ülger, 2019; Ürek, 2017; VanTassel-Baska & Wood, 2010; VanTassel-Baska & Baska, 2021) ve öğrenciler için farklılaştırma uygulamalarını içeren birtakım eğitim modellerinin ortaya konulduğu görülmektedir. Bunlar; Bütünleştirilmiş Eğitim Programı (VanTassel-Baska & Wood, 2009), Hizmet Düzeyleri (Treffinger & Selby, 2009), Paralel Eğitim Programı (Tomlinson, 2009), Matematikte Erken Gelişmiş Öğrencilere Yönelik Öğretim (Stanley & Benbow, 1983'ten aktaran Çalıkoğlu, 2014), Üstünlük Modeli Olarak WISC (Sternberg, 2009), Yetenekler Sınırsız (Schlichter, 2009), Üçlü Zenginleştirme (Reis & Renzulli, 2010), Purdue Üç-Aşamalı (Moon vd., 2009), DISCOVER Ölçme ve Eğitim Programı Geliştirme (Maker, 2009), Otonom Öğrenme (Betts & Kercher, 2009), Iowa Mükemmellik Programı (Assouline, Blando, Croft, Baldus & Colangelo, 2009), Izgara (Kaplan, 2009), UYEP (Sak, 2010) gibi modellerdir.

Özel yeteneklilerin eğitiminde farklılaştırma çalışmaları öğrenme odaklı, içerik odaklı, süreç odaklı ve ürün odaklı olmak üzere dört farklı yaklaşımla yürütülmektedir. Özel yeteneklilerin eğitiminde farklılaştırma çalışmalarından öğrenme odaklı yaklaşım, öğrencilerin sahip oldukları sorgulama, merak duygusu, yaratıcılık ve üst düzey zihinsel becerilerini bilgi üretme ve bilim yapma noktasında kullanabilmelerine fırsatlar sunacak öğrenme ortamlarının hazırlanmasının önemine vurgu yapar (Erdoğan, 2014). Ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin farklı akademik hazır bulunuşlukları ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla 1993 yılında MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğüne bağlı Bilim Sanat Merkezleri (BİLSEM) kurulmuştur (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019). Türk Millî Eğitiminin temel ilkeleri ve genel amaçları doğrultusunda "yetenekleri açısından yaratıcı, akranlarından daha hızlı, farklı, kalıcı ve derin

öğrenen" özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları yeteneklerinin tespit edilerek geliştirilmesi, yeteneklerinin farkında olmalarının ve yeteneklerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarının sağlanması, bilgi ve teknoloji üreten, problem çözen, kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetişmeleri, özel yetenekleri doğrultusunda bilimsel çalışma disiplini kazanmaları, ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler gerçekleştirebilmeleri amaçlanan BİLSEM'lerde özel yetenekli öğrencilerin tanılanması ve zeka düzeyleri ve yetenek alanlarına göre eğitim almaları ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019). Bu öğrenciler örgün eğitimlerine akranlarıyla birlikte kendi okullarında devam etmekte, okuldan arta kalan vakitlerinde ise BİLSEM'lerde sırasıyla Uyum, Destek Eğitim, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici, Özel Yetenekleri Geliştirici, Proje Üretimi ve Yönetimi eğitim programlarına alınmaktadır.

Özel yeteneklilerin eğitiminde farklılaştırma çalışmalarından içerik odaklı yaklaşım, özel bir içerik alanının daha geniş kapsamlı ve derinlemesine sunumuna vurgu yaparken, süreç odaklı yaklaşımda, öğrenciler zihinsel süreç becerilerini, yaratıcı üretkenliklerini geliştirmeleri, ilgi duydukları alanlarda bağımsız, bireysel çalışmalar yürütmeleri konusunda teşvik edilirler. Ürün odaklı yaklaşımda, içeriğe ya da sürece değil sonuca yani ürüne vurgu yapılmaktadır (Schiever & Maker, 2003). Matematikte Erken Gelişmiş Öğrencilere Yönelik Öğretim (Stanley & Benbow, 1983'ten aktaran Çalıkoğlu, 2014) ve Iowa Mükemmellik Programı (Assouline, Blando, Croft, Baldus & Colangelo, 2009) modelleri içerikte farklılaştırma yapan modellerdir. Hizmet Düzeyleri, Yetenekler Sınırsız, Üçlü Zenginleştirme, Purdue Üç Aşamalı, DISCOVER, Otonom Öğrenme modellerinde problem çözme, araştırma ve yaşam becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu modellerin son aşamalarında, öğrencilerden ilgi duydukları alanlarda daha derin çalışmalar yapmaları ve özgün bir ürün ortaya koymaları beklenir (Çalıkoğlu, 2014). Özel yetenekliler eğitiminde, öğrencilerin üretici bir rol üstlenmeleri gerektiği literatürde yer alan birçok çalışmada dile getirilmiştir (Reis & Renzulli, 2010; Sternberg & Grigorenko, 2001; Treffinger & Selby, 2009). Öğrencilere bazı sorumlulukların ve görevlerin verilerek ürün ortaya koymasının beklendiği, ürünlerin seçiminde özgür bırakılmalarının dengelendiği farklılaştırma uygulamaları en etkili ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği, öğrencilerin kendilerini sosyal ve psikolojik olarak da en rahat hissettikleri öğrenme ortamları olmaktadır (Sak, 2010). Özel yetenekli öğrencilerin araştırma yapmaları, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri ve özgün bir ürün ortaya koymaları amacıyla yapılan ürün farklılaştırma uygulamalarından biri de proje çalışmalarıdır (Açıkgöz, 2002). Projeler, gözlem ve deneyler yoluyla veri toplanarak, elde edilen verilerin düzenlenip analiz edilmesini ve veriler arasında neden-sonuç ilişkisinin araştırılmasını ön plana çıkaran, elde edilen sonuçların gelecek nesillere aktarılmasını amaçlayan bilimsel çalışmalardır (Thomas, 2000; Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2021). Proje çalışmalarıyla öğrencilerin problem çözme, bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma, bilimsel içerik oluşturma, yeniden düzenleme, yaratıcılık, karar verme, iletişim, işbirlikli çalışma, bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilme

gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Thomas, 2000). Öğrenci projeleri için, öğrencilerin sosyal ortamda etkili ve özgün öğrenme deneyimleri kazandıkları eğitsel hayal ürünleridir denebilir. Bu bağlamda proje çalışmalarıyla özgün araştırmalar yapan, karmaşık görevleri yerine getiren ve zor problemleri çözen öğrenciler yönteme dâhil edilir ve öğrencilerin özgün ürünleriyle süreç tamamlanır (Şaban, 2004).

Bilim Sanat Merkezlerinde yürütülen etkinliklerin temelinde de proje üretme ve geliştirme çalışmaları yer almaktadır (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019). BİLSEM'lerde proje üretme ve geliştirme çalışmaları lider ve/veya danışman öğretmen rehberliğinde şu şekilde gerçekleştirilir: Öğrencilerin proje üretme konusunda gerekli bilgi ve becerilerini kazanmaları amacıyla lider öğretmenleri tarafından gerekli ön öğrenmeleri sağlanır. Öğrenciler proje önerilerini hazırlar ve sunarlar. Öğretmenler, öğrencilerin proje önerilerini göz önünde bulundurarak proje konularını belirler. Öğrenciler ilgi ve yeteneklerine göre bireysel olarak ya da gruplara ayrılarak, kendi seçecekleri projeleri üzerinde çalışırlar. Bu süreçte projelerin günlük hayatta karşılaşılan bir problemi çözmeye ya da toplumun bir ihtiyacını karşılamaya yönelik olması, öğrencilerin bu problemleri çözmek için kendi çözümlerini uygulamaları esastır (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019).

BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarının özel yetenekli öğrencilerin problem çözme, araştırma yapma, yaratıcılık eleştirel düşünme ve işbirliği gibi becerilerinin gelişimlerine de katkı sağladığı yapılan çalışmalarla (Alacapınar, 2008; Çetinkaya, 2021; Karademir, 2016; Kırkan, 2018; Sak, 2017; Tortop, 2014; Tortop & Özek, 2013; Sayın-Yücel, 2012) belirlenmiştir. Fakat yapılan bazı araştırmalar sonucunda BİLSEM'de yapılan proje çalışmalarının amacına tam olarak ulaşamadığı ve bu süreçte BİLSEM'lerde görev yapan öğretmenlerin proje çalışmaları konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması, proje sürecinde zorlanmaları (Gökdere & Küçük, 2003; Sezginsoy, 2007; Özarslan, 2015; Özer-Keskin, Keskin-Samancı & Aydın, 2013), öğrencilerin özgün ve orijinal proje konusu bulmakta zorlanmaları (Özarslan, 2015; Özarslan & Çetin, 2012), beklentilerinin karşılanamaması durumunda öğrencilerde memnuniyetsizlik ve motivasyon düşüklüğü BİLSEM'de yürütülen programlarda teorik bilgilerin uygulamaya dönüştürülebilmesi için yeterli sürenin sağlanamaması gibi birtakım sorunlar yaşandığı tespit edilmiştir (Johnsen & Goree, 2021; Karakuş, 2010; Kontaş, 2009; Özarslan, 2015; Ülger, 2011). BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarının amacına ulaşamaması, öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve beklentilerine uygun gerçekleştirilmemesi durumunda proje üretmeye yönelik ilgi ve motivasyonlarının azaldığı, sabırsızlık ve bıkkınlıkların ortaya çıktığı yapılan bazı çalışmalarla da ortaya konulmuştur (Kontaş, 2009; Özarslan, 2015; Ülger, 2011).

BİLSEM'lerde gerçekleştirilen proje çalışmalarının amacına ulaşabilmesi için geleceğin bilim insanları olacak bu öğrencilerin yaşadıkları sorunlar dikkate alınmalı, yeteneklerinin kaybolmaması, bu yeteneklerinden en üst düzeyde yararlanılabilmesi, topluma kazandırılmaları için farklılaştırma çalışmaları asla şansa bırakılmamalı mutlaka planlı ve kontrollü bir şekilde yürütülmelidir (Camcı-

Erdoğan, 2014; Meador, 2005). Ayrıca bu öğrencilerin proje üretme sürecini başarıyla tamamlayabilmeleri için birtakım becerilere sahip olması ve öğrencilerde bu becerilerin geliştirilmesi gerekmektedir (Erdem & Akkoyunlu, 2002). Literatür incelendiğinde öğrencilerin proje üretebilmeleri için bilimsel süreç, yaratıcı düşünme, problem çözme, sorgulama, araştırma, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve bağımsız çalışma gibi becerilerinin gelişmiş olması gerektiği birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Ayvacı, 2012; Börekçi, 2018; Erdem & Akkoyunlu, 2002; Hamurcu, 2003; Johnsen & Goree, 2021; Loveridge & Searle, 2009; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan, 2015; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2017; Sternberg & Grigorenko, 2002; Thomas, 2000; Tischler & Vialle, 2009; Treffinger & Selby, 2009). Özel yetenekli öğrencilere bu becerilerin kazandırılarak proje üretme sürecinin başarıyla gerçekleştirilebilmesi için çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilen farklılaştırılmış eğitim modellerinin doğru ve etkili kullanımı önem kazanmaktadır.

Özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik literatür incelendiğinde, Türkiye'de ve dünyada özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan farklılaştırılmış eğitim modellerinin etkililiğinin araştırıldığı (Altıntaş & Özdemir, 2012; Boerger, 2005; Camcı-Erdoğan, 2014; Ceylan, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Gould, Weeks & Evans, 2003; Gür, 2006; Kanlı, 2017; Karabey, 2010; Liu & Lederman, 2002, Özdeniz, 2021; Özyaprak, 2012; Sondergeld & Schultz, 2008; Stake & Mares, 2001; Tyler-Wood, Mortenson, Putney & Cass, 2000; VanTassel-Baska & Baska, 2021; VanTassel-Baska & Brown, 2021; Watters & Diezmann, 2000) yeni modellerin ortaya konulduğu (Atik, 2007; Rashidi, Abedi & Noruozi, 2022; Şahin, 2014; Waiyarod, 2007) ve kullanılan modellerin özel yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını (Altıntaş, 2014; Camcı-Erdoğan, 2014; Çalıkoğlu, 2014; Gross & van Vliet, 2005; Kanlı & Emir, 2013; Özdemir, 2017; Springer, Pugalee & Algozzine, 2007; Steenbergen-Hu & Moon, 2011; Şahin, 2016; Ünlü, 2008; Wood, 2006; Yaman, 2014), problem çözme becerilerini (Altıntaş & Özdemir, 2012; Conger, 2000; Kanlı, 2017; Karabey, 2010; Kırkan, 2018; Sıdar, 2011), bilimsel süreç becerilerini (Arıkan-Güllü, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Özdemir, 2017; Özdeniz, 2021), yaratıcı düşünme becerilerini (Aljughaiman & Ayoub, 2012; Altıntaş, 2014; Batdal-Karaduman, 2012; Camcı-Erdoğan; 2014; Ceylan, 2020; Çetinkaya, 2014; Emir & Kanlı, 2013; Şahin, 2014; Kırkan, 2018; Kök, 2012; Özdemir & Sak, 2013; Özyaprak, 2012; Yaman, 2014), eleştirel düşünme becerilerini (Altıntaş & Özdemir, 2012; McCollister & Sayler, 2010; Ceylan, 2020; Ceylan, 2021; Şahin, 2014), fen bilimlerine olan tutumunu geliştirip geliştirmediğinin (Camcı-Erdoğan & Kahveci, 2015; Stake & Mares, 2001) veya ülke çağında uygulanan farklı sınavlarda başarıyı artırıp artırmadığının (Tyler-Wood vd., 2000) incelendiği çalışmalar mevcuttur. Bu eğitim modelleri dışında STEM eğitimi, argümantasyon tabanlı eğitim, sorgulama temelli bilim eğitimi gibi beceri geliştirmeye yönelik farklılaştırılmış program geliştirme uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme (Baş, Kuzu & Gök, 2020; Bebek, 2021; Ceylan, 2020; Kettler, 2014; Kılıç, 2015; McCollister & Sayler, 2010; Schreglmann & Öztürk, 2018; Şahin, 2016; Yaman, 2014), yaratıcılık

(Aljughaiman & Ayoub, 2012; Alhusaini, 2018; Altıntaş, 2014; Ayvaz, 2019; Bebek, 2021; Cevher, 2015; Ceylan, 2020; Çetinkaya, 2014; Demir, 2021; Kanlı & Emir, 2013; Kim, Roh & Cho, 2016; Şahin, 2014; Tortop, 2016; Yaman, 2014), problem çözme (İpekoğlu-Yetgin, 2021; Koç-Koca, 2022; Maker & Wearne, 2021; Maker, Zimmerman, Alhusaini & Pease, 2015; Turkut, 2021), bilimsel süreç (Arıkan-Güllü, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Gallagher, 2021; Kılıç, 2015; Özdemir, 2017; Özdeniz, 2021, Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Shin & Lee, 2011; Ülger, 2021) ve girişimcilik (Akbayrak, 2019; Leba, 2022; Muammar & Maker, 2022) becerilerinin gelişimine etkisinin araştırıldığı çalışmalar da göze çarpmaktadır.

Literatürde proje tabanlı yürütülen süreçlerin özel yetenekli öğrencilerin çeşitli fizik, kimya, biyoloji konularında akademik başarılarına, birtakım becerilerine ve motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmıştır (Calvert, 2010; Cameron, 2001; Covington, 2000; Çetinkaya, 2021; Gökdere, 2004; Karademir, 2016; Kırkan, 2018; Lam, Cheng & Ma, 2009; Özarslan & Çetin, 2012; Özdeniz, 2021; Powers, 2008; Sak, 2017; Tortop, 2013; Yavuz & Tortop, 2009). Bunun dışında proje süreci ile ilgili olarak yapılan çalışmaların BİLSEM öğrencilerinin, BİLSEM danışman öğretmenlerinin, öğrenci velilerinin görüşlerinin alınarak, BİLSEM'lerde proje sürecinde yaşanan sorunların ortaya konulması (Özarslan, 2015; Öztürk-Akar & Ayvaz, 2018; Nacaroğlu & Arslan, 2019; Nacaroğlu, Arslan & Bektaş, 2019; Özarslan, 2019; Öztürk, Bozkurt-Altan & Tan, 2020; Nacaroğlu & Mutlu, 2020) şeklinde yürütüldüğü görülmüştür. Fakat proje üretme sürecini başarıyla tamamlayabilmeleri için bilimsel süreç, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama, problem çözme, sosyal, bağımsız çalışma gibi birtakım becerilere sahip olması ve öğrencilerde bu becerilerin proje üretme sürecinden önce geliştirilmesi gerektiği (Ayvacı, 2012; Börekçi, 2018; Erdem & Akkoyunlu, 2002; Hamurcu, 2003; Johnsen & Goree, 2021; Loveridge & Searle, 2009; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan, 2015; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2017; Sternberg & Grigorenko, 2002; Thomas, 2000; Tischler & Vialle, 2009; Treffinger & Selby, 2009) göz önüne alındığında, literatürde özel yetenekli öğrencilere proje üretme becerilerini bir bütün halinde aynı örneklem üzerinde geliştirmeyi hedefleyen çalışmalara rastlanmaması, bu becerileri geliştirmeye yönelik kapsamlı bir çalışma yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirilecektir. "Proje üretme süreçlerine yönelik geliştirilen farklılaştırılmış beceri temelli modüllerin özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisi nedir?" bu araştırmanın problem cümlesidir.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmektir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Toplumsal gelişim, o topluma ait farklı zekâ ve yetenek alanlarına sahip bireylerin ihtiyaçlarının karşılanması ile gerçekleşir. Geçmişten günümüze kadar topluma yön verenlerin özel yetenekli öğrenciler arasından çıktığı (Enç, 1973'ten aktaran Atik, 2007) göz önüne alındığında, bu öğrencilerin yeteneklerini geliştirmesine, kapasitelerini en üst seviyede kullanabilmesine fırsat vermek, eğitim ihtiyaçlarını karşılamak ülkemizin, toplumumuzun bugünü ve geleceği açısından önemlidir. Yapılan birçok çalışma özel yetenekli öğrencilerin özel eğitime ihtiyaçları olduğunu, ilgi ve yeteneklerini destekleyecek öğrenme ortamlarının sağlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Cutts & Moseley, 2004; Fiedler vd., 2002; Sak, 2010; Sak, 2017). Bu gereksinim esas alınarak ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin özel eğitim ihtiyaçlarını karşılamak, farklı akademik düzeylerine ve ihtiyaçlarına cevap vermek amacıyla 1993 yılında MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğüne bağlı Bilim Sanat Merkezleri (BİLSEM) kurulmuştur. Bu merkezlerde yürütülen uygulamaların temelinde proje üretme ve geliştirme çalışmaları yer almaktadır. BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarıyla özel yetenekli öğrencilerin, araştırma yapmaları, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri ve özgün bir ürün ortaya koymaları amaçlanmaktadır. BİLSEM'lerde gerçekleştirilen proje çalışmalarının amacına ulaşabilmesi için bu öğrencilerin sahip oldukları becerileri bilgi üretme ve ürün ortaya koyma noktasında kullanabilmelerine fırsatlar sunacak uygulamalar yapılması gerekmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecini başarıyla tamamlayabilmeleri için bilimsel süreç, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama, problem çözme, işbirliği, iletişim ve bağımsız çalışma gibi birtakım becerilere sahip olması ve öğrencilerde bu becerilerin geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Ayvacı, 2012; Börekçi, 2018; Johnsen & Goree, 2021; Loveridge & Searle, 2009; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2017; Tischler & Vialle, 2009; Treffinger & Selby, 2009). Proje çalışmalarının özel yetenekli öğrencilerin çeşitli fizik, kimya, biyoloji konularında akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmıştır (Calvert, 2010; Çetinkaya, 2021; Karademir, 2016; Kırkan, 2018; Lam, Cheng & Ma, 2009; Özarslan & Çetin, 2012; Özdeniz, 2021; Powers, 2008; Sak, 2017; Yavuz & Tortop, 2009). Fakat literatürde özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara pek rastlanmamıştır. Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecine yönelik etkinliklerin yer aldığı modüller geliştirilecektir. Öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesi için bu becerilerin belirlenmesi gerektiği düşünülmekte olduğundan, bu amaçla BİLSEM öğretmenlerinin görüşlerine başvurulacaktır. Bilim ve Sanat Merkezlerinde proje çalışmalarını yürüten öğretmenlerin, proje üretme sürecinde öğrencilerin hangi becerilere sahip olması gerektiği, hangi konularda sıkıntı yaşadıkları, süreçte ne tür sorunların yaşandığına yönelik görüşlerinin alınması, bu süreçte kazandıkları bilgi ve deneyimlerinden faydalanılması açısından önemlidir. Araştırma sürecinde

öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen proje üretme becerileri, BİLSEM öğretmenlerinin görüşleri dikkate alınarak belirleneceğinden, oluşturulacak modüllerin ülkemizin eğitim sistemi, beklentileri ve sosyokültürel yapısı açısından mevcut ihtiyaçlarımıza cevap verecek nitelikte olacağı düşünülmektedir.

Bilim ve Sanat Merkezlerinde yürütülen proje çalışmalarının özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığı, özel yetenekli öğrencilerin proje danışmanlığını yapan öğretmenlerin de farklılaştırılmış öğretim tasarımlarına ihtiyaç duydukları bilinmektedir (Bildiren & Çitil, 2022; Camcı-Erdoğan, 2014; Çitil, 2018; Özdeniz, 2021). Dolayısıyla farklılaştırılmış öğrenme ortamlarının özel yetenekli öğrencilere özel modeller temelinde tasarlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Arıkan-Güllü, 2021; Ceylan, 2020; Lo & Feng, 2020; Güney, 2018; Korkut, 2017; Ülger, 2019). Yapılan araştırmanın özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik farklılaştırılmış eğitim modülleri ortaya koymasıyla, bu alanda yürütülen sınırlı araştırmalardan biri olarak literatüre katkı sağlayacağına ve elde edilecek bulguları itibariyle önem taşıdığına inanılmaktadır. Oluşturulan modüller çerçevesinde proje üretme sürecine yönelik öğrenciler, bu öğrencilerin öğretmenleri ve bu alanda çalışmalar yürütecek araştırmacılar için rehber materyaller ve etkinlikler hazırlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada geliştirilen modüllerin ve bu modüllerin etkisini değerlendirmeye yönelik hazırlanan veri toplama araçlarının özel yetenekli öğrencilerin özel eğitiminde literatürdeki boşluğu doldurmaya büyük ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

1. Araştırmacı gözlemleri, öğretmen görüşleri ve ilgili literatür ışığında belirlenen beceriler ile sınırlıdır.
2. 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde ve 2021-2022 güz döneminde Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören ve atölyelere gönüllü olarak katılan özel yetenekli öğrencilerle sınırlıdır.
3. Proje üretme becerilerinin belirlenmesi aşamasında 28 özel yetenekli öğrenci, 104 BİLSEM danışman öğretmeni, proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin hazırlanması aşamasında 16 özel yetenekli öğrenci, hazırlanan etkinliklerin etkililiğinin değerlendirilmesi aşamasında 9 özel yetenekli öğrenciden elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada;

1. Katılımcı grubun (BİLSEM danışman öğretmenleri ve öğrencileri) veri toplama araçlarındaki sorulara samimi ve içtenlikle yanıt verdikleri varsayılmıştır.
2. Hazırlanan materyallerin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında yer alan uzmanların objektif görüşler bildirdiği varsayılmıştır.
3. Süreç boyunca öğrenme ortamında bulunan araştırmacının ve belirli zamanlarda çalışmaya katılım gösteren ikinci gözlemcilerin tarafsız, objektif davrandıkları varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Özel Yetenekli Birey: "Zeka, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi, motivasyon veya özel akademik alanlarda yaşıtlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren bireylerdir." (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019).

Proje: "Değişik alanlarda önceden plan ve programa alınmış, maliyeti hesaplanmış, kurum ve kuruluşların yönetim organları tarafından onaylanmış, kısa ve uzun vadeye bağlanarak özel kurum veya devlet adına gerçekleştirilmesi kabul edilmiş bilimsel çalışma tasarısıdır." (Türk Dil Kurumu [TDK], 2022). "Var olan veya üretilen bir problemi önceden belirlenmiş zihinsel bir süreç dahilinde çözmek ve özgün bir ürün oluşturmak amacıyla öğrencilerin bireysel ya da grup halinde yaptıkları çalışmalardır." (Erdem & Akkoyunlu, 2014; Saracaloğlu, Özyılmaz-Akamca & Yeşildere, 2006; Sülün, Ekiz & Sülün, 2009,).

Beceri: "Kişinin yatkınlık ve öğrenime bağlı olarak bir işi başarma ve bir işlemi amaca uygun olarak sonuçlandırma yeteneğidir." (TDK, 2022).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür taraması başlığı altında araştırmanın özel yetenekli öğrenciler, özel yetenekli öğrencilerin eğitimi ve proje üretimi konularına yönelik kuramsal çerçevesi oluşturulmuş, yurt içi ve yurt dışı literatür incelenmiş ve literatür taramasının sonuçlarına yer verilerek bölüm tamamlanmıştır.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın kuramsal çerçevesi başlığı altında, çalışmanın amacı doğrultusunda özel yetenekli bireyler, özel yetenekli öğrencilerin eğitimi ve Bilim ve Sanat Merkezlerinde proje üretme süreci konuları ele alınmış ve ilgili tüm konuların içeriğinde yürütülen çalışmalar incelenerek sunulmuştur.

2. 1. 1. Özel Yetenekli Öğrenciler

Özel yetenekli öğrenciler başlığı altında zekâ, üstün zekâ ve özel yetenek kavramları, özel yetenekli öğrenciler ve eğitim stratejileri, özel yetenekli öğrencilere yönelik eğitim modelleri, Dünya'da özel yetenekli öğrencilerin eğitimi, Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin eğitimi ve özel yetenekli öğrenciler konusunda yürütülen çalışmalara ait bilgilere yer verilmiştir.

2. 1. 1. 1. Zekâ, Üstün Zekâ ve Özel Yetenek Kavramları

"Üstün ve Özel Yeteneklilik; bireyin, genetik özelliklerle var olan ve çevresel uyaranlarla gelişen; fiziksel büyüme ve gelişim, hareket gelişimi, algı–dikkat kontrolü, analiz, sentez, problem çözme gibi bilişsel gelişim, dili anlama ve ifade etme yeteneği, sosyal, duygusal ve estetik gelişim alanlarının birinde ve/veya birkaçında ya da hepsinde çeşitli gözlem ve ölçme araçlarıyla uzman kişiler tarafından gözlenen ve/veya ölçülebilen, yaşıtlarından ileri düzeyde olma durumudur." (Baykoç-Dönmez, 2009).

İnsan beyninin dünyaya tamamlanmamış halde geldiği (Eagleman, 2021) ve beyni oluşturan sinir hücrelerinin yapısının diğer hücre yapılarından farklı olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Bear, Connors & Paradiso, 2020). Bu sinir hücrelerinin yapısı gereği doğumundan itibaren beynin gelişim süreci yeni hücreler oluşturması ile değil, hücrelerin birbirlerine nasıl bağlandığıyla ilgilidir. Eagleman (2021), doğum ile beynimizin sinir hücreleri yani nöronlarının birbiriyle oldukça bağlantısız olduğunu ve doğumu takip eden ilk iki yıl içerisinde, nöronlar arası bağlantı sayısının (sinaps) yüz trilyonu aştığını, Adams (2020) ise oluşan bu yeni bağlantıların bir kısmının genlerimize, bir kısmının da yaşamımızın ilk yıllarında ebeveynlerimizden, diğer yetişkinlerden; akranlarımızdan ve okullardan öğrendiklerimize bağlı olduğunu ifade etmektedirler.

Dolayısıyla bu sinapsların yani bağlantıların nasıl şekilleneceğini belirleyen, yaşadığımız "her şey"dir (Andreasen, 2005; Eaglamen, 2020; Siegel, 2011). Sinirbilimcilere göre, kim olduğumuzun, nerede bulunmuş ve neler yapmış olduğumuzla ilgili olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu durumun beynimize çeşitli deneyimlerle yeniden şekillenme olanağı ve esneklik tanıdığı düşünülmektedir (Eaglamen, 2020; Siegel, 2011). İnsan beyni ve sinir sisteminin bu muhteşem yapısını anlamaya ve açıklamaya yönelik araştırmalar 1840 yılında Charles Darwin'in bebeği William için tuttuğu günlüklerle başlamış ve o yıllardan beri bilişe, bilmeye duyulan ilgi günümüze kadar sürmüş ve bilim insanlarının araştırmalarına konu olmaya devam etmiştir (Adams, 2020; Gardner, 2011; Bear vd., 2020).

İnsan zihni ve zekası üzerine yapılan araştırmaların tarihi 19. yüzyılda Agassiz ve Morton'un, zeka ve kafatası hacmi arasındaki ilişkinin incelenmesine kadar dayanmaktadır. Zeka üzerine yapılan bilimsel çalışmalar 19. yüzyılda Sir Francis Galton'un araştırmaları ile başlamış; 20.yüzyılda Binet ve Simon'un ilk zeka ölçeğini geliştirmeleri, Spearman'ın genel zeka kuramını ortaya atması ve Terman'ın özel yeteneklilik üzerine yürüttüğü çalışmalarla devam etmiştir. Galton'un "Kalıtımsal Deha" isimli kitabı ise zeka araştırmalarının temelini oluşturmuştur.

Zeka ve yetenek birbiriyle ilişkili ve çok yönlü kavramlar olmakla birlikte, kendini farklı şekillerde gösterebilirler. Dolayısıyla bu çok yönlü kavramları tek bir tanım ile ifade etmek mümkün olmamaktadır. Literatürde bu kavramlar ile ilgili farklı bilim insanları tarafından farklı tanımlar ortaya konulmuştur. Farklı bilim insanların yaptığı tanımlamalara bakıldığında, zekayı, öğrenme, bireylerin problem çözme, akıl yürütme, soyut düşünme, plan yapma, çevrelerinde olup bitenleri anlama gibi yeterliklerini içeren genel zihinsel yeterlik olarak ifade ettikleri ve zekanın gelişiminde cinsiyet, yaşanan çevre, kültür, zaman, fırsatlar ve şans gibi çeşitli faktörlerin etkili olduğunu kabul ettikleri görülmektedir (Sternberg & Davidson, 2005). İnsan zekasının basit duygusal süreç, algısal süreç ve motor süreçleri gibi bölümlerden oluştuğunu ve soylar ve aileler arasında farklılaştığını öne sürerek zeka ile ilgili ilk görüş bildiren bilim adamlarından biri olan Sir Francis Galton'dur (Bildiren & Türkkanı, 2016). Wechsler'e göre zeka, bireyin dünyayı anlayabilme, akılcı düşünebilme, kararlı olma ve karşılaştığı sorunlar karşısında kaynaklarını etkin kullanma yeteneği, Thorndike'a göre gerçeğin ya da doğruların bakış açısından bakarak iyi cevaplar verme gücü, Freeman'e göre duyusal ve algısal tanılama kapasitesi, yetenek ve hayal gücü, tepkide hızlılık, dikkat süresi, çeşitli ya da esnek çağrışımlar kurabilme becerisi, Terman'a göre soyut düşünme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Sternberg, 2004). Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre ise zekâ, insanın algılama, düşünme, akıl yürütme, yargılama, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tamamı olarak tanımlanmıştır.

Üstün ya da özel yetenek kavramına gelince, bilim insanları bu kavramlara yönelik ortak bir tanım ortaya koyamamakla birlikte, önceki yıllarda bu kavramların yüksek zekâ düzeyine sahip bireyler ile ilişkilendirildiği görülmüştür (Galton, 1869'dan aktaran Akdağ, 2020). Ancak insanların

sahip olduğu zekâ seviyesi ne kadar önemli olsa da yetenek zekâyı oluşturan beceri temelli bileşenlerinin de olmasını gerektirmektedir. Nitekim Marland'ın (1972) raporuyla birlikte üstün zeka yerine yetenek kavramı kullanılarak alanyazına sunulmuştur (Marland, 1972'den aktaran Davis & Rimm, 2004). Bu rapora göre özel yeteneklilik "bireylerin genel zihinsel yetenek, özel akademik yetenek, yaratıcı ve üretici düşünme, liderlik yeteneği, görsel ve sahne sanatları ve psikomotor yetenek alanlarının en az birinde ya da bu alanların farklı kombinasyonlarında yüksek düzeyde performans gösterme potansiyeline sahip olmaları" şeklinde tanımlanmış, Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğinde ise özel yeteneklilik kavramı üstün zekâ kavramı ile birlikte ele alınarak, "zekâ, yaratıcılık, sanat, spor, liderlik veya özel akademik alanlarda akranlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren birey" şeklinde tanımlanmıştır (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019). "Bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanları açısından toplumda farklılaşan özel yetenekliler; üstün analitik becerileri sergileyebilen ve soyut, mantıksal, yaratıcı, eleştirel düşünebilme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip bireylerdir." (Davis & Rimm, 2004; Hoh, 2008). Bu tanımlar ve ifadeler içerisinde zekânın potansiyele yönelik, yeteneğin ise performansa dayalı ölçümlerin sonucunu ifade ettiği görülmektedir (Sak, 2014).

Amerikan Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Birliği ve Üstün Yetenekliler Programları Eyalet Yöneticileri Konseyi özel yetenekliliği, akademik alanda özel yetenek, entelektüel yetenek, liderlik, yaratıcılık, görsel ve işitsel sanatlar gibi alanlarda üst düzey performans ortaya koyma olarak tanımlamaktadır. Bu alanlar; özel akademik yetenek, genel entelektüel yetenek, yaratıcılık, liderlik, görsel ve uygulamalı sanatlar olarak ifade edilmektedir. (NAGC & CSDPG, 2013). Günümüzde ise Renzulli'nin yaptığı kavram büyük ölçüde kabul görmektedir. Renzulli üstün ya da özel yetenekliliği birbirleriyle kesişen yetenek, yaratıcılık ve motivasyon halkalarını içeren "üçlü halka modeli" ile açıklamaktadır (Renzulli, 1978'den aktaran Karabey & Yürümezoğlu, 2015). Renzulli'nin üçlü halka modelindeki halkaların ilki olan "yetenek" halkası ile kastettiği, öğrencinin ortalamanın üzerinde üst düzey becerilere sahip olmasıdır. İkinci halka olan "yaratıcılık" halkası, öğrencinin karşılaştığı problemlere farklı ve orijinal bakış açılarıyla yaratıcı çözümler bulabilmesini temsil eder. Üçüncü halka olan "motivasyon" halkasına sorumluluk halkası da denilmektedir. Bu halka öğrencinin üstlendiği bir işi sonuna kadar devam ettirecek kadar yüksek sorumluluk duygusuna ve motivasyona sahip olması anlamını taşımaktadır. Renzulli'ye göre üçlü halka modelinde üç halkanın kesişimi üstün ya da özel yetenekli bireylerin özelliklerini temsil etmektedir (Çelikdelen, 2010; Şenol, 2011)

Alanyazında 'üstün zekâ' ve "üstün yetenek" kavramları kullanılmasına rağmen, 15 Ocak 2013 tarihinde "Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu" tarafından yayımlanan strateji planında özel yetenek kavramının üstün yetenek kavramına göre bireyleri daha az kategorize edici ve ayrıştırıcı özelliğe sahip olması nedeniyle üstün yetenekli yerine özel yetenekli kavramının kullanılması daha uygun görülmüştür (MEB, 2013). 2018'de yayımlanan MEB Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde özel yetenekli birey: "Yaşıtlarına kıyasla daha hızlı öğrenen, liderlik, sanat ve

yaratıcılık yönlerinden önde olan, ilgi duyduğu alanlarda özerk hareket etmekten hoşlanan, özel akademik yetenek sahibi, soyut fikirleri anlayan ve yüksek oranda performans gösteren…" olarak tanımlanmıştır (MEB, 2018a).

2. 1. 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi

Bir topluma ait her birey toplum için önemli bir potansiyeldir. Ancak bir toplumu yüksek uygarlık düzeyine ulaştıracak bilim, teknoloji, sosyal ve eğitim gibi her türlü alandaki değişim ve gelişimler üzerinde, hiç şüphesiz ki üstün zihin gücüne ve özel yeteneğe sahip bireylerin büyük payı vardır (Watters & Diezmann, 2003). Geçmişten günümüze kadar toplumu yönlendirenlerin, hatta çağ açıp çağ kapatanların, verimlilik, üretkenlik gibi özelliklere sahip kişilerin özel yetenekli bireyler arasından çıktığı (Enç, 1973'ten aktaran Atik, 2007) göz önüne alındığında, bu bireylerin zekâ ve yeteneklerinin geliştirilmesine fırsat verilmesi ve kapasitelerinin en üst düzeyde kullanabilmelerinin sağlanması, ülkemizin hem bugünü ve hem de geleceği açısından önemlidir (Cutts & Moseley, 2004).

Kapasite ve yeteneklerini en yüksek düzeyde kullanabilen bireylerden söz edebilmek için onları sadece okula getirebilmiş olmanın ötesinde, nitelikli eğitim ortamlarının sağlanması da gerekmektedir (Birleşmiş Milletler Çocuklara Acil Yardım Fonu [UNICEF], 2017). Bireylerin sahip olduğu bilişsel, duyuşsal, psikomotor donanımlarına ve bireysel farklılıklarına uygun biçimde eğitim alma özgürlüğü çağdaş ve demokratik toplumlarda, anayasal bir hak olmakla birlikte yasalarla teminat altına alınmakla birlikte (Levent, 2011), eğitimde fırsat eşitliği ilkesinden yola çıkılarak özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları özel yetenekleri belirlemek, geliştirmek, sahip oldukları yeteneklere yönelik özel eğitim ihtiyaçlarını karşılamak ülkemizin ve toplumumuzun yararına olacaktır (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019)

Yapılan birçok araştırma bu öğrencilerin özel eğitim ihtiyaçlarının olduğunu ve dolayısıyla onların ilgi ve yeteneklerini destekleyecek öğrenme ortamlarının sağlanmasının gereklilik arz ettiğini ortaya koymaktadır (Batdal-Karaduman, 2012; Cutts & Moseley, 2004; Fiedler vd., 2002; Renzulli, 1999; Sak, 2010; Sak, 2017). Sahip oldukları yeteneklerini geliştirme fırsatı sunulan, eğitim, sosyal ve psikolojik ihtiyaçları karşılanan öğrenme ortamlarında gelişimleri sağlıklı bir şekilde yürütülen öğrenciler ülkelerine olumlu yönde katkı sağlarlar (Altıntaş, 2014). Sak'a (2010) göre bireysel ihtiyaçları karşılanmayan öğrenme ortamlarında özel yetenekli öğrenciler beklenmedik düşük başarı, motivasyon eksikliği, uyumsuzluk, okulu bırakma ve sosyal izolasyon gibi sorunlar yaşamaktadırlar. Özel eğitim ihtiyaçları ve karşılaştıkları sorunlar, özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları yeteneklerine ve ilgi alanlarına uygun eğitim almalarını gerekli kılmaktadır.

2. 1. 2. 1. Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Eğitim Yaklaşımları

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde gruplama, hızlandırma, zenginleştirme, mentorluk ve farklılaştırma şeklinde eğitim yaklaşımları yer almaktadır. Her bir eğitim yaklaşımı kendi içerisinde değerlendirilerek aşağıda sunulmuştur.

Gruplama: Sahip oldukları yetenek seviyelerine göre farklı okul, farklı sınıf veya aynı sınıf ortamlarında akranlarından farklı eğitim almaları özel yeteneklilerin eğitiminde uzun yıllardır kullanılan eğitim yaklaşımları arasında yer almaktadır. Bu tür gruplama uygulamalarında özel yetenekli öğrencilerin, kendileriyle benzer özelliklere sahip öğrencilerle beraber çalışmalarına olanak sağlanarak onların eğitiminde uzun veya kısa süreli bazı düzenlemeler gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (Kanlı, 2017). Gruplama çalışmaları tam gün heterojen sınıflar, tam gün homojen sınıflar ve geçici gruplar olarak üç farklı şekilde uygulanabilmektedir. Tam gün heterojen sınıflar, 5-6 kişilik özel yetenekli öğrenci grubunun 24-30 kişilik normal bir sınıf ortamında bir araya getirilmesiyle oluşturulur (Bildiren, 2013; Gür, 2017). Bu tür gruplama uygulamasında akademik olarak zorlayacak görevler vererek hem öğretmenlerin aynı grup içinde yer alan özel yetenekli öğrencileri zorlamaları hem de öğrencilerin birbirlerini zorlamaları hedeflenmektedir. Tam gün homojen sınıflar, belirli sayıdaki özel yetenekli öğrenci için açılan, özel araç, gereç, program ve öğretmene sahip olan ortamlardır. Yetenek seviyelerine göre; özel yetenekli, ortalama yetenekli ve ortalamanın altı yetenekli şeklinde gruplandırılan çocuklardan, tam günlük özel sınıflar oluşturulur. Bu tür gruplama uygulamasında özel yetenekli öğrenciler, okula sıradan öğrencilerle birlikte devam ederek, günün bir bölümünü normal öğrencilerin bulunduğu karma sınıfta, geri kalan kısmını ise özel eğitim öğretmenlerinin ders verdiği özel sınıflarda geçirirler (Davaslıgil, 2004). Türk Eğitim Vakfı İnanç Türkeş Özel Lisesi, ülkemizdeki bu uygulamaya örnek okullardan biridir. Yarım gün veya geçici gruplamalar, özel yetenekli öğrencilerin haftanın herhangi bir gününde birkaç saatliğine kendisi gibi özel yetenekli olan öğrencilerle uzmanların denetiminde zenginleştirilmiş etkinliklere katıldığı uygulamalardır. Ülkemizde Bilim ve Sanat Merkezleri bu tür gruplamaya örnektir (Ataman, 2004). Gruplama uygulamaları, bir yandan özel yetenekli öğrencilerin grup halinde çalışarak birbirlerinin motivasyonunu yükseltmesini sağlarken; öte yandan bu öğrencilerde normal öğrencilere karşı kendilerini üstün görme, kendini izole etme gibi sosyal açıdan olumsuz tutum ve davranışların gelişmesine sebep olabilmektedir (Davis & Rimm, 2004). Özel yetenekli öğrencilerin bu tür gruplama uygulamaları ile hangi grubun üyesi olduğu konusunda ikilem yaşadığı, normal öğrenciler ve akranları tarafından kıskanıldığı, özel yetenekli öğrencileri üstünlük ve ayrımcılık, başarısı daha düşük öğrencileri ise bu öğrencilere karşı düşmanlık duygusuna itebildiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Davaslıgil, 2004). Bu tür özel okul veya özel sınıf uygulamalarının, özel yeteneklilerin toplumdan soyutlanarak büyümesine, uyumsuz kişiler olarak bilinmesine neden olabileceği düşünülmektedir (Davis & Rimm, 2004).

Hızlandırma; özel yetenekli öğrencilerin zihinsel performansları göz önüne alınarak eğitim programına akranlarına göre daha erken yaşta başlamaları veya programda akranlarına göre daha hızlı ilerlemeleri şeklinde kullanılan bir yaklaşımdır (Bildiren, 2013; Gür, 2017; Nacaroğlu, 2020; Öznacar & Bildiren, 2012). Hızlandırma uygulamaları, okula erken başlama, ders veya sınıf atlatma, belirli alanlarda üst sınıftan ders alma olarak yürütülmektedir. Ayrıca, ikili kayıt olarak adlandırılan ve liseye devam eden özel yetenekli öğrencilerin üniversiteden ders almaları, onur sınıfları olarak adlandırılan ve bu öğrencilerin özel yetenekli akranları ile birlikte üniversiteden ders almaları, ileri yerleştirme sınıfları olarak adlandırılan ve üniversite düzeyindeki derslerin lise bünyesinde verilmesi, müfredat daraltma olarak adlandırılan ve özel yetenekli öğrencilerin müfredatta bildiği konuların atlanması şeklinde uygulanan hızlandırma çalışmaları da mevcuttur (Cutts & Moseley, 2001; Gür, 2017; VanTassel-Baska & Brown, 2000). Hızlandırılmış çalışmalarda amaç öğrencilerin hâlihazırda bildiği konularla uğraşmaması ve dolayısıyla zamanının israf edilmemesidir (Türkman, 2017). Farklı konu alanlarında öğrenme ihtiyaçları birbirinden farklı öğrencilerin bu yönde ihtiyaçlarının giderilmesi özel yeteneklilerin eğitimi için çok önemli olmakla birlikte (VanTassel-Baska, 2005), hızlandırma uygulamaları özel yetenekli öğrenciler için önemli bir avantaj olabilmektedir (Stenberg, Jarvin & Grigorenko, 2010). Hızlandırılan eğitimle birlikte bu öğrencilerin daha fazla akademik ödül elde ettikleri, daha nitelikli üniversitelerin daha üst düzey programlarında öğrenim gördükleri ve üniversitede daha başarılı oldukları yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Sak, 2017, Türkman, 2017). Fakat hızlandırma çalışmaları özel yetenekli öğrenciler için her ne kadar avantajlar sağlasa da yüksek zekaya sahip olmalarına rağmen fiziksel ve duygusal açıdan akranlarının gerisinde olan özel yetenekli öğrenciler için sakıncalı bir model olabileceği de düşünülmektedir (Çağlar, 2004; Davaslıgil, 2004).

Zenginleştirme; özel yetenekli öğrencilerin örgün eğitiminde, kendi sınıfında, akranlarıyla aynı eğitim ortamında kendi özelliklerine, bireysel farklılıklarına ve gereksinimlerine uygun bir şekilde eğitim imkanlarında ve öğretim programlarında uyarlamalar yapılması şeklinde uygulanan farklılaştırma yaklaşımlarından biridir (Cutts & Moseley, 2001; Ersoy & Avcı, 2000). Bu farklılaştırma uygulamaları dersin içeriğinde, öğretim yönteminde ya da eğitim müfredatında yapılabilmektedir (Camcı-Erdoğan, 2014; Davaslıgil, 2004; MEB, 2013b). Zenginleştirme yatay ve dikey zenginleştirme olarak ikiye ayrılmakla birlikte, yatay zenginleştirmede ders sayısının, ders türünün ve etkinlik sayısının artırılması sağlanırken, dikey zenginleştirmede ise belirlenen konulara yönelik daha detaylı ve derinlemesine çalışmalar gerçekleştirilir (Ersoy & Avcı, 2001). Zenginleştirme uygulamaları, özel öğretmen, özel kurslar, usta-çırak ilişkisi, bağımsız çalışma, kaynak odasında oluşturulan öğrenme merkezleri, araştırma projeleri, turnuvalar, alan gezileri, cumartesi programları, öğrenci değişim programları, yaz programları, şeklinde de gerçekleştirilebilir (Akkanat, 2004; Nacaroğlu, 2020). Zenginleştirme süreç, içerik ve ürün odaklı olabilmektedir. (Howley, Howley & Pendarvis 1986'dan aktaran Shiever & Maker, 2003). Süreç odaklı

zenginleştirme, öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi üst düzey becerilerini geliştirmeyi hedeflerken, öğrenciler öğrenme ortamlarında veya bireysel çalışmalarında bu becerilerini kullanmaları konusunda cesaretlendirilirler (Shiever & Maker, 2003). İçerik odaklı yaklaşım, matematik, fen, dil bilimleri ve sosyal bilimler gibi alanlardaki müfredatın, normal müfredata oranla daha kapsamlı ve detaylı bir biçimde aktarılması şeklinde uygulanmaktadır. Bilim merkezleri, kurslar, müzeler ya da üst sınıflardan ders alma içerik odaklı yaklaşımlar için örnek uygulamalardır. Ürün odaklı zenginleştirme ise sürece ya da içeriğe değil daha çok sonuca ve ürünlere vurgu yapar. Bu ürünler rapor, sunum, tablo, hikaye gibi somut ürünler veya zihinsel sağlığına yönelik soyut ürünler de olabilir. Bu tür zenginleştirme çalışmalarının eğitim müfredatında çeşitlendirme ve derinleştirme sağlayarak, özel yetenekli öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında, yeterlilik ve kapasitelerine uygun olarak gelişmelerine, akranlarıyla etkileşimde bulunarak birlikte projeler üretmelerine olanak sağladığı, mevcut müfredatın gereksiz yinelemeleri veya ilgi ya da yetenek düzeyinin altında kalması sonucunda öğrencilerin sıkılmasını önleyerek uyum ve esnekliği desteklediği düşünülmektedir (Akkanat, 2004; Cutts & Moseley, 2001).

Mentorluk; özel yetenekli öğrencilerin amaçlarına ulaşabilmesi için kendilerinden daha donanımlı, daha tecrübeli bir bireyle birebir çift yönlü etkileşimle yardım alması şeklinde gerçekleştirilen uygulamalardır (Çakır, 2015; Sak, 2017). Sak (2010), mentorluğu bir uzmanın özel yetenekli bir öğrenciye rehberlik etmesi, rol model olması şeklinde düşünülebileceğini ve öğrencilerin eğitiminde en etkili yaklaşımlardan biri olabileceğini ifade etmiştir. Mentorlar özel yetenekli öğrenciye ders içeriğinin veya konunun öğretiminde yardım eder, ilgi çekici durumlar yaratarak öğrencinin motivasyonunu artırır ve kariyer planlamalarını yaparken destek sağlarlar (Bildiren, 2011). Özel yetenekli öğrencilerin, akranlarına kıyasla yetişkin bireylerle daha etkili iletişim kurabildikleri göz önüne alındığında, mentorlarıyla daha iyi anlaştıkları ve bu uygulamadan daha çok yararlandıkları düşünülmektedir (Levent, 2016).

2. 1. 2. 1. 1. Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Eğitim Modelleri

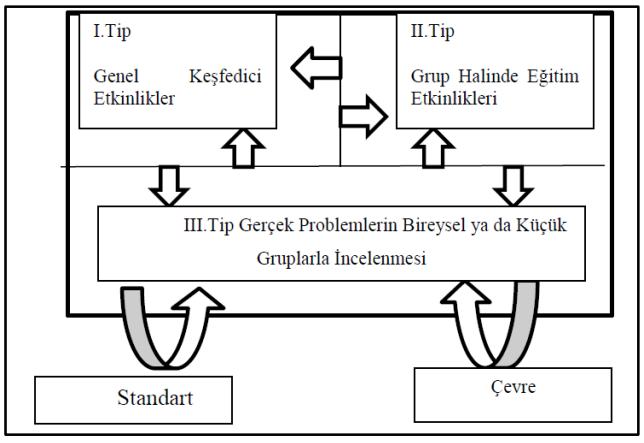
Özel yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilmiş eğitim modellerinden Renzulli Üçlü Zenginleştime Modeli, Purdue Modeli, Otonom Öğrenme Modeli, Sınırsız Yetenekler Modeli, Izgara Modeli, Entegre Müfredat Modeli, Paralel Müfredat Modeli ve Üstün Yetenekliler Eğitim Programı Modeli (ÜYEP) aşağıda sunulmuştur.

2. 1. 2. 1. 1. 1. Renzulli Üçlü Zenginleştirme Modeli

1970'li yıllarda Joseph Renzulli tarafından Okul Çaplı Zenginleştirme Modeli (SEM) adıyla ortaya konulan bu model eğitimciler ve araştırmacılar tarafından 15 yıl süren araştırmaların ardından Renzulli Üçlü Modeli olarak geliştirilmiştir (Renzulli, Reis & Smith, 1981'den aktaran VanTassel-

Baska & Brown, 2009). Model üstün zekayı oluşturan faktörler ve özel yetenekli öğrencilerin akademik başarı, yaratıcı üretkenlik gibi becerilerine odaklanarak, onlara zenginleştirilmiş öğrenme deneyimi sunmayı amaçlamakta ve üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada öğrenciler çeşitli başarı ve yetenek testlerine tabi tutularak %15-20'lik dilime giren öğrenciler tanılanır, ilgileri ve öğrenme stilleri belirlenir. İkinci aşamada normal müfredattaki içeriğin bir kısmı çıkarılarak ya da değiştirilerek müfredat sıkıştırma uygulanır. Üçüncü aşamada ise modelin Tip I, Tip II, Tip III olmak üzere üç tip zenginleştirmesine başvurulur.

Tip I zenginleştirme öğrenciler normal müfredatta yer almayan çeşitli etkinlikler ve konularla karşılaştırılır. Bu şekilde öğrenciler yeni ilgi alanları oluşturmaları için teşvik edilmiş olur. Bu tip zenginleştirme ile öğrencilerin yeni ve ilgi çekici konular, farklı disiplinler, ortamlar, kişiler, meslekler ve olaylarla karşılaşmaları sağlanır. Misafir konuşmacılar, gösteriler, geziler, görsel-işitsel materyallerin kullanımına yönelik uygulamaları içerir. Tip II zenginleştirme daha çok bilişsel ve duyuşsal etkinlikler içererek, öğrencilerin düşünme becerilerini, görsel, yazılı, sözel ve iletişim becerilerini geliştirmeyi hedefler, öğrenme materyallerinin ileri seviyede kullanımını içerir. Birinci ve ikinci tip zenginleştirme etkinliklerinde başarı gösteren öğrenciler, öğretmenleri ile beraber verecekleri kararla Tip III zenginleştirme etkinliklerine geçerler. Tip III zenginleştirme ise, özel yetenekli öğrencileri kendi istedikleri bir alanda ileri düzeyde içerik ve süreç eğitimine tabi tutarak, onları birer araştırmacı olarak yetiştirmeyi hedefler. Bu tip zenginleştirme öğrencilerin merak duydukları alanlarda, ileri seviyede, yaratıcı ve özgün ürünler oluşturmaları için fırsatlar sunar (Özçelik, 2017; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2010; Saranlı, 2017; VanTassel-Baska & Brown, 2021).



Şekil 1. Renzulli üçlü zenginleştirme modeli (Reis & Renzulli, 2010)

Yapılan çalışmalar genel olarak bu modelin özel yetenekli öğrencilerin öğrenmeye karşı olan ilgilerini, motivasyonlarını, bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerini artırdığını, yaratıcı, özgün fikirler ve ürünler ortaya koyma becerilerini geliştirdiğini, mesleki kariyer seçimlerine olumlu

katkılar sunduğunu; ebeveynlerin de eğitim hakkındaki tutum ve ilgilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Reis & Renzulli, 2010; Renzulli, 2012).

2. 1. 2. 1. 1. 2. Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli

Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli, ilk olarak 1973'te Purdue Üniversitesi'nde John Feldhusen ve meslektaşları Linden ve Ames tarafından üniversite öğrencileri için bir ders konsepti tasarımı olarak sunulmuş, 1977'de Feldhusen ve Kolloff tarafından ilkokul ve ortaokul seviyesindeki özel yetenekli öğrenciler üzerinde uygulanmaya başlanmış ve 1979 yılında son halini almıştır. Model özel yetenekli öğrencilerin bağımsız çalışmalar ile yaratıcı düşünme ve öz düzenleme becerilerini geliştirmeyi amaçlamakta ve basit düşünme etkinliklerinden karmaşık etkinliklere doğru ilerleyen sıralı bir zenginleştirmeyi içermektedir (Feldhusen & Kolloff, 1986'dan aktaran VanTassel-Baska & Baska, 2021). Her bir basamakta gerçekleştirilen etkinlikler aşağıdaki gibidir:

Birinci Aşama: temel içeriğin öğretimi ile başlar, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akıcılık, esneklik, orijinallik, hayal gücü gibi basit düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler.

İkinci Aşama: öğrencilerin gerçek problem durumları ile baş başa bırakılarak, yaratıcı problem çözme, eleştirel düşünme ve işbirliği gibi daha karmaşık düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler.

Üçüncü Aşama: öğrencilerin birinci ve ikinci basamakta geliştirdiği becerilerini gerçek problem durumları üzerinde kullanmasını içerir. Öğrencilerin gerçek problem durumları üzerinde bağımsız çalışmalar yürüterek yaratıcı ürünler ortaya koymalarını ve bu ürünleri sunmalarını hedefler (Moon vd., 2009).

Modelin Basamakları	Genel İçerik	Detaylı İçerik
1.Aşama Ayırıcı ve Birleştirici Düşünme Becerileri	Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri Temel bilimsel süreç becerileri	Öğretmen kısa süreli etkinliklere izin verir. Konu alanında beceri geliştirecek uygulamalar yapılır. Zihinsel ve görsel etkinlikler arasında bir denge vardır.
2.Aşama Problem Çözme ve Yaratıcı Problem Çözme Teknikleri	Öğretmenin seçtiği problem üzerinde grup çalışması	Öğretmenin kontrolünde etkinlikler yapılır. Birçok araştırma ve soruşturma tekniğinin uygulaması yapılır (Beyin fırtınası gibi).
3.Aşama Bağımsız Proje Çalışması	Derinlemesine araştırma	Öğrenci kontrolündedir. Öğretmen rehberdir. Bireysel veya küçük gruplarla konular seçilir. Araştırma metotlarının uygulamaları yapılır. Çalışma sonunda elde edilen ürün sunum için hazırlanır.

Şekil 2. Purdue üç aşamalı zenginleştirme modelinin içeriği

Yapılan çalışmalardan yola çıkarak modelin okul öncesinden üniversite düzeyine kadar özel yetenekli öğrenciler için etkili zenginleştirme çalışmaları sağlaması yönüyle iyi bir çerçeve model olduğu ifade edilmektedir (Moon, vd., 2009; Van Tassel-Baska, 2005).

2. 1. 2. 1. 1. 3. Otonom Öğrenme Modeli

George Betts ve Maureen Meihart, uzun yıllar süren araştırma ve çalışmaları sonucu özel yetenekli çocukları tanımlamak, onlara eğitim vermek amacıyla bu yaklaşımı geliştirmişlerdir (Betts, 1985'ten aktaran Gür, 2017). Modelde başarılı tip, risk altındaki tip, gizli tip, ilgi çekici tip, otonom (özerk) öğrenen tip ve iki kere farklı tip olmak üzere altı tip öğrenenden söz edilmektedir (Betts & Kercher, 2009).

Modelin uyum, bireysel gelişim, zenginleştirme aktiviteleri, seminerler ve etraflı çalışma olmak üzere beş ana boyutundaki etkinlikler ile özel yetenekli öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması üzerinde durulmaktadır (Betts, Kapushion & Carey, 2016; VanTassel-Baska & Brown, 2021).

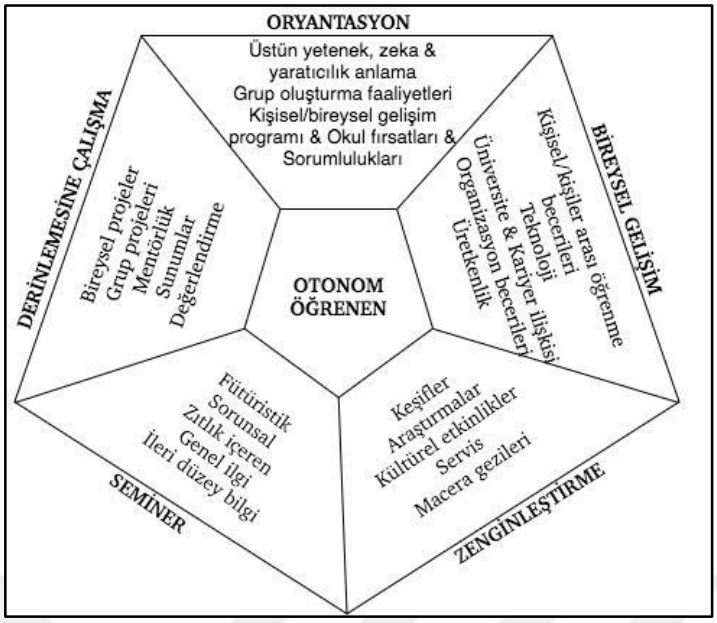
Modelin oryantasyon boyutunda, öğrencilerin kendi potansiyelleri ve model hakkında bilgi sahibi olması amaçlanmaktadır. Üstün zeka, özel yetenek, yaratıcılık kavramları hakkında öğrenciler, öğretmenler, veliler ve okul idarecileri bilgilendirilir.

Bireysel gelişim boyutunda öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal becerilerini ve tutumlarını geliştirmek amacıyla çeşitli etkinlikler yürütülür. Bu aşama ile otonom öğrenme başlar ve öğrenciler düşünme, problem çözme, bilimsel araştırma, yaratıcılık, karar verme becerilerinde gelişim gösterirler.

Zenginleştirme olan üçüncü boyuttan itibaren bağımsız çalışma başlamaktadır. Öğrenciler müfredatta yer almayan fakat ilgi ve merak duydukları alanları keşfetmeye başlarlar. Basit ürünlerden oluşan çeşitli projeler geliştirip sunarlar.

Modelin seminer boyutunda öğrenciler 4-5 kişilik küçük gruplar oluşturarak işbirliği içerisinde derinlemesine çalışmalar yürütürler ve çalışma sonuçlarını grubun geri kalanlarına seminer düzenleyerek sunarlar.

Derinlemesine çalışma boyutunda ise öğrenciler çalışmak istedikleri konuya, kişilere, kendilerine kimin, nasıl rehberlik edeceğine ve sonuçta nasıl bir ürün ortaya koymak istediklerine kendileri karar verir.



Şekil 3. Otonom öğrenen modeli (Betts, 1985'ten aktaran Gür, 2017)

Otonom öğrenme modelinde ortaya konulan beş temel boyut, BİLSEM'lerde kullanılan Uyum, Destek Eğitimi, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF), Özel Yetenekleri Geliştirici (ÖYG) ve Proje Üretimi ve Yönetimi olmak üzere beş basamaktan oluşan program ile benzerlik göstermektedir. Fakat yapılan çalışmalarda hızlandırma boyutuna sahip olmaması nedeniyle modelin özel yeteneklilerin eğitimi noktasında yetersiz kaldığı ifade edilmektedir (Van Tassel-Baska & Brown, 2007).

2. 1. 2. 1. 1. 4. Sınırsız Yetenekler Modeli

Sınırsız Yetenekler Modeli Calvin W. Taylor'un zekanın doğası üzerine yaptığı araştırmalara dayanarak, özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, tahmin, karar verme, iletişim olmak üzere beş alanda becerilerini geliştirmeleri için özel eğitim öğretmenlerine gerekli bilgi, beceri ve tutum kazanmaları noktasında yardımcı olabilmeleri amacıyla geliştirilmiştir (Guilford, 1967'den aktaran Schlichter, 2009; Newman, 2005). Sak (2011), modelin hedeflerini, öğrencilerin çoklu yeteneklerini tanıması ve geliştirmesi için öğretmenleri eğitmek, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştiren materyaller geliştirmek ve müfredata entegre etmek, öğrencilerin beş alandaki çoklu yeteneklerini geliştirmek ve öğrenci performansını artırmak olarak ifade etmiştir.

Sınırsız Yetenekler Modeli üzerine yürütülen çalışmalar incelendiğinde, modelin öğrencilerin akademik başarılarını, çoklu düşünme, yaşam boyu öğrenme ve problem çözme becerilerini geliştirme, benlik kavramlarını oluşturma noktasında desteklediği görülmektedir (Schlichter, 2009; VanTassel-Baska, 2000).

2. 1. 2. 1. 1. 5. Izgara Modeli

Izgara modeli içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı açısından müfredat zenginleştirme uygulamalarını içermektedir. Müfredat geliştiren kişiye, müfredatın nasıl yapılandırılacağını belirleme noktasında hangi faktörlerin, ne yönde etkili olabileceği konusunda rehber bir modeldir (Kaplan 2009). Kaplan (1986) tarafından geliştirilen modelde müfredat geliştirirken, derinlik, karmaşıklık ve yenilik olmak üzere üç farklı zenginleştirme uygulaması yapılması önerilmektedir. Derinlik, öğrencilerin evrensel yasalar ve genellemeler ile ilgili düşünme sürecine vurgu yapmakla birlikte, detayları, etik konusundaki ikilemleri ve örüntüleri analiz etmelerini sağlar. Karmaşıklık, farklı fikirlerin ve farklı konuların birleştirilerek bütüne ulaşılmasını, yenilik ise olayları farklı bakış açılarıyla değerlendirme, yorumlama ve olaylara özgün çözümler üretme anlamına gelen yaratıcı problem çözmeyi içerir. Zenginleştirilmiş etkinlikler tasarlanırken içerik, süreç ve ürün olmak üzere her bir boyut tablonun farklı sütunlarına yerleştirilip, tabloya ızgara görünümü verilmesinden ötürü bu modele ızgara modeli denmiştir (Gür, 2017; Kaplan, 2009).

Izgara modelinin bileşenlerine bakıldığında; içerik bileşeninde hem derinlik hem de karmaşıklığı içeren bir bağlam seçilmelidir (Gür, 2017). Modelin süreç bileşeninde problem çözme, yaratıcılık, yaşam becerileri, eleştirel düşünme gibi çeşitli beceri alanlarının kazandırılması önemlidir. Modelin ürün bileşeninde ise içerik bileşeninde seçilmiş olan bağlamın kazandırılması ve sürecin sonucunda bir ürünün ortaya konulması gerekmektedir (Sak, 2014). Izgara modeline dayalı ders planı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Izgara Modeline Dayalı Ders Planı

Tema	Temel Beceri	Araştırma Becerisi	Üretici Beceri	Ürün
Konu	Sınıflandırma Tanımlama İletişim Kurma Kaydetme Analiz etme…gibi	Bilgi beceri sürecinin kullanımı... gibi	İstenen ve istenmeyen sonuçları ayırt etmek Güvenilir ve güvenilmez bilgi kaynaklarını ayırt etmek Fikirleri, problemleri, çözümleri, yenileme, değiştirme, yeniden formüle etme… gibi	(Zorunlu+İsteğe bağlı) Sözel sunum Şiir Resim Makale Oyun… gibi

Yapılan çalışmalar ızgara modelinin, öğrencilerin detayları, etiksel ikilemleri ve örüntüleri analiz ederek belli bir konuda derinleşmelerini, konuları farklı bakış açıları ile ele almalarını, farklı fikirler ortaya koymalarını ve bu farklı fikirleri bir noktada birleştirebilmelerini, gerçek hayat problemlerine yaratıcı çözümler üretmelerini sağladığı düşünülmektedir (Gür, 2017, Winnebrenner,

2012). Izgara modeli ile özellikle bireysel çalışmalarda, öğrenciler özdenetimli bir şekilde kendi öğrenme deneyimlerini kendileri oluşturabilir ve öğretmenler de öğrencilerin bu deneyimleme sürecini destekleyebilirler (Kaplan, 2009).

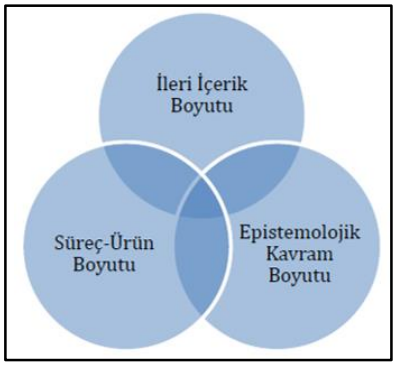
2. 1. 2. 1. 1. 6. Entegre Müfredat Modeli

Entegre Müfredat Modeli, ilk kez 1986 yılında VanTassel-Baska ve Wood tarafından ortaya konulmuş, özel yetenekli öğrencilerin farklı bireysel özelliklerine hitap eden ileri içerik boyutu, süreç-ürün boyutu ve epistemolojik kavram boyutu olmak üzere birbiri ile ilişkili üç boyutu içermektedir (VanTassel-Baska, 2000).

Modelin ileri içerik boyutunda, öğrencilerin bulundukları eğitim düzeyinin kazanımları, hedef ve öğrenme çıktıları belirlenir, hızlandırma, gruplama ve müfredat daraltma yaklaşımları kullanılarak, üst sınıflardan konu transferleri yapılır. Böylece özel yetenekli öğrencilerin hızlı öğrenme gereksinimlerinin karşılanması hedeflenir.

Modelin süreç-ürün boyutunda öğrenciler, öğretmenler ve özel eğitim alan uzmanları mevcut problemlerin tespiti ve olası çözümleri üzerinde işbirliği ile çalışırlar. Öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerini geliştirmeleri ve nitelikli ürünler oluşturmaları hedeflenir. Problemi tanımlama, çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi becerilerini kullanması desteklenir.

Modelin epistemolojik kavram boyutunda, konunun temalar altında organize bir şekilde verilmesi ile bilginin edinilmesi hedeflenir. Öğrenciler bu çerçevede zor ve karmaşıklıkla karşılaştırılarak, edindikleri bilgilerin farklı disiplinlerdeki uygulamalarını ilişkilendirir, sorgular, tartışır, disipline özgü, disiplinler arası ilişki ve anlayışlar geliştirirler (VanTassel-Baska & Wood, 2009).



Şekil 4. Entegre müfredat modeli (VanTassel-Baska, 2000)

William and Mary Üniversitesi bu modeli kullanarak, probleme dayalı öğrenme uygulamaları kapsamında fen alanında ünite zenginleştirme çalışmaları yapmışlardır. Model temelinde zenginleştirdikleri üniteleri özel yetenekli öğrenciler üzerinde uygulayarak yürüttükleri deneysel

çalışmalar sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin deney grubunun kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde olumlu yönde farklılaştığını tespit etmişlerdir (VanTassel-Baska, 2000).

2. 1. 2. 1. 1. 7. Paralel Müfredat Modeli

Paralel Müfredat Modeli, öğretmenlere müfredat planlayabilecekleri, gözden geçirebilecekleri ve değerlendirebilecekleri kapsamlı bir çerçeve sunmak amacıyla Tomlinson (2002) tarafından geliştirilmiş olup Piaget, Dewey, Vygotsky ve Glasser'in çalışmalarında ifade ettiği eğitimsel ihtiyaçlara cevap vermektedir (Tomlinson vd., 2009).

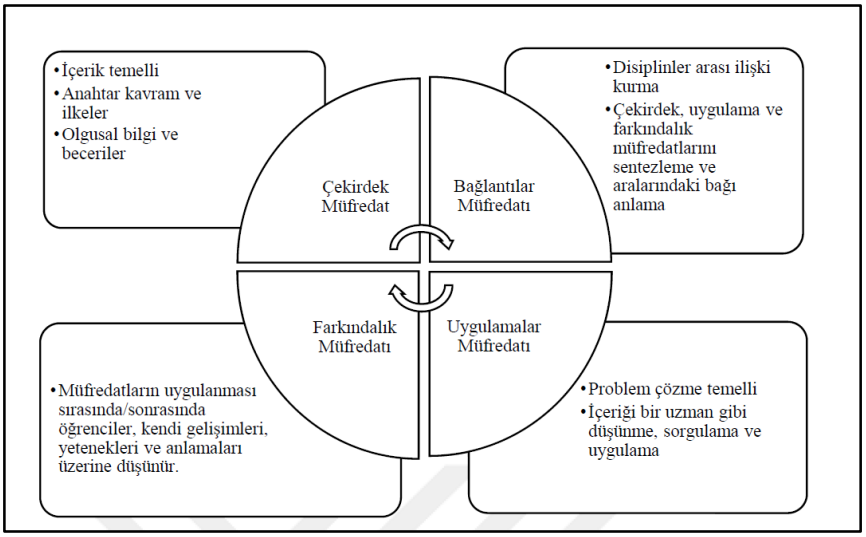
Paralel Müfredat Modeli, Genel Müfredat, Bağlantılar Müfredatı, Uygulamalar Müfredatı ve Farkındalık müfredatı olarak dört paralel boyuttan oluşmaktadır ve bu yönüyle geliştirilmiş modellerin içerisinde en kapsamlısı olarak ifade edilebilir. Modelin çerçevesi paraleller ya da müfredatlar olarak adlandırılan birlikte veya birbirinden bağımsız olarak da kullanılabilen bu dört boyuta bağlıdır (Sak, 2010; Tomlinson vd., 2009).

Çekirdek müfredat, verilen bir disiplinin veya konunun anahtar kavramlarını ve ilkelerini içermekle birlikte bilgi ve becerilerin zengin bir iskeletini temsil etmektedir. Bu müfredatın amacı öğrencilerin bir konu veya disiplin içerisindeki temel ilkelerin, kavramların yapılandırılabilmesi ve becerilerinin geliştirilebilmesidir (Hockett, 2009; Tomlinson vd., 2002).

Bağlantılar Müfredatı, öğrencilerin bir disiplin içerisinde veya disiplinler arasında kavramlar ve ilkeler boyutunda anlamlı ilişkiler kurabilmelerini hedeflemektedir (Ceylan, 2021). Bu müfredat, öğrencilerin kavram ve ilkeleri bir problemin çözümünde kullanarak problemin çözümüne yönelik üst düzey bir bakış açısı geliştirmelerini sağlamaya yönelik tasarlanmıştır (Duman, 2013).

Uygulamalar Müfredatı, öğrencilerin karşılaştıkları bir problem durumunu çözerken bir disipline ait kavram ve ilkeleri çalışma alanlarında kullanabilmelerini, uzman gibi düşünmelerini ve çalışmalarını sağlamayı hedeflemektedir. Öğrenciler o disiplinin kendine özgü kavram ve ilkelerini, o disiplinin uzmanlarına özgü düşünme ve çalışma stillerini kavrar ve benimser (Camcı-Erdoğan & Kahveci, 2015).

Farkındalık Müfredatı, öğrencilerin bir disipline ait kavram, ilke ve uygulamaları üzerinden kendi gelişimlerini, zayıf ve güçlü yönlerini, isteklerini, amaçlarını ve motivasyonlarını değerlendirebilmelerini hedeflemektedir (Ceylan, 2021; Kaplan-Sayı, 2013).

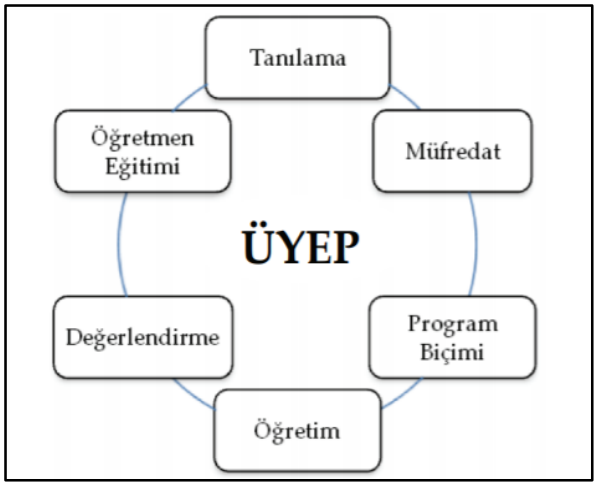


Şekil 5. Paralel müfredat modeli (Tomlinson, 2002)

Öğrencilerin bilgileri, akademik becerileri, bilişsel yetenekleri, karakterleri, duygusal ihtiyaçları, ilgileri, sosyal ihtiyaçları ve öğrenme tercihleri farklı farklıdır. Bu modelin, öğrencilerin bu farklı bireysel özelliklerine ve ihtiyaçlarına, sorularına, ilgilerine, deneyimlerine, güçlü ya da zayıf yönlerine, hedeflerine, vb. cevap veren bir model olduğu düşünülmektedir (Tomlinson, vd., 2009).

2. 1. 2. 1. 1. 8. Üstün Yetenekliler Eğitim Programı (ÜYEP) Modeli

Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP) Modeli ile 2007 yılında özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerine yönelik olarak Anadolu Üniversitesi'nde kurulan, Anadolu Üniversitesi Üstün Zekalıların Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı ve TÜBİTAK işbirliği ile temelleri atılan üniversite tabanlı bir programa ait modeldir. ÜYEP, kendine özgü tanılama, öğretim, müfredat, program, değerlendirme ve öğretmen eğitimi gibi bileşenleri içeren bir eğitim programı olmakla birlikte (Sak, 2014; Sak & Karabacak, 2010), ağırlıklı olarak fen bilimleri ve matematik alanlarında hızlandırma ve zenginleştirme eğitimi verilmektedir. Modelin tanılama boyutunda öğrenci yetenekleri alana özgü bir şekilde ve çoklu ölçütler kullanılarak ölçülmekte, müfredat boyutunda müfredat bilgi, yaratıcı yetenek, pratik yetenek, analitik yetenek bileşenlerini içermekte, öğretim boyutunda sırasıyla konuya ilişkin belgesel izletilmesi, akademisyenin konuyu günlük hayat ile ilişkilendirerek sunması ve öğretmen yürütücülüğünde etkinliklerin yapılması şeklinde standart bir ders süreci işletilmekte, öğretmen eğitimi boyutunda öğretmenlerin lisansüstü düzeyde üç ders (özel yeteneklilige ait teori ve kavramlar, özel yeteneklilerin eğitiminde öğretim strateji, model, yöntem ve teknikleri, özel yeteneklilerin eğitiminde müfredat geliştirme) verilmekte, değerlendirme boyutunda bilimsel üretkenlik testi, matematiksel üretkenlik testi, öğrenci değerlendirme formu gibi objektif testler içermektedir (Ceylan, 2021; Sak, 2011).



Şekil 6. ÜYEP modeli (Sak, 2011)

ÜYEP, ilkokul, ortaokul ya da lise dönemindeki öğrencilerin, normal eğitim süreçlerini aksatmadan okul sonrasında, hafta sonlarında ve yaz dönemlerinde eğitim vermektedir. (Sak, 2014).

2. 1. 2. 2. Dünya'da Özel Yeteneklilerin Eğitimi

Özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik yürütülen çalışmalar incelendiğinde, farklı ülkeler, farklı toplumlar tarafından farklı uygulamalar yürütüldüğü görülmektedir. Farklı ülkelerde özel yetenekliler üzerine yapılan çalışmalar, toplumların özel yetenekli tanımlarına göre çeşitli eğitim yaklaşımları, programlar ve uygulamaları hayata geçirdiklerini göstermektedir (Genç, 2016). Milletlerin sahip oldukları kültürleri kullandıkları eğitim yaklaşımlarını ve süreçleri etkilediğinden, ülkeler arası uygulamalarda benzerlik ve farklılıklara rastlanmaktadır (Batdal-Karaduman, 2012). Bazı ülkelerin özel yetenekli öğrenciler için tasarladıkları eğitim süreçleri aşağıda sunulmuştur.

1957 yılında Sovyetler Birliği'nin Sputnik isimli ilk uzay aracını uzaya fırlatmasıyla birlikte, Avrupa devletleri uzay teknolojisi konusunda neden geride kaldıklarını araştırmaya başlamışlardır. Yapılan araştırmalar sonucu özellikle uzay teknolojisi konusunda ileride olan milletlerin özel yetenekli çocukların eğitimine erken yaşta başladıkları tespit edilmiş ve bu tespitle birlikte özel yetenekli bireylerin eğitimiyle ilgili çalışmalar bütün dünyada hızlanmış, 1960'lı yıllardan itibaren de Avrupa, ABD, Kanada, Güney Afrika, güneydoğu Asya ve Avustralya'da özel yeteneklilerin eğitimi ile ilgili çalışmalar önem kazanmaya başlamıştır (Atik, 2007).

İngiltere'de özel yeteneklilerin eğitimine yönelik çalışmalar 1944 yılında başlamıştır. Günümüzde İngiltere bu konuda bütünleyici bir eğitim anlayışına sahip olmakla birlikte (Cevher-Kılıç, 2018), var olan okulların tümünde özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları yetenekleri desteklemeye ve geliştirmeye yönelik zenginleştirilmiş eğitim anlayışı hakimdir (Reid & Boettger, 2015). Özel yetenekli öğrencilere yönelik ayrı okullar bulunmamasına rağmen, bu öğrencilerin sahip oldukları yeteneklerine göre eğitim alabilecekleri sahne sanatları okulları, kilise gibi kurumlar

mevcuttur. Örgün eğitim içinde özel yeteneklileri kaynaştırma uygulaması, seçim sürecine dayalı olarak öğrenci alan popüler ve köklü okullarda ise özel yeteneklilere yönelik farklılaştırma etkinlikleri yapılmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin yetiştirilmesinde ve öğrenme malzemelerinin temininde Müfredat Zenginleştirme Ulusal Derneği (National Association for Curriculum Enrichment) de önemli bir role sahiptir (Mertol, 2014).

Almanya, 1949'dan sonra doğu ve batı olmak üzere iki bloğa ayrıldıktan sonra özel yetenekli bireylerin eğitimine yönelik ilk çalışmanın Almanya Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği'nin (Geselshaft für das hochbegabte Kind) psikologlar tarafından kurulmasıyla başladığı bilinmektedir. Bu dernek özel yetenekli öğrencilere örgün eğitim dışında zenginleştirme uygulamaları yaparak toplumun ilgisini çekmiştir. Ayrıca Gymnasium da gidilecek en yüksek dereceli okul olarak 1981'den beri Almanya'da özel yetenekli öğrencilere eğitim hizmeti sunmaya devam etmektedir (Sękowski & Łubianka, 2015).

Rusya'da, özel yetenekli bireylerin eğitimine yönelik olarak 1950'li yıllarda Nobel ödüllü bilim adamlarının liderliğinde Moskova, Kiev, Novosibirsk ve Leningrad'taki üniversitelere ait yerleşkelere iki tür okul kurulmuştur. Bunlardan biri özel yetenekli lise öğrencilerine, fizik, kimya, biyoloji, matematik ve bilgi teknolojileri alanlarında, ikincisi ise müzik, edebiyat, felsefe, yabancı dil ve folklor alanlarında eğitim vermektedir. Özel yetenekli bireylerin erken yaşlarda tanılaması yapılmakta ve küçük yaşlardan itibaren bu bireylere alan uzmanları ve yükseköğretim kurumlarında yer alan bilim insanları tarafından eğitim alma fırsatı verilmektedir. Bu sayede özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları yetenekleri desteklenmektedir. Sovyet dünyasının bilim ve sanattaki önemli çalışmalar yapmış, ünlü çok sayıdaki ismi bu okullarda eğitim almıştır (Akarsu, 2001; Uzun, 2006).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), 1958 yılında çıkardıkları yasayla birlikte özel yeteneklilerin eğitimi konusunda ilk araştırmaları yürüten ülkelerden biridir (Jolly, 2009). Özel yetenekli bireylere yönelik eğitim yaklaşımlarının en fazla araştırıldığı, en fazla kuramın ortaya atıldığı ve dolayısıyla en fazla sayıda uygulamanın yürütüldüğü ülke ABD'dir (Genç, 2019). Eğitimde ders ve sınıf atlatma şeklinde hızlandırma, gruplandırma, zenginleştirme gibi yaklaşımları kullanarak özel yeteneklilere yönelik eğitimin farklılaştırılması yönündeki çabalarının yanı sıra, üniversiteler tarafından hazırlanan özel yetenekli öğrencilere yönelik programlar ABD'de yürütülen uygulamalardandır. Özel eğitim öğretmenlerine yönelik hizmet içi eğitim kurslarının düzenlendiği üniversiteler, dernekler, vakıflar, ailelerin yer aldığı destek grupları da özel yeteneklilere yönelik etkinlikler arasında yer almaktadır (Davaslıgil vd., 2004). Amerika Birleşik Devletleri'nde resmi okulların ve çeşitli merkezlerin yanı sıra özel yeteneklilerin aileleri tarafından oluşturulan sivil toplum kuruluşları da bu öğrencilere zenginleştirme programları, yaz okulları, mentorlarla çalışma gibi etkinlikler düzenlemektedirler (Akarsu, 2001). Ailelerin oluşturduğu bu kuruluşlardan bazıları

CTY (Üstün Yetenekli Çocuklar Konseyi), NAGC (Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği) ve NRCGT (Ulusal Üstün Yetenekliler Araştırma Merkezi)'dir (Geçkil, 2012).

Güney Kore'de özel yetenekli öğrencilerin eğitimi için 2000'li yıllardan sonra yasalar oluşturulmaya başlanmış olup, ülke bu öğrencilerin eğitim alacakları okul, sınıf, merkez gibi kurumlar açılmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitimiyle 4. sınıfa kadar kendi ebeveynleri ilgilenmektedir. Ülkede 6 yıl süren 1. kademe eğitimi olduğu için, öğrenciler 7. sınıftan itibaren Seoul High School ve benzeri okulların sınavlarına girmekte, bu sınavlar sonucunda tanılanan öğrenciler kendi okullarındaki özel eğitim odalarında eğitim görmektedirler. Özel yeteneklilerin eğitimi, Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı, Eğitimi Geliştirme Enstitüsü, İleri Bilim ve Yaratıcılık Vakfı olmak üzere üç ayrı kurum tarafından yürütülmektedir (Seo, Lee & Kim, 2005). Ayrıca Güney Kore'de yüze yakın çok sayıda Bilim ve Sanat Merkezleri ve müzeler bulunmaktadır. Ancak bu kurumlar sadece özel yeteneklilere hizmet vermemekte, tüm yaş ve kademedeki bireylerin yetenek gelişimlerine imkan sunan uygulamalı eğitim yapabilmektelerdir. Ayrıca bilim ve sanat merkezleri üç boyutlu görsel materyallerle zenginleştirilmiş olup müze özelliği de taşımaktadırlar.

İsrail, 1970'li yıllarda Eğitim Bakanlığı'na bağlı Üstün Yetenekliler Müdürlüğünü kurmuştur. Ülkenin özel yeteneklilerin eğitimine yönelik 50 yıllık bir araştırma ve uygulama tarihi vardır (Hızlı, 2014). Bu yönüyle hem kuramsal hem de uygulamaya yönelik birçok çalışmanın yürütüldüğü ülkelerden biri olmakla beraber, devlet yetkilileri özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerine büyük önem vermektedir. Ülkenin en değerli milli zenginlikleri olarak özel yetenekli öğrencileri görmelerinden ötürü bu öğrencilerin eğitimini de ulusal öncelik olarak ele almaktadırlar (Enç, 2005; Uzun, 2006). 1988 yılında özel yetenekli öğrencilere bilgi ve becerilerini geliştirecekleri özel eğitim ortamlarının oluşturulması gerektiği belirtilerek özel eğitim kanunu çıkarılmış, özel yetenekli öğrencilerin eğitimleri bu kanunla devlet tarafından karşılanmaktadır (Meadan & Gumpel, 2002).

Avustralya'da özel yetenekli öğrenciler 4–6 yaş aralığında, okul öncesi dönemde değerlendirmeye alınarak tanılanırlar. Bu değerlendirmeye bağlı olarak yetenekleri tanılanan öğrenciler, iki yıl boyunca dörder kişilik sınıflarda eğitim görürler. İki yılın sonunda 3 yıl süren eğitim kademesinde eğitimlerine başlarlar. Bu üç yıl süren kademede bireyselleştirilmiş eğitim benimsenmekte, öğrenciler sahip oldukları yeteneklerine göre uzmanlar tarafından akademik ve mesleki olarak üst kademelere yönlendirilmektedirler (Çakın, 2005). Farklı okullardan gelen öğrencilerden türdeş gruplar oluşturma, sınıf ortamında zenginleştirme uygulamaları, okul dışında özel ilgi merkezleri, farklı ilgi alanları ve yeteneklerinin gelişimini destekleyen programlar, eyalet tarafından oluşturulmuş dernekler, müzeler, araştırma merkezleri, vakıflar ve üniversiteler Avustralya'nın özel yetenekli öğrenciler için yürüttüğü uygulamalar arasında yer almaktadır (Davaslıgil, 2004).

İsveç, Danimarka, Norveç ve Hollanda gibi ülkeler özel yetenekli öğrencilerin eğitimini normal öğrencilerin bulunduğu okullarda yürütmektedirler. Ayrıca bu okullardan bağımsız olarak

öğretmen eğitimi ve öğrenme materyalleri bazı üniversiteler ve yerel yönetimlere bağlı olarak açılan eğitim merkezleri tarafından karşılanmakta, bu kurumlar tarafından özel yetenekli öğrencilerin ve öğretmenlerinin eğitimi üzerine bilimsel çalışmalar yürütülmektedir (Davaslıgil, 2004).

Kanada, özel yeteneklilerin eğitiminin örgün eğitimle büyük bir uyum içinde ve en etkili uygulamaların yürütüldüğü ülkedir (Cevher-Kılıç, 2018). Kanada'da üniversiteler, özel yeteneklilerin eğitimi hakkında yeterli bilgi donanımına sahip olmalarını sağlamak amacıyla öğretmenlere lisansüstü eğitim vermektedirler. Ayrıca ülke büyük bütçeler ayırarak da özel yetenekli öğrencilerin eğitimine önem göstermektedir (Bilgili, 2004).

2. 1. 2. 3. Türkiye'de Özel Yeteneklilerin Eğitimi

Özel yetenekliler eğitiminin Türkiye'deki tarihsel sürecini incelediğimizde, Osmanlı Devleti'nin genişlemesinde ve gelişmesinde ihtiyaç duyacağı idari, mülki, siyasi ve diğer yüksek kadroları, kendinden önceki devletlerin tecrübelerinden de faydalanarak, bu ihtiyaçları karşılayacak bireyler yetiştirecek özel bir eğitim sistemi geliştirdiği görülmektedir (Bilgili, 2004).

Ülkemizde özel yeteneklilerin eğitimine yönelik ilk çalışma Eflatun'la başlamıştır. Eflatun, özel yetenekli bireyleri onların bilgi ve becerilerini destekleyen nitelikli bir eğitimle devleti yönetebilecek potansiyele sahip ve özenle seçilmesi gereken bireyler olarak ifade etmiştir. Bu bireyleri "altın yaradılışlı çocuklar" olarak isimlendirmiş, toplumun onlara sağlayacağı en iyi eğitimin verilmesi gerektiğini "Ülküsel Devlet" isimli eserinde belirtmiştir (Davaslıgil, 2004). Ayrıca devletin üst kademelerinde görev alacak yetenekli bireyleri teorik ve uygulamalı eğitimlerle yetiştirerek devletin yönetiminde bu bireylerden faydalanmayı içeren eğitim sistemini hayata geçirmek için Enderun Mekteplerini önermiştir. Böylece özel yeteneklilerin eğitiminin sistemli yürütüldüğü eğitim kurumu dünyada ilk kez Osmanlı'da kurulmuştur (Uzun, 2004). Yıldırım Beyazıt döneminden 2. Murat dönemine kadar Enderun mekteplerinde öncelikle şehzadeler eğitim görmüştür. Enderun'a alınan özel yetenekli çocuklar, halktan ayrı bir şekilde, eğitimlerini öncelikle seçilen illerde ve taşrada, terfi sistemiyle yürütülen bir eğitime tabi tutulurlardı (Arı, 2004; Enç, 2004). Enderun'da yapılan eğitimin en belirgin özellikleri arasında, öğrencilerin beceri ve yeteneklerine göre seçilmesi, bireysel farklılıkları karşılayacak biçimde düzenlenmesi; daimi ve sistemli bir şekilde kişilik ve karakter, astronomi, matematik, din bilimleri, tarih, müzik, yabancı dil, edebiyat eğitimine yer verilmesi, eğitim ve sosyal çevrenin bütünleştirilmesi yer almaktadır.

Enderun Mektepleri, 17. yüzyılda siyasi ve askerî alanlarda yaşanan çözülmelerle önemini kaybederek bozulmuştur. Cumhuriyetin ilk yıllarında Atatürk'ün isteği ve talimatıyla farklı bilim dallarında modern eğitimle yetişmiş yetenekli bazı gençler yurt dışına eğitime gönderilmiştir. Atatürk'ün "Sizi bir kıvılcım olarak gönderiyorum, volkan olup dönünüz!" sözüyle sembolleşen bu uygulama, 1929 yılında yayımlanarak yürürlüğe giren 1416 Sayılı "Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebe Hakkında Kanun" ile yasalaşmıştır. Yasanın 3. maddesinde "yurt dışına

gönderilecek öğrencilerin zekâ ve karakter bakımından diğer öğrencilerden üstün olması şartı" getirilmiştir. Daha sonra Cumhuriyet dönemiyle beraber, akranlarına göre yetenekli oldukları tespit edilen öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve potansiyeli ürüne dönüştürerek, ülke gelişimine katkı sağlamaları amacıyla yetiştirilmesi için 1940 yılında köy enstitüleri açılmış ve bu enstitüler 1950 yılında kapatılmıştır (Davaslıgil, 2004).

1952 yılında Talim ve Terbiye Kurulu kararlarıyla Gazi Eğitim Enstitüsü bünyesinde bir özel eğitim merkezi açılmış, bu enstitüde özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin yetiştirilmesi istenmiş ve bu merkezin programına da "Üstün Zekâlı ve İstidatlı Çocuklar" ismiyle bir ders konulmuştur (Altunya, 2006). Bu girişim Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin eğitimi alanında yapılmış önemli ilklerdendir.

1960'lı yıllarda Türkiye'de özel yetenekli öğrencilerin eğitimi alanında somut ve pratik adımlar atılmaya başlanmıştır. Gazi Eğitim Enstitüsü ve Ankara Rehberlik ve Araştırma Merkezi öncülüğünde öğrencilere grup yetenek testleri uygulanarak Türdeş İlkokul Sınıfları uygulaması başlatılmıştır (Özmen & Kömürlü, 2013). Bu testlerden elde edilen puanların ortalamasına göre, ortalamanın altı, ortalama ve ortalamanın üstü çocuklar farklı sınıflarda öğrenim görmeye başlamışlardır. 1961 Anayasası'nın 50. Maddesinde de "…Devlet, durumları sebebiyle özel eğitime ihtiyacı olanları, topluma yararlı kılacak tedbirleri alır…" hükümleri yer almış ve bu hükümle beraber özel yetenekli öğrencilerin eğitim hakkı anayasal bir hükme bağlanmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde ülkemizde yürütülen önemli bir diğer uygulama da ihtiyaç duyulan fen ve matematik alanındaki yetenekli öğrencileri yetiştirmek amacıyla 1964 yılında kurulan Fen Liseleri'dir (Enç, 2004). 1975 yılından itibaren Fen liselerinin ardından ortaokuldan sonra bilgi testlerinden elde edilecek puanlara göre öğrenci alacak ve bu öğrencilerin yabancı dil eğitimine önem verecek Anadolu liseleri kurulmaya başlanmıştır. Yürütülmüş birçok çalışmada Anadolu Liseleri'nin özel yetenekli öğrencilere hizmet veren kurumlar arasında olduğu vurgulanmıştır (Baykoç-Dönmez, 2004; Bilgili, 2000; MEB, 2013).

1991-1992 yıllarında Yeni Ufuklar Koleji ile başlayan özel yetenekli öğrencilerin öğrenim göreceği özel okullar, Türk Eğitim Vakfı tarafından kurulan Türk Eğitim Vakfı İnanç Türkeş Özel Lisesi (TEVİTÖL) ile devam etmiş, 1993 yılında Kocaeli'nde maddi olanakları sınırlı olan "Özel İnanç Lisesi" açılmıştır (Kanlı, 2017). 1995 yılında Ankara'da, Türkiye'nin ilk Bilim ve Sanat Merkezi olan Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi'nin kurulması, özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik önemli bir adım olarak görülmektedir (Akarsu, 2004).

2000'li yıllarda özel yetenekli öğrencilerin eğitimi ile ilgili yürütülen çalışmalar önemli ölçüde artış göstermiştir (Sak, 2011). 30 Haziran 2002 tarihinde İstanbul Üniversitesi ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında bir protokol imzalanarak, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi'nce yürütülen "Üstün Zekâlıların Eğitimi Projesi" kapsamında proje uygulama okulu olarak Beyazıt İlköğretim Okulu belirlenmiştir. Bu proje kapsamında, özel yetenekli öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal

ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik, normal düzeydeki akranlarıyla aynı eğitim ortamında farklılaştırılmış bir program çalışması başlatılmıştır. Proje kapsamında sınıflardaki öğrencilerin yarısı tanılanmış özel yetenekli öğrencilerden, diğer yarısı ise normal yetenek düzeyindeki öğrencilerden oluşturulmuştur (Davaslıgil, 2004).

2009 yılında, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) öncülüğünde "Üstün Yetenekli Bireylerin Eğitimi Strateji ve Uygulama Planı 2009-2013" toplantısı gerçekleştirilmiş ve sonrasında; MEB, TÜBİTAK ve çeşitli üniversitelerin işbirliği ile çok sayıda sempozyum ve çalıştay faaliyetleri yapılmıştır. 2012 yılında dünyada ve ülkemizde yürütülen özel eğitim uygulamaları, milletvekillerinden oluşan bir araştırma komisyonu tarafından incelenmiş ve bu konuda detaylı bir rapor hazırlanmıştır (Türkiye Büyük Millet Meclisi [TBMM], 2012). 2013 yılında, "Üstün Yetenekli Bireyler Strateji Uygulama Planı 2013-2017" adı ile MEB tarafından hazırlanan planda, özel yetenekli öğrencilerin tanılanması, eğitimleri, eğitimcilerinin yetiştirilmesi, eğitim ortamlarının nasıl düzenleneceği konularında yapılması gerekenlere yönelik yönergeler yer almaktadır. 2015 yılında, MEB Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü Destek Eğitim Odası Açılması Genelgesi'ni yayımlamış, özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerin öğrenim gördüğü kurum ve kuruluşlarda Destek Eğitim Odası açılması zorunlu tutulmuştur (MEB BİLSEM Yönergesi, 2015). 2016 yılında YÖK, görme, zihin, işitme engelliler öğretmenliğinin yanı sıra üstün zekâlılar öğretmenliği programını da özel eğitim öğretmenliği programı adı altında toplamıştır (Bildiren & Çitil, 2022). YÖK tarafından açılan lisansüstü programlara 2003–2004 eğitim-öğretim yılından itibaren yüksek lisans, 2006–2007 yılından itibaren doktora öğrencileri alınmaya başlanmış, böylece özel yeteneklilerin eğitimi alanında araştırmalar yürütecek birçok lisansüstü araştırmacı yetişmesine vesile olunmuştur.

Özel yeteneklilerin eğitimine yönelik en yaygın uygulama Prof. Dr. Necate Baykoç-Dönmez tarafından ilk olarak "Ek Ders Uygulama Okulu" olarak isimlendirilen Bilim ve Sanat Merkezleridir. Bilim ve Sanat Merkezleri ilk olarak pilot proje kapsamında İstanbul, Ankara, İzmir, Denizli ve Bayburt illerinde uygulamaya geçirilmiştir (Baykoç-Dönmez, 2011). Ardından hemen hemen bütün illerimizde BİLSEM'ler açılmaya devam etmiş, 2022 yılı itibariyle ise ülkemizde 130'dan fazla BİLSEM bulunmaktadır.

2. 1. 2. 3. 1. Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)

Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) özel yetenekli öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, karar verme gibi üst düzey bilişsel, duyuşsal, sosyal ve akademik alanlarında beceriler kazanmalarına, mevcut yetenek, ilgi ve potansiyellerini geliştirmeye yönelik eğitim almalarını sağlamak amacıyla kurulan eğitim kurumlarıdır. Okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise düzeyindeki örgün ve özel eğitim kurumlarına devam eden tanılanmış öğrenci sayıları, yaşadıkları

yerin özelliği, ulaşımı, nüfusu 100 binden az olmamak koşulu gibi faktörler dikkate alınarak valiliklerin teklifi ile Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde açılmaktadır.

Bilim ve Sanat Merkezlerine kabul edilecek, bilişsel ya da sanat alanlarında özel yetenekli adayı öğrencilerin tanılama süreci, her yıl Bakanlığın belirlediği tanılama takvimi içerisinde, Bakanlığın hazırlamış olduğu Gözlem Formları kullanılarak, Bakanlığın belirlemiş olduğu sınıf seviyesinden öğrencilerin sınıf öğretmenleri tarafından e-okul aracılıyla aday gösterilmesi şeklinde yürütülmektedir. Öğretmenleri tarafından aday gösterilen öğrenciler, Bakanlığın belirlemiş olduğu bir tarihte yine Bakanlığın hazırlığı, grup tarama uygulaması şeklinde bir sınava, grup tarama uygulamasında öğrencilere örgün eğitimdeki sınıf düzeylerine göre sorular sorulmakta ve tarama sonucunda başarılı olan öğrenciler farklı yetenek alanlarında bireysel değerlendirmeye tabi tutulmaktadır. Grup tarama uygulamasının baraj puanları; her yetenek alanı için farklı olacak biçimde Türkiye ortalamaları esas alınarak belirlenmektedir. Grup tarama sınavı sonuçlara göre sıralanan öğrenciler arasından Bilim ve Sanat Merkezi Yürütme Kurulu tarafından o yıl belirlenen öğrenci kapasitesinin 3 katı kadarı seçilerek, Rehberlik ve Araştırma Merkezlerinde (RAM) bireysel değerlendirmeye alınmaktadır. RAM'larda gerçekleştirilen bireysel değerlendirmeler her yetenek alanı için ayrı ayrı yapılmakta olup, genel zihinsel yetenek alanında bireysel değerlendirmeye hak kazanan öğrencilere sınıf düzeylerine göre çeşitli zekâ testleri uygulanmaktadır. 1. sınıfta öğrenim gören adaylar WNV, 2 ve 3. sınıfta öğrenim gören adaylar ASİS zekâ testi uygulanarak değerlendirilmektedirler. Sanat alanında yetenekli olduğu düşünülen öğrencilerin bireysel değerlendirmeleri ise yetenek/beceri komisyonları oluşturularak yapılmaktadır. Bu komisyonlar, BİLSEM ve diğer okulların ilgili branş öğretmenlerinden oluşmaktadır (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019).

Grup taramasından ve bireysel değerlendirmelerden başarıyla geçerek gerekli kriterleri sağlayan tanılanmış özel yetenekli öğrencilerin BİLSEM'e kaydı yapılmakta ve bu öğrenciler BİLSEM'de eğitim alabilmektedir (MEB, 2016). Öğrenciler BİLSEM'lerde sırasıyla Uyum, Destek, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF), Özel Yetenekleri Geliştirici (ÖYG) ve Proje üretimi ve Yönetimi olmak üzere beş eğitim programına tabi tutulurlar.

Uyum Programı, BİLSEM'de eğitim almaya başlayan öğrencilerin kurumu, diğer öğrencileri, öğretmenleri, eğitim programlarını tanımalarını içerecek şekilde BİLSEM'e uyum sağlamaları için hazırlanan programdır. Program, 40 ders saatidir ve iki ayı geçmeyecek şekilde uygulanır (MEB, 2016). Genel zihinsel yetenek alanından tanılanan öğrenciler uyum programını başarıyla bitirdikten sonra destek eğitimi programına geçerler.

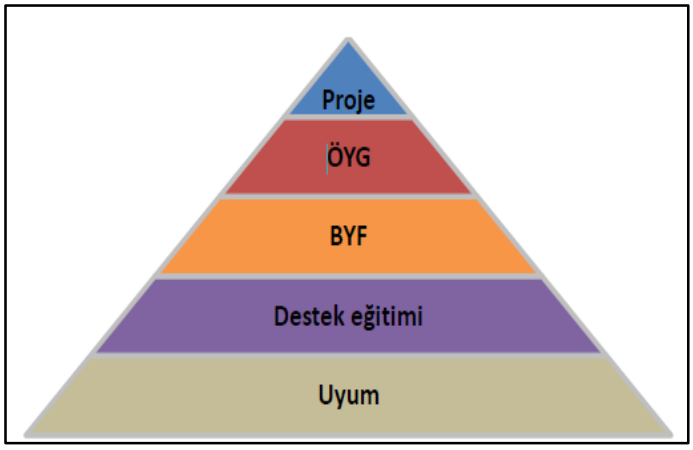
Destek Eğitimi Programı, öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen temel becerilerinin tüm alan/disiplinlerle ilişkilendirilmesini sağlamaya yönelik hazırlanan programdır. Bu programda öğrencilere bilimsel araştırma, problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, iletişim, işbirliği, öğrenmeyi öğrenme, grupla çalışma, etkili karar verme, girişimcilik, teknoloji okuryazarlığı, sosyal

sorumluluk gibi becerilerin kazandırılması hedeflenir (MEB, 2016). Program; BİLSEM'e kayıtlı olan 2 ve 3. sınıf seviyesinde öğrenciler için öncelikle sınıf öğretmenleri tarafından en az iki eğitim öğretim yılı, 4 ve 5. sınıf seviyesindeki öğrenciler için ise sınıf/branş öğretmenleri tarafından en az bir eğitim öğretim yılı boyunca yürütülmektedir. Genel zihinsel yetenek alanından tanılanan öğrenciler destek eğitim programını başarıyla bitirdikten sonra bireysel yetenekleri fark ettirici eğitim programına geçerler.

Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici Program (BYF), öğrencilerin, en fazla ilgi ve merak duyduğu, ileride derinlemesine çalışmalar yapabileceği alanları belirlemeye ve bu alanlarda kendi yeteneklerini fark ettirmeye yönelik olarak hazırlanan programdır. Bu programda her bir alana özgü beceri temelli etkinlikler yapılmakta olup, program öğrencilerin her alanı tanıyabilmesi için en az üç eğitim öğretim yılı boyunca yürütülmektedir. Görsel ve işitsel sanatlar alanlarından uyum programını, genel zihinsel yetenek alanından ise BYF'yi başarıyla bitiren öğrenciler özel yetenekleri geliştirici eğitim programına geçerler.

Özel Yetenekleri Geliştirici Program (ÖYG), öğrencilerin sahip oldukları özel yeteneklerini geliştirmeleri için hazırlanan eğitim programıdır. Bu programda öğrencilerin sahip oldukları yetenekleri geliştirmeye yönelik beceri temelli bilimsel ve sanatsal etkinliklere öncelik verilir. Öğrencilerin yetenekli oldukları disiplinlerde üst düzey bilgi ve beceri geliştirmeleri, derinlemesine bilimsel çalışmalar yapmaları ve bu doğrultuda yaratıcı ürünler ortaya koymaları desteklenir. Program, genel zihinsel yetenek alanlarından tanılanmış olan öğrencilere iki eğitim ve öğretim yılı; görsel ve işitsel sanatlar alanlarından tanılanmış öğrencilere ise dört eğitim ve öğretim yılı olarak uygulanır. ÖYG'yi başarıyla bitiren öğrenciler, proje üretimi ve yönetimi eğitim programına geçerler.

Proje Üretimi ve Yönetimi Programı, BİLSEM Yönergesinin 22. Maddesinde *"Özel yetenekleri geliştirme programını tamamlayan öğrencilerin ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bir alanda/disiplinde grupla veya bireysel olarak yürütülen eğitim programıdır."* şeklinde tanımlanmıştır (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019). Öğrenciler danışman öğretmen rehberliğinde her eğitim ve öğretim yılı için en az bir proje hazırlar. Proje konuları, öğrencinin ÖYG programında aldığı eğitim alanları da dikkate alınarak, danışman öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından belirlenir. Proje sürecinde farklı kurum ve kuruluşlardan da destek alınabilir. Öğrencilerden bilimsel çalışmaları dahilinde sahip oldukları becerileri kullanmaları, geliştirmeleri ve etik kurallarına uymaları beklenir. Bu program öğrencilerin ortaöğretimden mezun olmasına kadar devam eder ve programı tamamlayan öğrencilere BİLSEM müdürlüğü tarafından "Program Tamamlama Belgesi" verilir (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019).



Şekil 7. BİLSEM eğitim basamakları

Bilim ve Sanat Merkezindeki programlar özel yetenekli öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal ve psikolojik olarak gelişimlerine olumlu katkılar sunacak şekilde, özel eğitim ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak ve çağdaş eğitim anlayışı çerçevesinde planlanmakta, öğrencilerin mevcut zeka ve yeteneklerini en üst seviyede kullanabilmeleri ve geliştirebilmeleri için onlara fırsatlar sunacak, yaratıcı ürünler ortaya koymaları noktasında onları destekleyecek öğrenme ortamlarını kapsamaktadır.

2. 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi Konusunda Yürütülen Çalışmalar

Özel yetenekli öğrenciler konusunda yürütülen yerli çalışmalar incelenirken "özel yetenek", "üstün zekâ", "üstün yetenek", yabancı dilde ise "gifted", "gifted student" ve"gifted and talented" anahtar kelimeleri kullanılarak tarama gerçekleştirilmiş, görsel ve işitsel sanatlar alanlarında ifade edilen özel yeteneklilik kavramı göz ardı edilmiştir. İlgili kavramlara bağlı olarak belirlenen çalışmalar güncellik faktörü dikkate alınarak 2010 yılından itibaren olmak üzere kronolojik olarak sıraya konulmuş ve araştırmanın amacı, deseni, araştırma grubu, veri toplama aracı ve elde edilen sonuçlar başlıklarına bağlı olarak sunulmuştur. Sunulan çalışmalar özel yetenekli öğrenciler alanında yapılan çalışmalardan sadece beceri geliştirme uygulamaları ve proje çalışmaları üzerine yapılan araştırmaları içermektedir.

2. 2. 1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Beceri Geliştirme Uygulamaları Üzerine Yapılan Araştırmalar

McCollister ve Sayler (2010), yayımlamış oldukları çalışmalarında farklılaştırılmış etkinlikler ile özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin öneminden ve bu yolla akademik dikkati artırarak derin öğrenmeleri sağlayabileceklerinden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin problem çözme, sorgulama, kaynakları etkin kullanma, karar verme becerilerinin gelişimine yönelik

doğal afetler, iş güvenliği konularında örnek etkinlikler sunmuşlardır. Özel yetenekli öğrencilerin ilgi alanları, hazırlık düzeyleri, öğrenme stillerini dikkate alarak hazırlanan öğrenme ortamlarına eleştirel düşünme becerilerinin entegre edilmesiyle öğrencilerin entelektüel gelişim ve akademik büyümelerine olumlu yönde katkı sağlandığını belirtmişlerdir.

Aljughaiman ve Ayoub (2012), çalışmalarında farklılaştırılmış öğrenme ortamının ilköğretim seviyesindeki özel yetenekli öğrencilerin analitik düşünme, hayal gücü ve yaratıcılık becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma Suudi Arabistan'daki Al-Shawkany Okulu'na devam eden beşinci ve altıncı sınıfta öğrenim gören 42 özel yetenekli öğrenci ile yürütülmüş olup çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Altı hafta süren bir zenginleştirme programı sunan araştırmacılar uygulamanın başlangıcında ve sonunda The Aurora Battery isimli bir ölçek uygulayarak programın etkililiğini test etmişlerdir. Bağımsız gruplar Mann-Whitney-U, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Kruskal–Wallis testlerine tabi tutulan verilerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılık becerilerinin gelişiminde deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmazken, analitik düşünme becerilerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir.

Altıntaş ve Özdemir (2012), çalışmalarında Purdue Modeline göre "Tüketim Bilinç Aritmetiği" ünitesine yönelik etkinlikler hazırlayarak 25 özel yetenekli, 22 özel yetenekli olmayan öğrencinin eleştirel düşünme ve matematiksel problem çözme becerileri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın deney grubunda 11 özel yetenekli, 12 özel yetenekli olmayan öğrenciye Purdue Modeline göre hazırlanan etkinlikler uygulanırken, kontrol grubunda 14 özel yetenekli, 10 özel yetenekli olmayan öğrenciye ise aynı konu üzerinde okulun müfredatı 9 hafta boyunca yürütülmüştür. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına eleştirel düşünme (CTS) ve matematiksel problem çözme tutumları (MPSA) testleri uygulanmış ve araştırmacılar deney grubunda Purdue Modeline göre hazırlanan etkinliklerin kontrol grubunda Milli Eğitim Müfredatına göre hazırlanan etkinliklere oranla özel yetenekli olan ve özel yetenekli olmayan öğrencilerin eleştirel düşünme ve matematiksel problem çözme becerileri üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Kanlı ve Emir (2013), çalışmalarında özel yetenekli öğrenciler için "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi kapsamında zenginleştirilmiş bir program geliştirerek, bu programın öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkilerini test etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu 6. sınıfta öğrenim gören 25 deney grubu, 23 kontrol grubu öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrencilere zenginleştirilmiş program, kontrol grubunda Milli Eğitim Bakanlığı'nın programı uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrenciler araştırmacılar tarafından hazırlanan başarı testi ve Torrance Yaratıcı Düşünme Testine tabi tutulmuşlardır. Mann Whitney-U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testlerine göre analiz edilen verilerden elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulanan zenginleştirilmiş programın özel yetenekli

öğrencilerin akademik başarısını artırdığı fakat yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir.

Altıntaş (2014), çalışmasında bir farklılaştırma programı hazırlayarak, ortaokul düzeyindeki özel yetenekli ve özel yetenekli olmayan öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 68 özel yetenekli öğrenci, 144 özel yetenekli olmayan öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen farklılaştırma programı, Purdue modeline göre uygulanan program, Milli Eğitim Bakanlığı'nın programı ve BYF grubunda uygulanan program ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacı tarafından hazırlanan farklılaştırılmış programın, Purdue modeline göre uygulanan program, Milli Eğitim Bakanlığı'nın programı ve BYF grubunda uygulanan programa göre öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Camcı-Erdoğan (2014), çalışmasında Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeline göre farklılaştırdığı "Dünya, Güneş ve Ay" ünitesi kapsamında bir program geliştirerek, bu programın özel yetenekli öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcılık becerileri üzerindeki etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 5. sınıfa devam eden 11 deney grubu, 10 kontrol grubunda olmak üzere toplam 21 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda dersler araştırmacının geliştirilmiş olduğu Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeline göre farklılaştırılmış program, kontrol grubunda dersler okulun mevcut programına göre yürütülmüştür. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel B formları ve Fen Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre araştırmacı tarafından hazırlanan farklılaştırılmış programın, öğrencilerin akademik başarı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini kontrol grubunda uygulanan programa göre istatistiksel olarak daha olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Çalıkoğlu (2014), çalışmasında "Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım" ünitesi kapsamında bir farklılaştırılmış program hazırlayarak, bu programın özel yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 21 özel yetenekli öğrenci oluşturmuş ve çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine "Bilimsel Süreç Becerileri Testi", "Başarı Testi" ve "Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre araştırmacı tarafından hazırlanan farklılaştırılmış programın özel yetenekli öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerinde deney grubu lehinde istatistiksel olarak daha anlamlı düzeyde etkisi olurken, tutum açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Çetinkaya (2014), çalışmasında farklılaştırılmış bir yaratıcı problem çözme programı geliştirerek, bu programın özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 47 özel yetenekli öğrenci oluşturmuş ve çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Çalışmada her iki grubun yaratıcılık ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken, yaratıcılık son testleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

Robinson, Dailey, Hughes ve Cotabish (2014), çalışmalarında özel eğitim öğretmenlerine probleme dayalı farklılaştırılmış STEM uygulamaları geliştirmeleri için bir hizmet içi eğitim düzenleyerek, bu programın özel eğitim öğretmenlerinin öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini test etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu 70 özel eğitim öğretmeni, deney grubunda 154 özel yetenekli öğrenci, kontrol grubunda ise 130 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubundaki özel eğitim öğretmenlerine iki yıl boyunca 120 saat probleme dayalı farklılaştırılmış STEM uygulamaları eğitimi verilmiş, deney grubundaki öğretmenler deney grubundaki öğrencilere, kontrol grubundaki öğretmenler kontrol grubu öğrencilerine rastgele atanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin kontrol grubundaki öğrencilere göre deney grubu lehine istatistiksel olarak daha anlamlı düzeyde olumlu yönde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Şahin (2014), çalışmasında bir mentorluk programı hazırlayarak, bu programın özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Deneysel yönteme göre yürütülen çalışmanın örneklemini 43 özel yetenekli, 48 özel yetenekli olmayan öğrenci oluşturmaktadır. Torrance Yaratıcı Düşünme Testi uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Uygulama süresince her iki gruba da mentorluk yapılmıştır. Çalışmada hazırlanan mentorluk programının hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılık becerilerinin gelişimi üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaman (2014), çalışmasında "Işık ve Ses" ünitesi kapsamında beyin temelli bir farklılaştırma programı geliştirerek, bu programın özel yetenekli öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Deneysel yöntem esas alınarak yürütülen bu çalışmada 12 deney grubu, 12 kontrol grubu olmak üzere toplam 24 özel yetenekli öğrenci örneklem olarak kullanılmıştır. Çalışmada deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan farklılaştırılmış program uygulanırken, kontrol grubuna okulun mevcut programı uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği ve Fen Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacı tarafından hazırlanan farklılaştırılmış programın özel yetenekli öğrencilerin özel yetenekli öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve

eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi üzerinde geleneksel programa göre istatistiksel olarak daha anlamlı bir farklılık oluşturduğu ortaya konulmuştur.

Cevher (2015), çalışmasında anomalik durumlara odaklı argümantasyon temelli bir farklılaştırma programı hazırlayarak, bu programın özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de eğitim gören, 7. sınıf düzeyinde 13 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma deneysel yönteme göre yürütülmüş olup, Bilimsel Yaratıcılık Soru Formu, Anomalik Durum Fikir Envanteri I ve Anomalik Durum Fikir Envanteri II çalışmanın veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda bilimsel yaratıcılığın "akıcılık" ve "esneklik" boyutlarının ön ve son düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, "orijinallik" ve "derinlik" boyutlarında son test lehine istatistiksel olarak olumlu yönde anlamlı bir farklılık oluştuğu tespit edilmiş olup, "anomalik durum odaklı argümantasyon" programının öğrencilerin yaratıcılık becerilerinin gelişimine özellikle "derinlik" ve "orijinallik" boyutlarında katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Kılıç (2015), çalışmasında fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan farklılaştırılmış etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışma karma yaklaşımla yürütülmüş olup, BİLSEM'de eğitim gören, 6. sınıf düzeyinde 6 özel yetenekli öğrenci çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama araçları olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği Düzey X, Araştırmacı Günlüğü, Yansıtıcı Günlük, Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizine göre fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan farklılaştırılmış etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine son test puanları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Şahin (2016), çalışmasında Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımına dayalı hazırladığı etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel ve üstbilişsel düşünme becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu tam deneysel desene göre yürütülen çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de ÖYG programına devam eden, 8. sınıf düzeyinde 44 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına Başarı Testi, Biliş Üstü Yeti Anketi ve Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, üstbilişsel yeti testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı, eleştirel düşünme becerileri testinden alınan puanlar açısından ise deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık oluştuğu ifade edilmiştir.

Özçelik ve Akgündüz (2017), çalışmalarında okul dışı STEM eğitiminin özel yetenekli öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Durum çalışması yöntemine göre yürütülen çalışmanın örneklem grubu 25 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak Aktivite Değerlendirme Formları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler betimsel analize tabi tutularak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda okul dışı STEM eğitiminin özel yetenekli öğrencilerde yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Özdemir (2017), çalışmasında Elektriğin İletimi ünitesi kapsamında araştırmacı tarafından hazırlanan zenginleştirme programının özel yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Eylem araştırması yöntemine göre üç hafta boyunca yürütülen çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de BYF programına devam eden 19 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Başarı Testi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları, Yansıtıcı Günlükler ve Araştırmacı gözlem notları çalışmanın veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacı tarafından hazırlanan zenginleştirme programının özel yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkılar sağladığı ifade edilmiştir.

AlAbdullatif (2020), çalışmasında hazırlık, uygulama ve geliştirme aşamalarını içeren bir zenginleştirme programı hazırlayarak özel yetenekli öğrencilerin öz düzenlemeli öğrenme becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Karma yaklaşıma göre iki aşamada yürütmüş olduğu çalışmanın birinci aşaması olan hazırlık aşamasında örneklem grubunu ortaokul düzeyinde öğrenim gören Al-Ahsa'daki Alkifah Academy'de yaz etkinliklerine katılan ve "Suudi Arabistan Eğitim Bakanlığı Üstün Yetenekliler Genel İdaresi" kriterlerine göre seçilen 20 özel yetenekli oluşturmuştur. Uygulama aşaması olan ikinci aşamasında ise ABD'nin Connecticut eyaletindeki Renzulli Akademisi etkinliklerine katılan 20 özel yetenekli öğrenci yer almaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Self-Regulated Learning Scale kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizine göre birinci aşamada deney grubunun ön test ve son test puanları son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu, ikinci aşamasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Baş, Kuzu ve Gök (2020), çalışmalarında çeşitli zeka oyunlarının özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme, analitik düşünme ve karar verme becerilerinin gelişimi üzerine etkisini test etmeyi amaçlamışlardır. Deneysel yönteme göre yürütülen çalışmanın örneklem grubunu 22 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere ön test ve son test olarak AKE testi ve Kakuro testi kullanılmış, uygulama sürecinde ise Rat A Tat Cat ve Sleeping Queens oyunları oynatılmıştır. Çalışma sonucunda bu zeka oyunların özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme, analitik düşünme ve karar verme becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Ceylan (2020), çalışmasında araştırmacı tarafından hazırlanan "Atık Yönetimi" temalı bir zenginleştirme programının özel yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 5. sınıf düzeyindeki 29 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. TÜBİTAK tarafından desteklenen bir yaz programı kapsamında yürütülen etkinlikler öncesinde ve sonrasında öğrencilere Çevre Tutum Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A ve Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği uygulanmıştır. Çalışma sonucunda hazırlanan zenginleştirme programının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca okul dışı, yaz programlarının özel yetenekli öğrencilerinin bilişsel gelişimleri ve motivasyonları üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Lo ve Feng (2020), çalışmalarında Tayvan'da özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri üzerine 1997-2017 yılları arasında yapılan çalışmaları değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmacılar toplam 25 çalışmayı incelemiş ve bu 25 çalışmanın etki büyüklüğünü 29 olarak hesaplamışlardır. Verilerin analizi sonucunda Tayvan'da özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine akademik olarak ilgi gösterilmediği, yapılan çalışmaların sonuçları arasında sınıf düzeyi, program türü ve uygulama süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık oluşmadığı, çalışmalar arasında sadece farklı öğretim tasarımları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu ifade edilmiştir.

Külegel (2020), çalışmasında araştırmacı tarafından çevre eğitimine dayalı STEM temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik tutumları ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Durum çalışması yöntemine göre yürütülen çalışmanın örneklem grubunu UP (Ultra Potential) programına katılan 17 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama araçlarını 21. Yüzyıl Becerileri Açık Uçlu Soru Formu, Çevre Algılarına Yönelik Açık Uçlu Soru Formu, Gözlem Formu, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, Odak Grup Görüşmesi Formu, Öz Değerlendirme Formu ve Öğrenci Günlükleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda E-STEM uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına ve problem çözme, yaratıcılık, üretkenlik, eleştirel düşünme, iletişim, sorumluluk, işbirliği, girişimcilik, liderlik gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı bildirilmiştir.

Arıkan-Güllü (2021), çalışmasında araştırmacı tarafından hazırlanan sorgulama temelli bilim eğitimi etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Karma yaklaşıma göre yürütülen çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de genel yetenek alanında tanılanmış 10 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada öğrencilere Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Öğrenci Soruları Formu, Öğrenci Sorularını Değerlendirme Formu, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu veri toplama araçları olarak uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizine göre sorgulama temelli kurgulanmış

etkinliklerle yürütülen zenginleştirme programının özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Bebek (2021), çalışmasında Yenilenebilir Enerji Kaynakları konusunda araştırmacı tarafından hazırlanan STEM etkinliğinin özel yetenekli öğrencilerin bilişsel başarı, bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Karma yaklaşımın kullanıldığı çalışmanın birinci aşaması olan öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlenmesi aşamasında BİLSEM'de BYF, ÖYG ve Proje Yönetimi gruplarında öğrenimlerine devam eden 18 özel yetenekli öğrenci, ikinci aşaması olan tasarım aşaması ise BYF grubunda öğrenimlerine devam eden 24 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada Bilişsel Başarı Testi, Mülakat Formu, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, Eleştirel Düşünme Ölçeği, araştırmacı gözlem notları ve öğrenci çizimleri veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizine göre, hazırlanan STEM etkinliğinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimi ve bilişsel başarıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştururken, eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine anlamlı düzeyde bir etki sağlamadığı ifade edilmiştir.

Ceylan (2021), çalışmasında "Bağışıklık Sistemi" konusunda Entegre Müfredat Modeline göre farklılaştırılmış fen bilimleri dersi öğretim programının özel yetenekli öğrencilerin erişileri, eleştirel düşünme becerileri ve değerlerinin gelişimine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de öğrenimlerine devam eden 7. sınıf düzeyinde 12 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama araçları olarak yansıtıcı öğrenci günlükleri, araştırmacı öğretmen günlüğü, gözlemci öğretmen günlüğü, odak grup görüşmesi kayıtları, Erişi Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Testi Düzey-X (CEDT-X), İşbirliği Süreci Ölçeği, Sorumluluk Değeri Ölçeği, Bilimsellik Ölçeği, Sistem Rubriği ve Değer Kontrol Listeleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda "Bağışıklık Sistemi" konusunda Entegre Müfredat Modeline göre farklılaştırılmış fen bilimleri dersi öğretim programının özel yetenekli öğrencilerin erişileri, eleştirel düşünme becerileri ve değerlerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

Özdeniz (2021), çalışmasında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli ve PDÖ temelli, harmanlanmış öğrenme ortamına göre hazırlanan fen bilimleri modülünün özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç ve bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi üzerine etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de öğrenimlerine devam eden 5. sınıf seviyesindeki 13 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Durum çalışması kullanılarak 8 hafta boyunca yürütülen çalışmanın veri toplama araçları ise Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Lawson Bilimsel Muhakeme Testi, Yansıtıcı Günlükler, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Araştırmacı Gözlem Notlarıdır. Çalışmada Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli ve PDÖ temelli, harmanlanmış öğrenme ortamına göre hazırlanan fen bilimleri modülünün özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç ve bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi üzerine etkisinin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etki gösterdiği sonucuna varılmıştır.

2. 2. 2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Proje Çalışmaları Üzerine Yapılan Araştırmalar

Taber ve Cole (2010), çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin proje çalışmalarını organize etmek amacıyla düzenlenen Bilim ve Teknolojide Yaratıcılık (CREST) ödülleri programını tanıtmayı amaçlamışlardır. 5-19 yaş aralığındaki özel yetenekli öğrencilerin STEM projeleri üzerinde bilim insanı gibi çalışarak, yaratıcılık, takım çalışması ve zaman yönetimi konularındaki becerilerini geliştirmeleri için basit ve uygulanabilir etkinlikler ve proje fikirleri sunan bir ödül programı olmakla birlikte farklı yeteneklere, yaş gruplarına hitap etmektedir. Araştırmacılar çalışmalarında CREST programının özel yetenekli öğrencilerin bilim ve teknoloji alanındaki ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik okul programlarına da katkı sunmasından ötürü tanıtılması gerektiğini ifade etmişler ve bu programı kullanan iki okulun proje sürecine yönelik örnekler sunmuşlardır.

Özarslan (2015), çalışmasında proje paydaşlarının (özel yetenekli öğrenci, danışman öğretmen, öğrenci velisi, merkez yöneticisi) BİLSEM'de gerçekleştirilen proje çalışmaları hakkında düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 46 özel yetenekli öğrenci, 2 danışman öğretmen, 4 merkez yöneticisi ve 31 öğrenci velisi oluşturmuştur. Deneysel yöntem kullanılan çalışmada biyoloji projeleri öncesi ve sonrasında proje paydaşlarının görüşleri alınarak görüşler proje öncesi, proje süreci ve proje sonrası olmak üzere üç aşamada değerlendirilmiştir. Çalışmanın veri toplama araçları Açık Uçlu Anket Soruları Formu ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formudur. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda proje paydaşlarının proje çalışmalarıyla öğrencilerin bilgi ve deneyim edinmesi, projelerin ülke ve toplum yararına olması beklentisine sahip oldukları öğrencilerin orijinal proje konusu bulmakta zorlandıkları, proje sürecinde planlama, değerlendirme ve sunumların yetersiz olduğu, proje raporlarının hazırlanmadığı yönünde görüş bildirdikleri ifade edilmiştir. Ayrıca biyoloji projelerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel tutumlarına istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etki etmediği tespit edilmiştir.

Karademir (2016), çalışmasında proje tabanlı etkinlikler yolu ile özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 3. ve 5. sınıf düzeyinde 13 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada öğrencilere proje üretme sürecinin aşamaları hakkında bilgi verilmiş ve onlardan günlük yaşamı kolaylaştıracak projeler tasarlamaları istenmiştir. Çalışmanın veri toplama araçları olarak Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, öğretmen gözlemleri ve öğrenci çizimleri kullanılmıştır. Veriler Hu ve Adey (2002) tarafından önerilen bilimsel yaratıcılık becerisi boyutlarına göre içerik analizine tutulmuştur. Elde edilen verilerin analizine göre araştırmacılara bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik etkinlik önerileri sunulmuştur.

Öztürk-Akar ve Ayvaz (2018), 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında "Üstün Yetenekli Çocuklarla Bilim Tarihi Yolculuğu" isimli bir çalışma yürütmüş ve çalışmalarında öğrencilerin projeye katılma nedenleri ve projeye ilişkin değerlendirmelerini tespit etmeyi

amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu 7. ve 8. sınıf düzeyinde 39 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Niyet Mektubu, Bilim Güncesi ve Değerlendirme Formu çalışmanın veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin proje çalışmasının kendilerini sosyal ve kişisel bağlamda olumlu yönde desteklediğini belirttikleri ifade edilmiştir.

Kırkan (2018), çalışmasında proje tabanlı temel robotik eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme yaratıcı düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yaklaşıma göre yürütülen çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'de öğrenim gören 12-13 yaş aralığındaki 7 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama araçları olarak Çocuklarda Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE), Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği (YDDBÖ), araştırmacı tarafından geliştirilen Ürün Geliştirme Performansı Rubriği, Uygulama Sonu ve Boylamsal Görüşme Formları, Öğrenci Günlükleri ve Araştırmacı Günlük Notları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda proje tabanlı temel robotik eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimine olumlu katkılar sunduğu ve proje sürecine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna varılmıştır.

Nacaroğlu ve Arslan (2019), çalışmalarında BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu ulusal ve uluslararası alanda çeşitli projelere katılım göstermiş 5 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin BİLSEM'de yürütülen projelerin özgün olduğu, öğrenci becerilerini ve özgüveni destekleme noktasında faydalı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin proje sürecinin uzun ve yorucu olması, proje konusu belirleme, malzemeye ulaşma, süre, raporlaştırma, sunum ve jüri üyelerinin sert tutumları gibi birçok problemlerle karşılaşıldığı ifade edilmiştir.

Nacaroğlu, Arslan ve Bektaş (2019), çalışmalarında BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarına yönelik öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu proje danışmanlığı yapan 8 BİLSEM danışman öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizine göre öğretmenler proje konusu belirleme, literatür tarama, süreci yönetme, projeyi raporlaştırma, öğrencilerden ve jüri üyelerinden kaynaklı sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayıca öğretmenler BİLSEM'lerde proje sürecinin iyileştirilmesine yönelik proje tabanlı öğretimin yaygınlaştırılması, proje çalışmaları için daha fazla bütçe ve kaynak ayrılması, öğrencilerin ilgi ve yetenek alanlarına göre projeler yürütülmesi ve proje süreci aşamaları ile ilgili öğretmen eğitimin gerekliliği gibi görüşler sunmuşlardır.

Özarslan (2019), çalışmasında BİLSEM öğrencilerinin ve biyoloji danışman öğretmenlerinin BİLSEM'de yürütülen biyoloji proje çalışmaları hakkındaki görüşlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 46 özel yetenekli öğrenci ve 2 biyoloji danışman öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama araçları olarak Biyoloji Alanı Proje Çalışması ile İlgili Öğrenci Anketi ve Biyoloji Alanı Proje Çalışması ile İlgili Danışman Öğretmen ve Öğrenci Görüşme Formları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde orijinal proje konusu bulmakta zorlandıkları ve dolayısıyla proje konularının danışman öğretmenler tarafından belirlendiği, proje planlama, uygulama, değerlendirme, raporlaştırma ve sunum konularında sorunlar yaşandığı tespit edilmiştir.

Nacaroğlu ve Mutlu (2020), çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin proje kavramına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubu BİLSEM'de öğrenimine devam eden ve çeşitli projelere katılmış 93 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verileri açık uçlu sorulardan oluşan anket formu kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin proje kavramına yönelik yol gösterici ve üretime dayalı olması özelliklerini ön plana çıkardıkları ve projelerin gereksiz ve faydasız olduğuna yönelik görüş bildirdikleri ifade edilmiştir.

Özer (2020), çalışmasında proje çalışmasına katılan özel yetenekli öğrencilerin işbirlikli problem çözme algılarını proje deneyimi olan yetişkinlerin algılarıyla karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Karşılaştırmalı araştırma yöntemine göre yürütülen çalışmanın örneklem grubunu BİLSEM'lerde proje grubunda yer alan 7-12. sınıf düzeyinde 178 öğrenci ve projelerde aktif olarak görev almış deneyimli farklı sektörlerde çalışan 105 yetişkin oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama araçları olarak İBPÇ Becerisini Kullanmaya İlişkin Algı Ölçeği, İş Birliğine Yönelim (İBY) Ölçeği, Marlowe-Crowne Sosyal Beğenirlik Ölçeği (MCSAÖ) ve bireysel bilgi formları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda farklı sektörlerde proje çalışmaları yürütmüş yetişkinlerin, BİLSEM'lerde proje grubu özel yetenekli öğrencilerine göre işbirliği becerisini kullanma ve işbirliğine yönelim algıları arasında istatistiksel olarak yetişkinler lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çeken (2021), çalışmasında BİLSEM'lerde özel yetenekli öğrenciler tarafından yapılan projelerin disiplinler arası ilişkilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Doküman analizi yöntemine tabi tutulan 76 proje incelendiğinde, öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm üretmek için öncelikle biyoloji ve kimya, sonra biyoloji ve fizik disiplinleri arasında ilişki kurdukları, kimya ve biyoloji disiplinlerinden fizik disiplinine göre daha fazla yararlandıkları, en az faydalandıkları disiplinlerin ise jeoloji ve coğrafya olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci projelerinin 56'sı farklı disiplinlerin kullandığı çalışmalar olurken, 20 projenin tek bir disiplinle yürütüldüğü ifade edilmiştir. Araştırmacılar öğrenci projelerinin daha fazla sayıda disiplinle yürütülebilmesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının faydalı olabileceğini önermişlerdir.

Çetinkaya (2021), çalışmasında proje tabanlı yürütülen farklılaştırılmış sanal eğitimin özel yetenekli öğrencilerin öğrenme yeterlikleri üzerindeki etkisini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklem grubunu ortaöğretim düzeyindeki 17 özel yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama aracı olarak Proje Tabanlı Sanal Öğrenme Yeterlikleri Ölçeği kullanılmış ve öğrencilere 3 yıl aralıklarla uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda proje tabanlı yürütülen farklılaştırılmış sanal eğitimin özel yetenekli öğrencilerin sanal öğrenme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olumlu yönde değişim oluşturduğu tespit edilmiştir.

Sergeyeva, Yermakov, Mamiy ve Shabanova (2021), çalışmalarında Özel Yetenekli Öğrencilerle Çalışan Öğretmenler Derneği tarafından bir araştırma projeleri ağı oluşturarak özel yetenekli öğrenciler ve bilim insanları arasında etkileşimi sağlamaya yönelik mentorluk programı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Öğretmenler öğrenciler tarafından hazırlanan çeşitli araştırma projelerine danışmanlık yapmış ve bu projeleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın etkisi öğrencilerin bilgiye ulaşma, teknoloji kullanma, iletişim, işbirliği, raporlaştırma, sunum gibi becerilerindeki gelişim esas alınarak uzmanlar tarafından belirlenmiştir.

2. 1. 3. Özel Yetenekli Öğrenciler ile İlgili Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi

Özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik literatür incelendiğinde, Türkiye'de ve dünyada özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan farklılaştırılmış eğitim modellerinin etkililiğinin araştırıldığı (Altıntaş & Özdemir, 2012; Boerger, 2005; Camcı-Erdoğan, 2014; Ceylan, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Gould vd., 2003; Gür, 2006; Johnson, Boyce & VanTassel-Baska, 2013; Kanlı, 2017; Karabey, 2010; Liu & Lederman, 2002, Özdeniz, 2021; Özyaprak, 2012; Sondergeld & Schultz, 2008; Stake & Mares, 2001; Tyler-Wood, 2000; Watters & Diezmann, 2000) yeni modellerin önerildiği (Atik, 2007; Şahin, 2014; Rashidi vd., 2022; Waiyarod, 2007) ve kullanılan modellerin özel yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını (Altıntaş, 2014; Camcı-Erdoğan, 2014; Çalıkoğlu, 2014; Gross & van Vliet, 2005; Kanlı & Emir, 2013; Özdemir, 2017; Springer, Pugalee & Algozzine, 2007; Steenbergen-Hu & Moon, 2011; Şahin, 2016; Ünlü, 2008; Wood, 2006; Yaman, 2014), problem çözme becerilerini (Altıntaş & Özdemir, 2012; Conger, 2000; Kanlı, 2017; Karabey, 2010; Kırkan, 2018; Sıdar, 2011), bilimsel süreç becerilerini (Arıkan-Güllü, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Özdemir, 2017; Özdeniz, 2021), yaratıcı düşünme becerilerini (Aljughaiman & Ayoub, 2012; Altıntaş, 2014; Batdal-Karaduman, 2012; Camcı-Erdoğan, 2014; Ceylan, 2020; Çetinkaya, 2014; Emir & Kanlı, 2013; Şahin, 2014; Kırkan, 2018; Kök, 2012; Özdemir & Sak, 2013; Özyaprak, 2012; Yaman, 2014), eleştirel düşünme becerilerini (Altıntaş & Özdemir, 2012; McCollister & Sayler, 2010; Ceylan, 2020; Ceylan, 2021; Şahin, 2014), fen bilimlerine veya fen bilimleri ile ilgili mesleklere olan tutumunu (Camcı-Erdoğan & Kahveci, 2015; Stake & Mares, 2001) geliştirip geliştirmediğinin veya ülke çapındaki sınavlarda başarıyı (Tyler-Wood vd., 2000) artırıp artırmadığının incelendiği çalışmalar mevcuttur.

Literatürde proje tabanlı yürütülen süreçlerin özel yetenekli öğrencilerin çeşitli fizik, kimya, biyoloji konularında akademik başarılarına, birtakım becerilerine ve motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmıştır (Calvert, 2010; Covington, 2000; Çetinkaya, 2021; Gökdere, 2004; Kırkan, 2018; Lam vd., 2009; Özarslan & Çetin, 2012; Özdeniz, 2021; Powers, 2008; Sak, 2017; Tortop, 2013; Yavuz & Tortop, 2009). Bunun dışında proje süreci ile ilgili olarak yapılan çalışmaların BİLSEM öğrencilerinin, BİLSEM danışman öğretmenlerinin, öğrenci velilerinin görüşlerinin alınarak, BİLSEM'lerde proje sürecinde yaşanan sorunların ortaya konulması (Özarslan, 2015; Öztürk-Akar & Ayvaz, 2018; Nacaroğlu & Arslan, 2019; Nacaroğlu vd., 2019; Özarslan, 2019; Öztürk, Bozkurt-Altan & Tan, 2020; Nacaroğlu & Mutlu, 2020) şeklinde yürütüldüğü görülmüştür. Fakat proje üretme sürecini başarıyla tamamlayabilmeleri için bilimsel süreç, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama, problem çözme, sosyal, bağımsız çalışma gibi birtakım becerilere sahip olması ve öğrencilerde bu becerilerin proje üretme sürecinden önce geliştirilmesi gerekmektedir (Ayvacı, 2012; Börekçi, 2018; Erdem & Akkoyunlu, 2002; Hamurcu, 2003; Johnsen & Goree, 2021; Loveridge & Searle, 2009; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan, 2015; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2017; Sternberg & Grigorenko, 2002; Thomas, 2000; Tischler & Vialle, 2009; Treffinger & Selby, 2009). Bu doğrultuda proje üretme sürecinin başarıyla gerçekleştirilebilmesi için öğrencilere bu becerilerin kazandırılması önem arz etmektedir. Ayrıca STEM eğitimi, argümantasyon tabanlı eğitim, sorgulama temelli bilim eğitimi gibi beceri geliştirmeye yönelik farklılaştırılmış program geliştirme uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme (Baş, Kuzu & Gök, 2020; Bebek, 2021; Ceylan, 2020; Kettler, 2014; Kılıç, 2015; McCollister & Sayler, 2010; Schreglmann & Öztürk, 2018; Şahin, 2016; Yaman, 2014), yaratıcılık (Aljughaiman & Ayoub, 2012; Alhusaini, 2018; Altıntaş, 2014; Ayvaz, 2019; Bebek, 2021; Cevher, 2015; Ceylan, 2020; Çetinkaya, 2014; Demir, 2021; Kanlı & Emir, 2013; Kim, Roh & Cho, 2016; Şahin, 2014; Tortop, 2016; Yaman, 2014), problem çözme (İpekoğlu-Yetgin, 2021; Koç-Koca, 2022; Maker & Wearne, 2021; Maker, Zimmerman, Alhusaini & Pease, 2015; Turkut, 2021), bilimsel süreç (Arıkan-Güllü, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Gallagher, 2021; Kılıç, 2015; Özdemir, 2017; Özdeniz, 2021, Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Shin & Lee, 2011; Ülger, 2021) ve girişimcilik (Akbayrak, 2019; Leba, 2022; Muammar & Maker, 2022) becerilerinin gelişimine etkisinin araştırıldığı çalışmalar da göze çarpmaktadır. Ancak literatürde özel yetenekli öğrencilere proje üretme becerilerini bir bütün halinde aynı örneklem üzerinde geliştirmeyi hedefleyen çalışmalara rastlanmaması, bu becerileri geliştirmeye yönelik kapsamlı bir çalışma yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışmada proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirilmiş ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisi değerlendirilmiştir.

3. YÖNTEM

Proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde sahip olması gereken beceriler ve süreçte yaşanan sorunların öğrenci gözlemleri ve BİLSEM öğretmenlerinden alınan görüşme verilerinin analizi sonucunda belirlenmesi çalışmanın ilk aşamasını oluşturmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin proje sürecinden önce sahip olması gereken beceriler tespit edildikten sonra, bu becerilerin geliştirilmesine ve değerlendirilmesine yönelik hazırlanan materyallerin tasarlanması, ön uygulamalarının yapılması ve materyallere son halinin verilmesi çalışmanın ikinci aşamasında yer almıştır. Çalışmanın üçüncü aşamasında ise geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisi irdelenmiştir. Çalışmanın amacı ve yürütülmesi planlanan aşamalar doğrultusunda araştırmada tercih edilen model, çalışma grubuna ait bilgiler, çalışmada kullanılan veri toplama araçları, veri toplama süreci, toplanan verilerin nasıl analiz edildiği ve araştırmanın geçerlik, güvenirlik ve etik çalışmalarına yönelik bilgiler bu ana başlık altında ayrı ayrı bölümler halinde sunulmuştur.

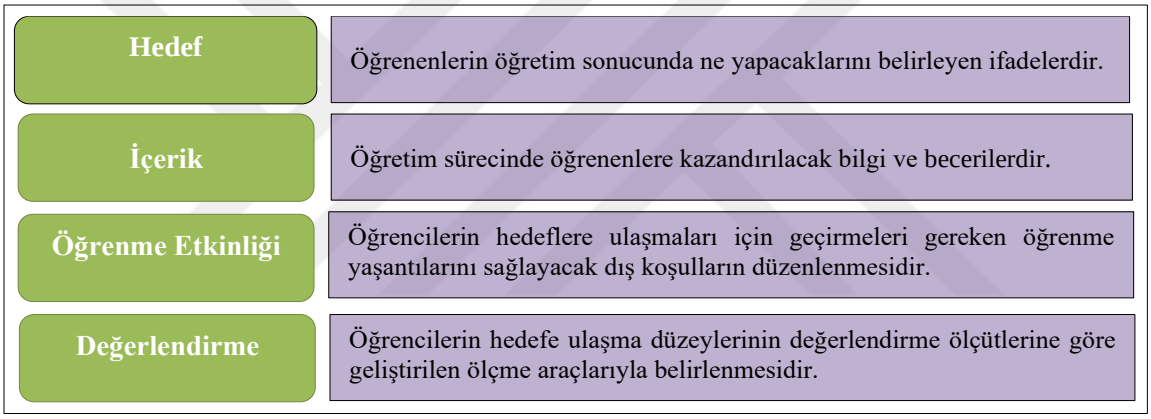
3. 1. Araştırma Modeli

Bilimsel araştırmalarda model, araştırmanın genel hatlarıyla tüm sürecini belirleyen, çerçevelenmiş özeti ve araştırmaya yön veren fikri belirten gösterimdir. Araştırmanın problem durumuna, amacına uygun olarak veri toplayabilmesi ve analiz edilebilmesi için nasıl bir yol izleyeceğini belirlemelerinde araştırmacılara yol gösterici niteliktedir (McMillan & Schumacher, 2006; Özmen & Karamustafaoğlu, 2019; Yıldırım & Şimşek, 2006). Dolayısıyla araştırmacıların kendi araştırmalarının problem durumuna ve amacına göre model belirlemeleri ve araştırmalarını belirledikleri modelin prensipleri çerçevesinde yürütmeleri oldukça önemlidir. Bu çalışma, araştırmanın amacı göz önüne alınarak nitel ve tasarım tabanlı araştırma yaklaşımlarına ait modellerin birlikte kullanıldığı karma bir yaklaşım esas alınarak üç aşamada yürütülmüştür.

Çalışmanın birinci aşamasında nitel yaklaşıma ait betimsel model, ikinci aşamada tasarım tabanlı araştırma yaklaşımına ait ADDIE modeli, üçüncü aşamasında ise nitel yaklaşıma ait gelişimsel model benimsenmiş ve çalışma bu modeller çerçevesinde tasarlanmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinden önce sahip olduğu beceriler, proje sürecinde sahip olması gereken beceriler ve süreçte yaşanan sorunlar öğrencilerin uygulama öncesinde sahip oldukları becerilerin öğrenci gözlemleri ve BİLSEM öğretmenlerinden alınan görüşlerin analizi sonucunda belirlenmesi noktasında nitel yaklaşıma ait betimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Betimsel araştırma modeli, var olan durumu, duruma müdahale etmeksizin ortaya koyar, belli bir durumu

tanımlamak, sınıflandırmak, diğer durumlarla olan ilişkisini belirlemek ve elde edilen verileri analiz etmek amacıyla oluşturulan yöntemleri içermektedir. Bu çalışmada betimsel modele ait "özel durum yöntemi" kullanılmıştır. Özel durum yöntemi ise, çalışılmak istenen durumun derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlamaktadır (Merriam, 2013; Stake, 2013).

Çalışmanın ikinci aşamasında, özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan etkinliklerin yer aldığı materyallerin tasarlanması, tekrar tekrar uygulamalarının yapılması ve materyallere son halinin verilmesi aşamasında tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı öğrenme ihtiyaçlarının ve hedeflerinin analiz edilmesi, belirlenen bu ihtiyaç ve hedeflere cevap verecek bir sistemin geliştirilmesi süreci olarak ifade edilmektedir. (Fer, 2009; Üstün & Tracey, 2021). Bu yaklaşımın hedef, içerik, öğrenme etkinliği ve değerlendirme olmak üzere dört temel öğesi vardır. Bu öğeler ve özellikleri Şekil 8'de sunulmuştur.



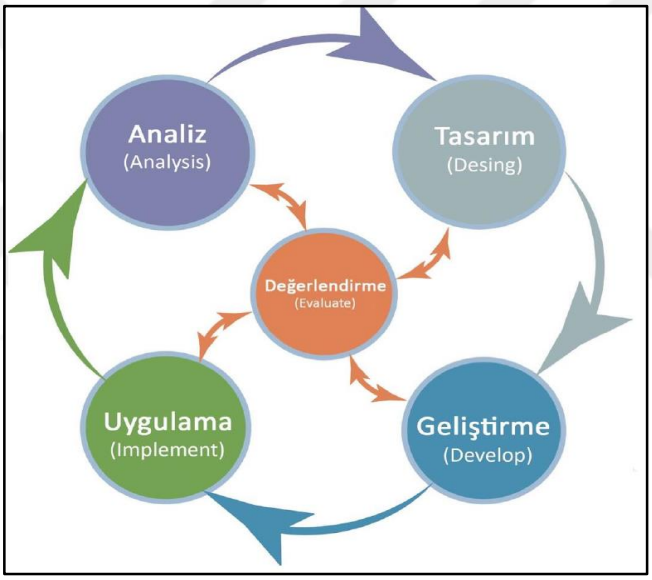
Şekil 8. Tasarım tabanlı araştırma bileşenleri

Tasarım tabanlı araştırmanın; farklı disiplin/uzmanlık alanındaki kişileri ve farklı araştırma yöntemlerini birleştirip, oluşturulan tasarıma odaklanmaya ve bu tasarımın unsurlarını değerlendirmeye olanak vermesi yönüyle eğitimsel gelişimi artırdığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Andriessen, 2008; Barab & Squire, 2004; Sandoval & Bell, 2004). Dolayısıyla tasarım tabanlı çalışmalarla nicel ve nitel yaklaşıma ait farklı model ve yöntemlerden bir arada faydalanılabilmektedir.

Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımına ait modeller arasında; Öğretim Geliştirme Enstitüsü Modeli, ASSURE Modeli, Amerikan Hava Kuvvetleri Modeli, Briggs Modeli, Kemp, Morrison ve Ross Modeli, ARCS Modeli, Dick ve Carey Modeli, Hızlı Prototipleme Modeli ve ADDIE Modeli gibi birçok model bulunmaktadır (Ocak, 2011; Barab & Squire, 2004; Wiphasith, Narumol & Sumalee, 2016). Geliştirilen bütün tasarım modellerinin döngüleri, yaşanan sorunlardan hareketle öğretimsel ihtiyaçların tespit edilip ortaya konmasından başlamakta, hedef kitle ve öğretim ortamına ulaşmak için gereksinimleri karşılamak üzere tasarlanmış ve birçok kez test edilmiş bir öğrenme

sisteminin geliştirilmesi ile son bulmaktadır (Şimşek 2011; Wegener, 2006). Modellerde ana hatlarıyla yer verilen tasarım bileşenleri benzer yapıdadır. Bu modellerden ADDIE Modeli, eğitimde Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme süreçlerine sistematik bir yaklaşım modelidir (Wang & Hannafin, 2005). Bu çalışmada diğer modellerdeki ayrıntıları özetlemesi ve uygulama kolaylığı sağlaması göz önünde bulundurularak özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik materyallerin geliştirilmesi sürecinde ADDIE modeli benimsenmiştir.

1975 yılında ortaya atılan ADDIE modeli, aşamalarının İngilizce baş harflerinden (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate) yararlanılarak adlandırılmış ve analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme olmak üzere 5 aşamadan oluşan sistematik bir tasarım tabanlı araştırma modelidir. ADDIE modelinin aşamaları Şekil 9'da sunulmuştur.



Şekil 9. ADDIE modeli (Wegener, 2006)

Modelin her aşamasında yapılmakta olan süreçler sürekli olarak değerlendirilmekte ve ürünün eksik/hatalı/çalışmayan yönleri ortaya çıkarılarak sürece anında müdahale edilebilmektedir (Altun & Soylu, 2008). Bu sayede zamandan ve maliyetten kaynaklanacak problemler minimuma indirilmektedir.

Modelin her aşamasında yürütülmesi gereken süreçler şu şekildedir (Aldoobie, 2015; Branch, 2009; Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016; Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004; Molenda, 2015; Peterson, 2003; Şimşek, 2011; Wegener, 2006):

Modelin analiz aşaması; diğer dört aşamanın temelini oluşturmaktadır (Davis, 2013). Bu aşamada tasarım tabanlı araştırmayı yürütmeyi gerektirecek problem durumu tüm özellikleriyle ortaya konulmaktadır (Wegener, 2006). Analiz aşamasında araştırmacının temel düşüncesi ve odak

noktası öğrenciler olmalıdır (Özdemir & Mert-Uyangör, 2011; Peterson, 2003). Öğrencilerin müdahale öncesinde öğretim ortamları, ön bilgileri ve becerileri ile tasarım tabanlı uygulama sonunda kazanacakları öğretim ortamı, bilgi ve beceriler arasındaki fark çözümlenerek ihtiyaç analizi yapılmalı (Branch, 2009; Büyüköztürk vd., 2016), problem durumu, mevcut durum, ihtiyaçlar, hedef kitle, hedeflenen durum, süreçte çıkabilecek sorunlar, karşılaşılabilecek engeller gibi sorulara cevap aranmalıdır (Aldoobie, 2015). Elde edilecek verilerle oluşturulacak tasarıma yön verilir. Öngörülemeyen durumlar ve problemler sonradan analiz kısmına eklenebilir.

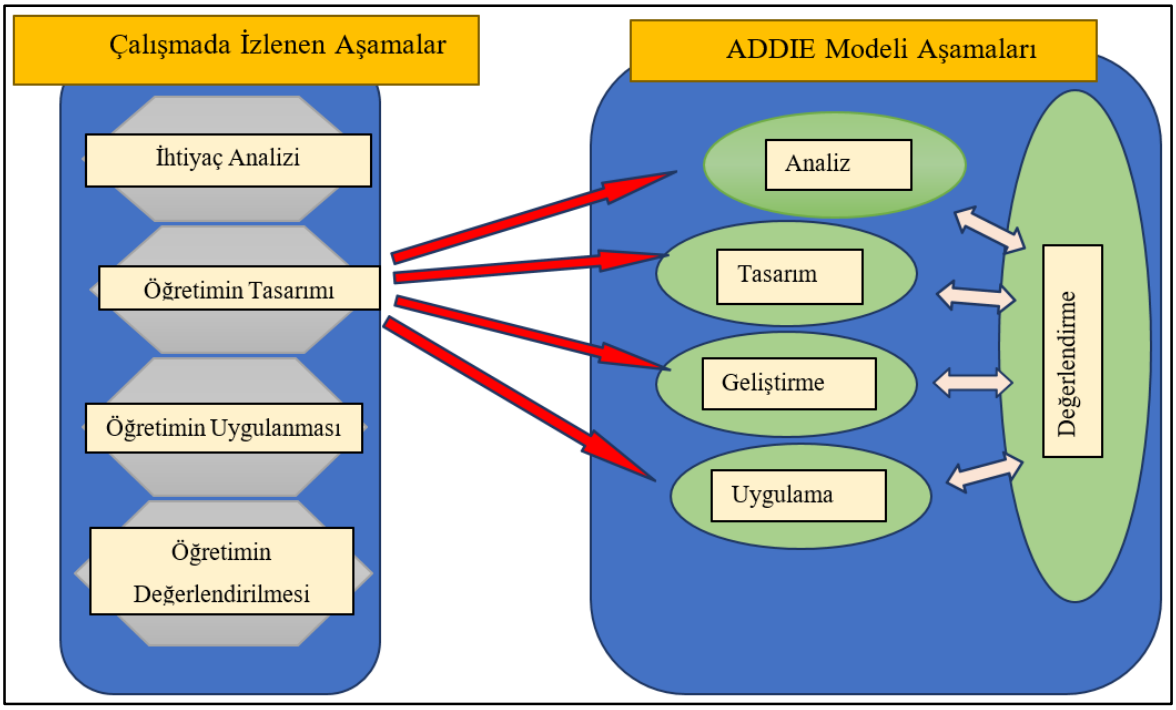
Modelin tasarım aşamasında; analiz aşamasında belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda taslak bir tasarım oluşturulmaktadır. Öğretim amaçlarını gerçekleştirme ve öğrenci ihtiyaçlarını gidermeye yönelik strateji belirlenmekte, kullanılacak içerikle ilgili tercihler, düzenlemeler ve planlamalar yapılmakta, ulaşılan çıktıları ölçmeye dönük öğretim materyalleri hazırlanmaktadır (Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004). Bu doğrultuda oluşturulan taslak tasarım uzman görüşüne sunulmaktadır.

Modelin geliştirme aşamasında; tasarım aşamasında oluşturulan taslak tasarımlar, revizyonu yapılarak genişletilmektedir (Branch, 2009). Uzman görüşüne sunulan bu prototip tasarımlar, uzmanlardan gelecek dönütler doğrultusunda tekrar düzenlenerek ürün haline dönüştürülür (Büyüköztürk vd., 2016). Geliştirme aşamasında oluşturulan rehber materyaller uygulama öncesi son haline getirilir (Peterson, 2003).

Modelin uygulama aşamasında; geliştirme aşamasında hazırlanan ve son hali verilen ürünler (öğretim programı, ders tasarımı, materyaller, modeller, etkinlikler) kullanılır ve öğrenme ortamında hedef kitleye uygulanır (Büyüköztürk vd., 2016). Tasarım modelinde işe yarayan veya yaramayan, çalışmayan, değiştirilmesi, revize edilmesi gereken noktalar, hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı hakkında öğrencilerden dönütlerin alındığı aşamadır (Peterson, 2003). Araştırmacı gerekli gördüğü noktalarda tasarımın öğretim ortamında geliştirilmesi adına çeşitli müdahalelerde bulunabilir, tasarımda revizyonlar yapabilir (Plomp, 2010). Fakat yapılan bu revizyonlar araştırmacı tarafından detaylı bir şekilde kaydedilmelidir (Collins vd., 2004; McGriff, 2000).

Modelin değerlendirme aşamasında; geliştirilen ve öğrenme ortamında hedef kitleye uygulanan ürünün, performansa etkisi, katkısı, zayıf ve güçlü yönleri, planlanan hedefe ulaşma konusunda başarı ve başarısız olduğu noktalar ve öğrencilerden gelen geri bildirimlerin değerlendirilmesi yapılır (Aldoobie, 2015; Büyüköztürk vd., 2016; McGriff, 2000). Uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrenci performansları karşılaştırılır (Branch, 2009). Böylece taslağı geliştirilen öğretim sisteminin tüm öğeleri, işlevselliği test edilmiş olur. Sonrasında geliştirilen ürünün başarı ve başarısızlık durumları özetlenir. Başarısızlık durumunda önceki aşamalardan herhangi birine dönülebilir. Bu aşamada her aşama ayrıca kendi içinde değerlendirilebilir. Hem ürün geliştirme süreci hem de ürünün performansa etkisi değerlendirilmektedir (Ocak, 2011). Değerlendirme aşamasının en önemli amacı, ilk aşamada belirlenen problem durumunun tasarımla

giderilip giderilemediğinin, hedeflere ulaşıp ulaşılamadığının değerlendirilmesi ile gelecekteki uygulamaları için tasarıma son halinin verilmesidir (Arkün & Akkoyunlu, 2018; Kızılaslan, 2016; McGriff, 2000; Peterson, 2003; Uğur-Erdoğmuş, 2015; Yazıcı, 2017). Çalışmada ADDIE modelinin aşamalarının nasıl kullanıldığı Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 10. Çalışmada izlenen aşamalar ve ADDIE modelinin aşamaları

Çalışmada BYF öğrencilerinin proje sürecine başlamadan önce sahip oldukları beceriler ile sahip olması gereken beceriler öğrenci gözlemleri, öğretmen görüş formu ile belirlenerek ortaya konulmuş, proje üretme becerileri belirlenmiştir. Çalışmanın analiz aşamasında BYF öğrencilerinin proje sürecinde sahip olması gereken becerilerin ne şekilde geliştirilebileceği, hangi öğretim yaklaşım, strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılacağı, öğrenme ortamının nasıl düzenleneceği, öğrencilerin proje süreci becerilerini geliştirmeye yönelik ne tür etkinliklerin yürütüleceği planlanmış, bu becerileri geliştirmeye yönelik öğrenci rehber materyalleri oluşturulmuştur. Bu taslak tasarımlar fen bilgisi alanında uzman görüşlerine sunulmuştur. Çalışmanın geliştirme aşamasında uzman görüşüne sunulan ve alınan dönütlerden sonra yeniden düzenlenen öğrenci rehber materyallerine son hali verilmiş ve uygulama planı yapılmıştır. Çalışmanın uygulama aşamasında geliştirilen materyaller BİLSEM'de sınıf ortamında BYF öğrencilerine uygulanarak, hazırlanan öğrenme ortamı, kullanılan öğrenme yaklaşım, strateji ve yöntemleri ve rehber materyaller test edilmiştir. Taslak ürünlerin çalışan ve çalışmayan noktaları belirlenerek, öğrenci dönütleri de göz önünde bulundurularak, materyaller üzerinde ve öğretim sürecinde bazı düzenlemeler ve

değişiklikler yapılmıştır. Yapılan bu değişiklikler kaydedilmiştir. ADDIE modelinin değerlendirme aşamasında ise taslak materyallere son hali verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, geliştirilen öğretim sürecinin ve modüllerin tespit edilen ihtiyaçlara cevap verip vermediği, öğrencilerin hangi proje süreç becerilerinin gelişimine hangi yönde etki ettiğinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi amacıyla nitel yaklaşıma ait gelişimsel model kullanılmıştır. Gelişimsel araştırma modeli, "ne idi?", "ne oldu?" gibi soruları araştırma ve tanımlama özelliğine sahip olmakla birlikte, farklı yaş gruplarındaki, kültürlerdeki bireylerin veya aynı bireylerin yaşamlarının farklı zamanlarındaki duygu, düşünce, davranış vb. değişimlerini ve gelişimlerini incelemektedir (Çepni, 2014; Şahin-Çakır, 2019). Çalışmada gelişimsel modele ait boylamsal yöntem kullanılmıştır. Boylamsal araştırma yöntemi, belirli bir zaman dilimi içerisinde bir grup bireyin performansındaki gelişimini incelemeye yönelik kullanılmaktadır. (Kartal & Bilhan, 2021).

3. 2. Araştırma Grubu

Çalışmanın birinci aşaması olan beceri belirleme kısmında 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi'nin BYF, ÖYG ve Proje Üretimi ve Yönetimi gruplarında öğrenimlerine devam eden öğrenciler üzerinde gözlem çalışmaları yürütülmüştür. Bu grupların tercih edilme sebebi proje uygulamalarının yapıldığı gruplar olmasıdır. Dolayısıyla Uyum ve Destek grupları çalışma kapsamı dışında kalmıştır. Ayrıca çalışmanın birinci basamağında yine beceri belirleme aşamasında Türkiye'nin her bölgesinden BİLSEM'lerde fen alanlarında öğrencilerle projeler yürütmüş araştırmaya katılmak için gönüllü danışman öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Çalışmada yer alan araştırma grupları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada Yer Alan Çalışma Grubuna Ait Bilgiler

Çalışma Aşaması	Çalışma Grubu		Katılımcı Sayısı	Yer
1. Aşama	BİLSEM Öğrencisi	Özel Yetenekleri Geliştirici (ÖYG) Öğrencisi	12	Trabzon Faruk Başaran BİLSEM
		Proje Üretimi ve Yönetimi Öğrencisi	16	Trabzon Faruk Başaran BİLSEM
	BİLSEM Fen Grubu Öğretmeni	Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF) Grubuyla Çalışan	17	Tüm BİLSEM'ler
		Özel Yetenekleri Geliştirici (ÖYG) Grubuyla Çalışan	25	Tüm BİLSEM'ler
		Proje Üretimi ve Yönetimi Grubuyla Çalışan	62	Tüm BİLSEM'ler
2. Aşama	BİLSEM Öğrencisi (Tasarım)	6 BİLSEM BYF Öğrencisi (Atölye 1) 10 BİLSEM BYF Öğrencisi (Atölye 2)	16	Trabzon Faruk Başaran BİLSEM
3. Aşama	BİLSEM Öğrencisi (Asıl Uygulama)	Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF) Öğrencisi	9	Trabzon Faruk Başaran BİLSEM

Tablo 2 incelendiğinde, çalışmanın birinci aşaması olan beceri belirleme kısmının, 12 ÖYG ve 16 Proje Üretimi ve Yönetimi grubu olmak üzere toplam yirmi sekiz özel yetenekli öğrenci ve yüz dört BİLSEM öğretmeni ile yürütüldüğü görülmektedir.

Çalışmanın ikinci aşaması olan, becerilerin geliştirilmesine yönelik hazırlanan etkinliklerin yer aldığı materyallerin tasarlanması, uygulamaların yapılması ve hazırlanan materyallere son halinin verilmesi kısmı, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon Faruk Başaran BİLSEM'de araştırmacı tarafından açılan atölyeye gönüllü olarak katılan ve BYF grubunda öğrenim gören 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın üçüncü aşaması olan, yürütülen etkinlik çalışmaları sonucunda öğrencilerin becerilerindeki değişimin irdelenmesi kısmı ise yine 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon Faruk Başaran BİLSEM'de araştırmacı tarafından açılan başka bir atölyeye gönüllü olarak katılan ve BYF grubunda öğrenim gören dokuz öğrenci ile yürütülmüştür.

Çalışmanın araştırma grubu toplam 53 özel yetenekli öğrenci ve 104 BİLSEM danışman öğretmenidir. Çalışmanın ikinci aşamasında yer alan öğrenciler katılımcı gizliliği açısından A1, A2, …, A15, A16 olarak, üçüncü aşamasında yer alan öğrenciler ise Ö1, Ö2, …, Ö8, Ö9 olarak kodlanmıştır.

3. 3. Verilerin Toplanması

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları, araştırmacı tarafından hazırlanan BİLSEM öğretmenleriyle yürütülen Öğretmen Görüş Formu, öğrencilerin proje üretme sürecinde ihtiyaç

duydukları becerilerin araştırmacı tarafından belirlenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan Beceri Gözlem Formu, BİLSEM BYF öğrencilerinin proje üretme süreçlerine yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan Öğrenci Rehber Materyalleri ve öğrencilerin proje üretme süreçlerinin araştırmacı tarafından gözlemlenerek kaydedileceği Beceri İzleme Formu, Proje İzleme ve Değerlendirme Formu ve Araştırmacı Gözlem Notlarıdır.

3. 3. 1. 1. Öğretmen Görüş Formu

Öğrencilerin proje üretme sürecinde sahip olmaları gereken becerilerin belirlenmesinde öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Görüşme formu soruları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Sorular hazırlanmadan önce öğretmenlere sorulması gereken soruların oluşturulması aşamasında çalışmanın amacı göz önüne alınarak ilgili literatür incelenmiştir. Literatürde yer alan ilgili çalışmalar incelenerek Öğretmen Görüş Formu oluşturulmuştur. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları "Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik" başlığı altında sunulmuş olup, Öğretmen Görüş Formu Ek-5'te verilmiştir.

3. 3. 1. 2. Beceri Gözlem Formu

Öğrenci gözlem çalışmaları öncesinde, gözlem sürecinde dikkat edilmesi gerekenlerin belirlenebilmesi amacıyla literatür taraması yapılmıştır. Araştırmanın amacı ve literatürde yer alan ilgili çalışmalar incelenerek Beceri Gözlem Formu araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları "Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik" başlığı altında sunulmuştur. Beceri Gözlem Formu Ek-6'da verilmiştir.

3. 3. 1. 3. Öğrenci Rehber Materyalleri

Belirlenen becerilerin geliştirilmesine yönelik öğrenci rehber materyalleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğretmen görüşleri, araştırmacı gözlemleri ve ilgili literatür taraması sonucu belirlenen her bir beceriye yönelik birkaç tane etkinlik olmak üzere toplamda 29 etkinliğin yer aldığı 10 modül geliştirilmiştir. Aynı temayı içeren etkinlikler bir modül altında toplandığından her modül farklı sayıda etkinliği içerebilmektedir. Her modüle ait hazırlanan etkinlikler aşağıda Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Modül-Etkinlik Tablosu

Modül	Etkinlik
Modül 1	Etkinlik 1, Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5
Modül 2	Etkinlik 6, Etkinlik 7, Etkinlik 8, Etkinlik 9, Etkinlik 10
Modül 3	Etkinlik 11, Etkinlik 12
Modül 4	Etkinlik 13
Modül 5	Etkinlik 14
Modül 6	Etkinlik 15, Etkinlik 16
Modül 7	Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19
Modül 8	Etkinlik 20, Etkinlik 21
Modül 9	Etkinlik 22, Etkinlik 23
Modül 10	Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29

Etkinliklerin geliştirilme süreci ADDIE modeli esas alınarak yürütülmüş ve ADDIE Modeli en fazla üç döngü olarak uygulanmıştır. Hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra hazırlanan etkinliklerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, çalışmanın amacı doğrultusunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konusunda ikna olunmuş ve öğrenci rehber materyallerine son hali verilmiştir. Öğrenci rehber materyalleri Ek-8'de, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları "Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik" başlığı altında sunulmuştur. Her beceriye ait hazırlanan etkinlikler aşağıda Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Beceri-Etkinlik Belirtke Tablosu

Beceriler	Alt Beceriler	Etkinlikler
Kaynakları Etkin Kullanma	Kaynakları Belirleme	Etkinlik 1, Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 22, Etkinlik 24, Etkinlik 25
	Kaynakları Kullanma	
Problemi Tanımlama	Problemi Fark Etme	Etkinlik 6, Etkinlik 11, Etkinlik 12, Etkinlik 14, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19, Etkinlik 20, Etkinlik 22, Etkinlik 24, Etkinlik 25
	Problemi Belirleme	
	Problemi İfade Etme	
Önceden Kestirme	Olası Çözümler Geliştirme	Etkinlik 6, Etkinlik 10, Etkinlik 12, Etkinlik 14, Etkinlik 22, Etkinlik 25
Etkili Karar Verme	Olası Çözümler Arasında En Uygununu Belirleme	Etkinlik 6, Etkinlik 11, Etkinlik 15, Etkinlik 16, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19, Etkinlik 24
Gözlem Yapma	Benzerlik ve Farklılıkları Ayırt Etme	Etkinlik 13
	İlgili ve İlgisiz Gözlemleri Ayırt Etme	
Ölçme	Ölçme Aracını Belirleme	Etkinlik 8, Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 14, Etkinlik 21, Etkinlik 23
	Ölçüm Yapabilme	
	Ölçüm Sonucunu Değerlendirme	

Tablo 4'ün devamı

Beceriler	Alt Beceriler	Etkinlikler
Sınıflandırma	Benzerlik ve Farklılıkları Algılama	Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5, Etkinlik 25
	Benzerlik ve Farklılıkları Tanımlama	
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	Değişkenleri Belirleme	Etkinlik 10, Etkinlik 11, Etkinlik 12, Etkinlik 13, Etkinlik 26
	Değişkenleri Kontrol Etme	
Deney/Tasarım/Teknik	Tasarım Yapma	Etkinlik 7, Etkinlik 14, Etkinlik 15, Etkinlik 20, Etkinlik 21, Etkinlik 22, Etkinlik 23, Etkinlik 26
	Tasarımı Test Etme	
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Verileri Kaydetme	Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5, Etkinlik 10, Etkinlik 25, Etkinlik 27
	Verileri Düzenleme	
	Modelleme	
Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma	Doğru Sonuca Ulaşma	Etkinlik 10, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19, Etkinlik 24, Etkinlik 27
Teknolojiyi Kullanma	Uygun Teknolojiyi Belirleme	Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 21, Etkinlik 26
	Uygun Teknolojiyi Doğru Kullanma	
Yaratıcılık ve Yenilik	Yaratıcılığı Kullanma	Etkinlik 7, Etkinlik 14, Etkinlik 15, Etkinlik 20, Etkinlik 21, Etkinlik 22, Etkinlik 23, Etkinlik 24
	Hayal Gücünü Kullanma	
Uzamsal Düşünme	Boyutlu Düşünme	Etkinlik 20, Etkinlik 21, Etkinlik 23
Düşünme	Iraksak Düşünme	Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19
	Yakınsak Düşünme	
	Eleştirel Düşünme	
	Esnek Düşünme	
Girişimcilik	Üretkenliğinden Faydalanma	Etkinlik 15, Etkinlik 16, Etkinlik 20
Sosyal Sorumluluk	Toplum İhtiyacını Fark Etme ve Gözetme	Etkinlik 6, Etkinlik 7, Etkinlik 14, Etkinlik 22, Etkinlik 24
	İhtiyacı Giderme	
İşbirliği	Grupla Çalışma	Etkinlik 6, Etkinlik 7, Etkinlik 10, Etkinlik 16, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 20, Etkinlik 22, Etkinlik 23, Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29
	Beyin Fırtınası Yapma	
	Grupta Sorumluluk Alma	
İletişim	Kendini İfade Etme	Etkinlik 6, Etkinlik 7, Etkinlik 10, Etkinlik 16, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 20, Etkinlik 22, Etkinlik 23, Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29
	Dinleme	
Zaman Yönetimi	Zamanı Doğru Kullanma	Tüm Etkinlikler
Raporlaştırma	Projeyi Paylaşma	Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5, Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29
Sunum	Projeyi Açıklama ve Savunma	Etkinlik 5, Etkinlik 23, Etkinlik 29

3. 3. 1. 4. Araştırmacı Gözlem Notları

Araştırma kapsamında öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirmek amacıyla oluşturulan öğrenme ortamı ve hazırlanan etkinliklerin tekrar tekrar döngüler halinde uygulanması sürecinde araştırmacı tarafından gözlemlenen durumlar, süreçte yaşanan aksaklıklar/sorunlar ve öğrenci dönütlerine bağlı olarak araştırmacı gözlem notları tutulmuştur. Tutulan araştırmacı gözlem notlarında hazırlanan etkinliklerin kullanılabilirliği, uygunluğu, işlevselliği ve içerik açısından yeterliğine yönelik veriler yer almaktadır. Toplanan verilere bağlı olarak tasarlanan etkinliklere ve oluşturulan modele son halinin verilmesi sürecinde araştırmacı tarafından tutulan araştırmacı gözlem notları kullanılmıştır.

3. 3. 1. 5. Beceri İzleme Formu

Araştırmanın amacı ve literatürde yer alan ilgili çalışmalar incelenerek oluşturulan Beceri İzleme Formunda her bir beceri, kriterleri ile derecelendirilerek ortaya konmuştur. Beceri İzleme Formuna son hali verilmiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları "Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik" başlığı altında verilmiş olup, Beceri İzleme Formu Ek 6'da sunulmuştur.

3. 3. 1. 6. Proje İzleme ve Değerlendirme Formu

Araştırma kapsamında çalışmanın üçüncü aşamasında öğrencilerin projelerinin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Proje İzleme ve Değerlendirme Formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan Proje İzleme ve Değerlendirme Formuna son hali verilmiştir. Form, planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç bölümden ve her bölüm de kendi içerisinde farklı sayıda maddelerden oluşmaktadır. Her madde 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak derecelendirilmiştir. Öğrencilerin hazırlamış oldukları projeler bu maddeler üzerinden ayrı ayrı puanlanmıştır. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları "Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik" başlığı altında verilmiş olup Proje İzleme ve Değerlendirme Formu Ek-7'de sunulmuştur.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın tüm aşamalarına ait veri toplama süreci Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Araştırmanın Tüm Aşamalarına Ait Veri Toplama Süreci

Araştırma Süreci	Veri Toplama Süreci	Araştırma Grubu	Veri Toplama Araçları
1. Aşama	Özel Yetenekli Öğrencilerin Proje Üretme Becerilerinin Belirlenmesi	12 BİLSEM ÖYG Öğrencisi 16 BİLSEM Proje Öğrencisi 104 BİLSEM Danışman Öğretmeni	*Araştırmacı Gözlem Formu *Öğretmen Beceri Görüşü Anketi
2. Aşama	Öğretim Materyallerinin Tasarlanması, ADDIE Modeline Uygun Uygulamaları ve Materyallere Son Halinin Verilmesi	6 BİLSEM BYF Öğrencisi (Atölye 1) 10 BİLSEM BYF Öğrencisi (Atölye 2)	*Taslak Etkinlik Formları *Taslak Beceri İzleme Formu
3. Aşama	Öğretim Materyallerinin Uygulanması ve Etkililiğinin Öğrenci Proje Üretme Becerileri Üzerindeki Etkililiğinin Değerlendirilmesi	9 BİLSEM BYF Öğrencisi (Atölye 3)	*Etkinlik Formları *Beceri İzleme Formu *Proje İzleme ve Değerlendirme Formu

Araştırmanın birinci aşamasında, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde iki araştırmacı proje üretme sürecinde gerekli olan becerileri belirleyebilmek amacıyla Trabzon Faruk Başaran BİLSEM'de fizik, kimya ve biyoloji alanlarında özel eğitim alan ÖYG grubundaki dersleri ve Proje grubundaki öğrencilerin proje üretme sürecini gözlemleyerek, gözlemlerini beceri gözlem formlarına kaydetmiştir. ÖYG grubunda fizik alanında dört, kimya alanında iki, biyoloji alanında altı öğrenci, Proje grubunda fizik alanında yedi, kimya alanında yedi, biyoloji alanında iki öğrenci 10 hafta boyunca 99 saat gözlemlenmiştir. ÖYG grubundaki öğrencilerle ders süreci izlenerek öğrencilere hangi becerilere yönelik etkinlikler yapıldığı araştırılmıştır. Fizik alanında İnsansız Hava Aracı Projesi, Kimya alanında Gümüş Adsorplanmış Zeolit ile Antibakteriyel Ayakkabı Tabanlığı, Biyoloji alanında Sebzelerle Kuyu Suyu Arıtma projelerinin süreçleri incelenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin hangi becerilere sahip olması gerektiği her hafta gözlem formuna kaydedilmiştir. Projelerin ilk üç hafta "Planlama" aşaması, sonraki dört hafta "Uygulama", en son üç hafta da "Değerlendirme" aşamalarının olduğu görülmüştür. Gözlemler yapıldıktan sonra Türkiye'de farklı BİLSEM'lerde fizik, kimya ve biyoloji alanında görev yapan 104 danışman öğretmenle yapılan anket ve araştırmacıların gözlemlerinden elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin proje üretme sürecinde sahip olması gereken beceriler belirlenmiş ve araştırmacı tarafından sınıflandırılmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında, birinci aşamada belirlenen becerileri geliştirmek ve değerlendirmek amacıyla materyaller hazırlanmıştır. Bu materyallerin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ve hazırlanan etkinliklerin ADDIE modeline göre uygulamaları 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon Faruk Başaran BİLSEM'de BYF grubunda öğrenim gören öğrencilerle açılan iki farklı atölye kapsamında 18 hafta boyunca yürütülmüştür. Her atölye haftada dört saat sürmüştür. Dolayısıyla araştırmanın ikinci aşaması iki farklı atölyeye devam eden 16

öğrenci ile haftada sekiz saat olmak üzere toplamda 144 saat devam etmiştir. Süreçte her iki atölyede de birer BİLSEM fen bilgisi danışman öğretmeni de yer almıştır. Öğrencilerin isteği üzerine Google Forms şeklinde hazırlanan ve son hali verilen etkinlikler her hafta atölye başlangıcında öğrencilere iletilmiş ve etkinlik formları atölye sürecinde araştırmacı gözetiminde öğrenciler tarafından ayrı ayrı doldurulmuştur.

Araştırmanın üçüncü aşamasında, ikinci aşamada son hali verilen etkinliklerin öğrencilerin proje üretme becerileri üzerindeki etkisi test edilmiş ve değerlendirilmiştir. Değerlendirme çalışmaları 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon Faruk Başaran BİLSEM'de BYF grubunda öğrenim gören öğrencilerle açılan farklı bir atölye kapsamında atölyeye devam eden dokuz öğrenci ile 18 hafta boyunca yürütülmüştür. Her atölye haftada ellişer dakikalık beş ders saati olmak üzere toplamda dört saat sürmüştür. Dolayısıyla araştırmanın üçüncü aşaması toplam 72 saat sürmüştür Araştırmanın üçüncü aşamasına ait veri toplama süreci Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Araştırmanın Üçüncü Aşamasına Ait Veri Toplama Süreci

Hafta No	Etkinlik No
1	Etkinlik 1, Etkinlik 2
2	Etkinlik 3, Etkinlik 4
3	Etkinlik 5
4	Etkinlik 6, Etkinlik 7
5	Etkinlik 8
6	Etkinlik 9, Etkinlik 10
7	Etkinlik 11
8	Etkinlik 12
9	Etkinlik 13
10	Etkinlik 14
11	Etkinlik 15, Etkinlik 16
12	Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19
13	Etkinlik 20, Etkinlik 21, Etkinlik 24
14	Etkinlik 22, Etkinlik 23, Etkinlik 25
15	Etkinlik 26
16	Etkinlik 27
17	Etkinlik 28
18	Etkinlik 29

Çalışmanın üçüncü aşamasında materyallerin uygulama süreci şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

1. Her atölye uygulaması başında öğrencilere Google Forms üzerinden etkinlik linki mail olarak gönderilmiş, öğrencilerden etkinlik formlarında yer alan soruları içtenlikle doldurmaları ve süreç boyunca birbirleriyle iletişim kurmamaları istenmiştir.

2. Etkinlik formunda yer alan sorular kısımlar halinde düzenlenerek önceki kısımlara dönmeleri kısıtlanarak öğrencilerin uygulama sonunda ön cevapları üzerinde değişiklik yapmaları engellenmiştir.

3. Bütün öğrencilerin etkinlik formunda doldurulması istenen kısımları doldurduklarından emin olunduktan sonra öğrencilerin sorulara verdikleri cevapları atölye ortamında sesli olarak belirtmeleri istenerek fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri, aktif ve tartışmaya açık bir öğrenme ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

4. Oluşturulan tartışma ortamında araştırmacı rehberliğinde konu ile ilgili gerekli açıklamalar yapılmış ve gruplar halinde uygulamalar yaptırılmıştır. Gruplar, yürütülecek etkinliğe bağlı olarak öğrenci tercihlerine veya araştırmacı tercihine göre oluşturulmuştur.

5. Öğrencilerin etkinlik formunda yer alan ilgili soruları cevaplamaları istenmiş, etkin formundaki tüm soruları cevapladıklarından emin olunduktan sonra bir sonraki atölye süreci hakkında öğrencilere bilgi verilerek atölye uygulaması bitirilmiştir.

6. Her atölye uygulaması beş ders saati olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın veri toplama süreci, 99 saat gözlem, 160 saat materyal geliştirme ve 72 saat değerlendirme olmak üzere toplam 331 saat sürmüştür. Veri toplama süreci sonrasında son hali verilen materyallerin ve etkililiği değerlendirilen etkinliklerin uygulama sırası ve basamakları belirlenerek yeni bir model oluşturulmuştur.

3. 4. Verilerin Analizi

Çalışmanın birinci aşamasında kullanılan Beceri Gözlem Formunda araştırmacı gözlem notları kısmından elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Öğretmenlere uygulanan görüşme formu aracılığıyla, danışman öğretmenlerin proje üretme sürecindeki deneyimlerinden hareketle, süreç boyunca öğrencilerin ihtiyaç duydukları becerilerin neler olduğu ve süreçte yaşanan sorunlar ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Öğretmen görüş formundan elde edilen nitel verilerin analizinde kod ve temalar oluşturularak içerik analizinden faydalanılmıştır. Çalışmanın ikinci ve üçüncü aşamalarında kullanılan Beceri İzleme Formu ve Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan elde edilen veriler ise tablo ve grafikler halinde sunulmuştur.

3. 5. Araştırmada Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Araştırma sürecinde yürütülecek olan uygulamalar ve kullanılacak olan veri toplama araçlarının bilimsel araştırma ve etik kurallara uygunluğunu sağlamak adına Trabzon Üniversitesi bünyesinde yer alan ilgili kurula başvuru yapılarak etik kurul onayı alınmıştır. Alınan etik kurul onayını gösterir belge ekler kısmında sunulmuştur. Etik kurul onayının alınmasından sonra etik kurul onay raporu ile Trabzon Milli Eğitim Müdürlüğü'nün ilgili birimine bilimsel çalışma izni başvurusu

yapılmış ve ilgili birimden bilimsel çalışma izni alınarak uygulamaların yürütüleceği kurum ile irtibat sağlanmıştır. Uygulamalar için Trabzon Faruk Başaran Bilim Sanat Merkezi müdürü, danışman ve rehber öğretmenleriyle araştırmanın ne zaman ve nasıl yürütüleceğine, araştırmaya hangi öğretmen ve öğrencilerin katılacağına dair görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sürecinde yapılacak uygulamalar için çalışma grubu öğrencileri ve velileri bilgilendirilmiştir. Merkezin uyguladığı eğitim programı, program dışındaki sosyal, kültürel, akademik etkinlikler ve resmi tatil günleri dikkate alınarak uygulama takvimi oluşturulmuştur. Çalışma takvimi belirlendikten sonra materyallerin güvenirlik çalışmaları için Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezinde atölye çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca çalışmada yer alacak öğrencilerin velilerinden Bilgilendirilmiş Veli Onam Formu alınmıştır. Alınan bilimsel çalışma izinleri Ek-1 ve Ek-2'de, Bilgilendirilmiş Veli Onam Formu ise Ek-3'te sunulmuştur. Araştırma kapsamında yer alan öğrenciler katılımcı gizliliğini sağlamak adına kodlanarak bulgularda verilmiştir.

Çalışmanın birinci aşamasında kullanılacak taslak Öğretmen Görüş Formu araştırmacı tarafından hazırlanmış ve fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki öğretim elemanın, Türkçe eğitimi alanında uzman bir öğretim elamanının görüşleri alınmış ve formda yer alan soruların anlaşılabilirliğini test etmek için beş öğretmen ile pilot çalışması yapılmıştır. Uzman görüşleri ve pilot çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda Öğretmen Görüş Formuna son hali verilmiştir. Öğretmen Görüş Formundan elde edilen verilerin analizinin güvenilirliğin sağlanması için veriler iki ayrı araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bağımsız gözlemciler arası uyum %89 olarak hesaplanmış, uyuşmayan analizler için araştırmacılar fikir birliğine vararak analize son halini vermişlerdir. Çalışmanın birinci aşamasında kullanılacak taslak Beceri Gözlem Formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Beceri Gözlem Formunda yer alan beceriler ile ilgili kriterler oluşturulurken, ilgili literatür, fen bilgisi eğitimi alanında iki uzman, üç BİLSEM danışman öğretmeni ve özel yetenekli öğrenciler alanında çalışan bir öğretim elemanının görüşleri alınmıştır. Güvenirlik çalışması için ise pilot çalışma yapılmış ve bu kapsamda form hem araştırmacı hem de bir BİLSEM danışman öğretmeni tarafından ayrı ayrı doldurularak kodlayıcılar arası uyum %93 olarak hesaplanmıştır. Beceri Gözlem Formundan elde edilen verilerin analizinin güvenirliğini sağlamak için bağımsız gözlemciler arası uyumdan faydalanılmıştır. Bağımsız gözlemciler arası uyum %88 olarak hesaplanmış, uyuşmayan analizler için araştırmacılar fikir birliğine vararak analize son hali verilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında araştırmacı tarafından hazırlanan taslak etkinlik formlarının geçerliğini sağlamak amacıyla taslak etkinlik formları uygulama öncesinde özel eğitim alanında uzman bir öğretim elemanı, fen bilgisi eğitimi alanında uzman dört öğretim elemanı, Türkçe eğitimi alanında uzman bir öğretim elemanı ve iki BİLSEM fen bilgisi danışman öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Ardından ADDIE modeli kullanılarak etkinliklere son hali verilmiştir. Atölye çalışmaları kapsamında yürütülen etkinlikler boyunca ADDIE modeli döngüsünün her aşamasında

araştırmacı haricinde bir gözlemci daha yer almıştır. Yine araştırmacı tarafından hazırlanan taslak Beceri İzleme Formu önce fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki öğretim elamanının görüşüne sunulmuş ardından araştırmacı ve bir BİLSEM öğretmeni tarafından ayrı ayrı doldurularak formun güvenilirliğin sağlanması için bağımsız gözlemciler arası uyumdan faydalanılmıştır. Beceri İzleme Formundan elde edilen veriler doğrultusunda bağımsız gözlemciler arası uyum %88 olarak hesaplanmış ve forma son hali verilmiştir. Beceri İzleme Formundan elde dilen verilerin analizinin güvenirliğini sağlamak amacıyla ise yine araştırmacı ve bir BİLSEM öğretmeni formu ayrı ayrı doldurmuşlardır. Bu iki gözlemcinin kodlamaları arası uyum %90 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmanın üçüncü aşamasında araştırmacı tarafından hazırlanan taslak Proje İzleme ve Değerlendirme Formu önce fen bilgisi eğitimi alanında uzman üç öğretim elamanının görüşlerine sunulmuş, gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, formun güvenirliğini sağlamak amacıyla pilot çalışması yapılmış, pilot çalışma kapsamında araştırmacı ve bir BİLSEM öğretmeni tarafından dört ayrı proje raporu değerlendirilmiş ayrı ayrı elde edilen veriler doğrultusunda bağımsız gözlemciler arası uyum %76 olarak hesaplanmış ve forma son hali verilmiştir. Proje İzleme ve Değerlendirme Formu uygulandıktan sonra elde edilen verilerin analizinin güvenirliğini sağlamak amacıyla da yine araştırmacı ve bir BİLSEM öğretmeninin analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Bağımsız gözlemciler arası uyum %80 olarak hesaplanmıştır, uyuşmayan analiz puanları için gözlemciler fikir birliğine vararak analize son hali verilmiştir.

4. BULGULAR

Proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu çalışmanın her aşamasında toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4. 1. Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın özel yetenekli öğrencilerin proje sürecine başlamadan önce sahip olması gereken proje üretme becerilerinin Beceri Gözlem Formu, Öğretmen Görüş Formu ve ilgili literatür ışığında belirlendiği birinci aşamasından elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4. 1. 1. Beceri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Özel Yetenekleri Geliştirici ve Proje Üretimi ve Yönetimi gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin 10 hafta boyunca gözlemlenmesi sürecinde araştırmacının Beceri Gözlem Formuna kaydettiği veriler aşağıda sunulmuştur. Araştırmacı tarafından doldurulan Beceri Gözlem Formu'na ait örnekler Ek-9'da sunulmuştur.

4. 1. 1. 1. Planlama Aşaması

Proje Üretimi ve Yönetimi Grubu öğrencilerinin yürüttükleri Gümüş Adsorplanmış Zeolit ile Antibakteriyel Ayakkabı Tabanlığı ve Sebzelerle Kuyu Suyu projelerinin problem durumu danışman öğretmenler, İnsansız Hava Aracı projesinin problem durumu ise TÜBİTAK tarafından belirlenmiştir. ÖYG grubunda yürütülen etkinliklerin/projelerin danışman öğretmen tarafından belirlenmesi dikkat çekmiştir. ÖYG grubu derslerinde ise danışman öğretmenler tarafından belirlenen, Milli Eğitim Bakanlığının hazırladığı ortaokul ders kitaplarında yer alan deneylerin (Ekstraksiyon Yöntemi, Osiloskop ile Ses Analizi, Sabun Yapımı) yapıldığı gözlenmiştir. Projenin planlanması aşamasında öğrencilerin çözümlenmesi ve çözülebilir olması gereken, çözümünü bilmedikleri ve zihinlerinde karışıklığa neden olan bir problem tanımlamakta zorlandıkları, dolayısıyla bu becerileri kapsayan bir *Problemi Tanımlama* becerisine sahip olmaları gerektiği gözlemlenmiştir.

Çeşitli kurumlar tarafından hazırlanan proje yarışmalarında öğrencilerin toplumun ihtiyaçlarına karşı çözüm sorumluluğu bilinci ile sosyal, kültürel, eğitimsel, siyasi, sportif gelişimine katkı sağlayacak projeler üretmesi noktasında *Sosyal Sorumluluk* becerilerine sahip olmaları gerektiğinin hedeflendiği görülmektedir. ÖYG ve Proje Üretimi ve Yönetimi grubundaki öğrenciler gözlemlendiğinde ise proje planlama aşamasında öğrencilerin danışman öğretmenleriyle birlikte

internet üzerinden önceki yarışmalarda kabul almış proje konularını araştırdıkları, hangi projelerin topluma ne gibi katkılar sağlayabileceği boyutu üzerinde uzun süre düşündükleri ve derslerin bu şekilde yürütülmesinin öğrencilerin *Kaynakları Etkin Kullanma, Zaman Yönetimi* ve faydalı ve yeni fikirler üretme, hayal gücü, sosyal problemlere farklı yaklaşım tarzları ile bakabilme gibi *Yaratıcılık* becerilerini işe koşma noktasında öğrencilerin zorlandıkları gözlenmiştir.

Gümüş Adsorplanmış Zeolit ile Antibakteriyel Ayakkabı Tabanlığı projesinin planlama aşamasında antibakteriyel özellik taşıyan madde araştırması yapılmadan Milli Eğitim Bakanlığının hazırladığı ortaokul ders kitabında yer alan Zeolit (akvaryum kumu) kullanıldı. Zeolit ile nişasta karıştırılıp kağıt hamur karışına eklendi. Fakat nişastanın zeoliti tutması üzerine tabanlıkta çok sayıda bakteri ürediği gözlemlendi. Deneme yanılma yoluyla nişasta yerine gümüş nitrat kullanıldı. Gümüş nitrat kullanma fikri danışman öğretmen tarafından ortaya atıldı. İHA projesinde ise dronun yeterli süre havada kalması için gereken batarya nasıl olmalı, pistin çevresi ne kadar, uçuş süresi ne kadar, motorun verimi ne olmalı, voltaj düşerse ne olur, motor hangi voltaj aralığında çalışır, kanatların kırılmaması için uzunluğu ne olmalı gibi sorulara tasarım yapılmadan önce cevaplar arandı. Öğrenciler bu aşamada derse rehberlik eden mühendislik kulübü öğrencisi ile San Jose State Üniversitesinde yapılan bir dronun raporunu okuyarak kendi dronları üzerinde benzer hesaplamalar yaptılar ve bu rapor üzerinden taklit yoluyla çalıştılar. Kriterler, sorular ve hesaplamalar mühendislik kulübü öğrencisi tarafından yapıldı. Öğrencilerin gelecekte olması muhtemel problemler ve bunların sonuçları hakkında fikir üretebilme boyutunda *Önceden Kestirme* becerilerinin, bu problemlerin çözümü için mevcut seçeneklerin avantaj ve dezavantajlarını göz önüne alarak en uygun seçimi yapabilme noktasında ise *Etkili Karar Verme* becerilerinin yetersiz olduğu, gelişmesine fırsat verilmediği gözlendi. ÖYG grubunda yürütülen birçok etkinlikte ders kitaplarında yer alan sabun yapımı, ekstraksiyon yöntemi ile nane yağı eldesi gibi deneylerin yönergelerini okuyarak takip etmeleri sonucu herhangi bir problem yaşanmadığı gözlendi. Özellikle**,** problemlere farklı yönlerden bakabilme, geniş düşünebilme, sorgulayan bir yaklaşımla olayları ve durumları ele alabilme, irdeleyici bir bakış açısıyla yorum yapabilme ve karar verebilme boyutlarında *Iraksak Düşünme, Eleştirel Düşünme* becerilerine ihtiyaç duydukları ve bu becerilerini işe koşacak etkinlikler yapılmadığı gözlenmiştir. Derse rehberlik eden mühendislik kulübü öğrencisinin kim daha çok çalışıyorsa görevi ona verdiği, bazılarına hiç görev vermediği gözlenmiştir.

4. 1. 1. 2. Uygulama Aşaması

ÖYG ve Proje Üretimi ve Yönetimi grubunda yürütülen etkinlikler gözlendiğinde her iki grupta da problemin öğrenciler tarafından belirlenmediği, ders kitabında, proje sayfalarında yer alan etkinlikler yürütüldüğü görülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerin problemi belirleme noktasında nesneler veya olaylar arasında belirgin benzerlikleri veya farklılıkları, problem konusu ile ilgili olanları ilgisiz olanlardan ayırt edebilme, olaylardaki ardıllıkları görebilme becerilerini kapsayan

Gözlem becerilerini işe koşacak etkinlikler yapılmamıştır. Öğrenciler ders esnasında sürecin daha kolay ilerlemesi için dron modeli, denemeler yapma, simülasyon gösterimi gibi uygulamaların gerekli olduğunu fakat bunlar yapılmadığı için zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin gözlem becerilerinin yetersiz olduğu, orijinal proje konusu belirlemekte zorlandıkları, proje sayfalarında yer alan etkinliklerin aynısını yapmaya yöneldikleri, bulundukları çevreyi, çevrelerindeki problemleri gözlemleyip, bu problemleri çözmeye yönelik etkinlikler yürütmedikleri gözlenmiştir.

İnsansız Hava Aracı projesinde dronun kanat uzunluğu, kanatların kırılmaması için taşıyabileceği maksimum yük miktarı, motorun verimi, voltajı, pistin kenar uzunlukları ölçümü, hesaplaması gibi ölçüm ve hesaplamalar yapmışlardır. Öğrencilerin birimler hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları gözlenmiştir. Sinyal Analizi etkinliğinde hangi ölçme aracının nasıl kullanacağı konusunda fikir yürütme, bilgi sahibi olabilme gibi ölçme becerilerin gelişmesine fırsat verilmeden, osiloskop kullanımı danışman öğretmen tarafından yapılmıştır. Osiloskopun nasıl kullanıldığı öğrencilere yüzeysel olarak anlatılmıştır. Osiloskopla ses dalgalarının periyodu, dalga boyu, frekansı ölçümü yapılmıştır. Üstlü sayılarla ilgili yetersiz bilgiden kaynaklı periyot, frekans dönüşümlerini yapmakta zorlanmışlardır. Yine bu noktada birimler hakkında bilgi sahibi olabilme ve ölçümlerini belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirip karşılaştırma yapabilme becerilerini de kapsayan *Ölçme* becerilerinin yetersizliği göze çarpmıştır. Aynı şekilde yine IHA projesinde dronun parçalarının 3 boyutlu halinin Solidswork programıyla mühendislik bölümü öğrencisi tarafından yapılması ve bu parçalarının 3 boyutlu yazıcı tarafından çıkarılması öğrencilerin *Uzamsal Düşünme* ve teknolojik aletleri, gerekli yazılımları kullanabilme boyutunda da *Teknolojiyi Kullanma* becerilerini gerektirdiğini göstermiştir. Bu becerilerin geliştirilmesine yönelik uygulamaların öğrenciler tarafından yapılmasından ziyade mühendislik bölümü öğrencisi tarafından yapıldığı gözlenmiştir.

ÖYG grubunda Sabun Yapımı etkinliği gözlendiğinde öğretmen deney öncesinde tahtaya sabun nedir, sabunlaşma nedir, sabun kiri nasıl çıkarır gibi sorular yazmıştır. Ekstraksiyon Yöntemi ile Nane Yağı Eldesi deneyinde de aynı şekilde soruları tahtaya yazmış ve soruların cevaplarını Wikipedia ve EBA dan öğrencilerle birlikte araştırmıştır. Daha sonra MEB'in ortaokul ders kitabında yer alan etkinlik, yazılan yönergeye uygun yapılmıştır**.** Problemin çözümüne uygun deneyi tasarlayabilme, deney malzemelerini tanıma, kullanabilme, deney düzeneğin kurabilme, güvenlik tedbirlerini alabilme, kaynakları ve hangi ölçüde kullanılacağını kestirebilme gibi *Deney/Tasarım /Teknik* becerilerini işe koşacak etkinlikler yerine ders kitabına bakılarak ve öğretmen yardımıyla etkinlikleri yürütmüşlerdir. Öğrenciler yardım almadan bu aşamaları yapmakta zorlanmışlardır. Aynı becerileri IHA projesinde kanat uzunluğu, yük miktarı, uçuş süresi ile motorun gücü, verimi, dron büyüklüğü gibi değişkenler arasındaki ilişkiler mühendis adayı ile araştırılmıştır. Gümüş Adsorplanmış Zeolit ile Antibakteriyel Ayakkabı Tabanlığı projesinde özellikle zeoliti tutması sebebiyle gümüş nitrat yerine nişasta kullanılması, bakteri sayısı ölçümü, gümüş adsorplanan zeolit

ile bakteri sayısı arasındaki ilişkiyi ortaya koyma noktasında öğrenciler araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini doğru belirleyebilme, farklı değişkenler arasında en uygununu seçebilme, araştırmada sonucu etkileyebilecek şartları kontrol altına alabilme gibi *Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme* becerilerini geliştirecek uygulamaları öğretmenleri ile birlikte yürütmüşlerdir. Araştırmadan elde ettiği verileri kullanabilme, grafik, şekil veya tablolarla en anlaşılır şekilde düzenleyebilme, bu verileri kullanarak çizimler yapma, 3 boyutlu yazıcı yardımıyla model oluşturma etkinlikleri mühendis bölümü öğrencisi ve danışman öğretmen tarafından yapıldığı, öğrencilerin elde ettikleri *Verileri Kullanma ve Model Oluşturma* becerilerini işe koşamadıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin bu uygulamaları tek başlarına devam ettiremedikleri ve nasıl yapılacağına dair fikir yürütemedikleri görülmüştür. Uygulama aşamasından sonra öğrencilerin dronların çok çeşitli ölçüm ve hesaplamaların, yük miktarı-kanat uzunluğu, motor gücü-uçuş süresi, yüzey alanı-basınç gibi ilişkilerin dikkate alınarak sonucunda yazılımların da kullanılarak elde edildiği, rastgele yapılmadığı sonucuna ulaşılan bir ürün olduğu gibi öğrencilerin elde ettiği veriler arasındaki ilişkileri yorumlayıp bir yargıda bulunabilme noktasında *Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma* becerilerinin geliştirildiği, proje süreci ve bu sürecin sonunda elde ettikleri ürünler, süreçte yaşanan sorunlar, sorunların kaynakları ile ilgili genel değerlendirmelerin yapıldığı bir aşama gerçekleştirmedikleri gözlenmiştir.

4. 1. 1. 3. Değerlendirme Aşaması

Taslak model oluşturulduktan sonra mühendislik bölümü öğrencisi tarafından öğrencilere projenin raporlaştırılması için görev dağılımı yapılmıştır. Görev dağılımı yapılırken kim daha hızlı ve fazla çalışıyorsa görevlerin çoğu bu öğrencilere verilmiştir. Öğrencilerin proje sürecini açık ve anlaşılır, akademik bir dil kullanarak bilimsel ölçütler dahilinde yazılı olarak ifade edebilme gibi *Raporlaştırma* becerileri yetersiz görülerek hazır proje raporu örneklerinin kopyası hazırlanmıştır. Dron yapımı ile ilgili proje raporu örneklerinin yabancı kaynaklar olmasından ötürü öğrencilerin bu süreçte zorlandıkları gözlenmiştir. Öğretmenler de bu süreçte akademik bir dil kullanarak proje raporlaştırma noktasında yetersiz kaldıklarını sözlü ve yazılı olarak da ifade etmişlerdir. Bu durum da ÖYG grubunda öğrencilere proje raporlaştırma becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin projelerini akademik bir dil kullanarak bilimsel ölçütler dahilinde sunma konusunda zorlandıkları bilgisi de yapılan gözlemler sonucunda elde edilmiştir. Öğrenciler içsel ve dışsal (aile, çevre, okul) beklentilerin kendilerinde baskı, stres oluşturduğunu "ya yanlış yaparsam", "ya anlatamazsam", "ya sorulara cevap veremezsem" gibi ifade ettikleri de kaydedilmiştir.

Öğrenciler Gümüş Adsorplanmış Zeolit ile Antibakteriyel Ayakkabı Tabanlığı, Ekstraksiyon Yöntemi ile Nane Yağı Eldesi, İnsansız Hava Aracı, Sebzelerle Kuyu Suyu, Sabun Yapımı gibi etkinlikler sonrasında bu ürünü nasıl pazarlayabileceklerine, yatırım olarak nasıl kullanabileceklerine

yönelik öğretmen yardımıyla fikirler üretebilmişlerdir. Öğrencilerin öğretmen rehberliği olmadan fikir sunamamaları *Girişimcilik* becerilerinin yeterli olup olmadığı konusunda net bir durum ortaya koymamıştır. Öğrencilerin proje üretme sürecinde ihtiyaç duydukları becerilerin ortaya konulduğu Beceri Gözlem Formundan elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Beceri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Proje Aşamaları	Beceriler
Planlama	Problemi Tanımlama
	Kaynakları Etkin Kullanma
	Sosyal Sorumluluk
	Yaratıcılık
	Önceden Kestirme
	Etkili Karar Verme
	Iraksak Düşünme
	Yakınsak Düşünme
	Eleştirel Düşünme
	İşbirliği
	İletişim
	Zaman Yönetimi
Uygulama	Gözlem
	Ölçme
	Sınıflandırma
	Uzamsal Düşünme
	Teknolojiyi Kullanma
	Deney/Tasarım /Teknik
	Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme
	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma
	Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma
	İşbirliği
	İletişim
	Zaman Yönetimi
Değerlendirme	Raporlaştırma
	Sunum
	Girişimcilik
	İşbirliği
	İletişim
	Zaman Yönetimi

4. 1. 2. Öğretmen Görüş Formundan Elde Edilen Bulgular

Türkiye'de BİLSEM'lerde fizik, kimya ve biyoloji alanlarında görev yapan 104 danışman öğretmenin anket sorularına verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Analiz bulguları aşağıdaki verilmiştir.

Danışman öğretmenlerin ankette yer alan "Sizce proje çalışmalarını gerçekleştirebilmek için öğrencilerinizin sahip oldukları bilgi ve beceriler yeterli midir? Nedenini açıklar mısınız?" sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Proje Sürecinde Öğrencilerin Proje Üretme Becerilerinin Yeterliliğine Yönelik Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Öğretmen Görüşleri		Frekans
Yeterli	Öğrencilerimiz üstün yetenekli olduğu için gerekli becerilere sahiptir	9
Kısmen yeterli	Proje konuları öğrencilerin sahip oldukları becerilere göre belirleniyor	23
Yetersiz	Proje hazırlama becerileri yetersiz	46
	Araştırma becerileri yetersiz	40
	Sınav odaklı eğitim sistemi	25
	Bilimsel süreç becerileri yetersiz	29
	Teknik becerileri yetersiz	14
	Alan bilgileri yetersiz	8
	Yarışma kriterleri yüksek	4
Fikrim yok	Proje grubu öğrencim yok	14

Tablo 8 incelendiğinde danışman öğretmenlerin büyük bir kısmının öğrencilerin proje çalışmalarını gerçekleştirebilmek için sahip oldukları becerileri yetersiz buldukları, bunun gerekçesi olarak ise en çok proje hazırlama becerileri, araştırma, bilimsel süreç becerilerinin yetersizliğini ve sınav odaklı eğitim sistemini gerekçe gösterdikleri görülmektedir. Proje üretme sürecinde öğrencilerin gerekli becerilerinin yetersiz olduğu görüşünde olan danışman öğretmenlerden biri görüşünü "*Yetersizdir. Çünkü öğrencilerin donanımları çok yeterli değil bu nedenle bizler öğrencilerle birlikte çalışıyoruz. Öğrenciler sistem gereği test çözümüne yönelik çalıştığı için proje çalışmalarında sıkıntılar oluşuyor. Eğitim sisteminin test ve sınav odaklı olması öğrencilerin projelere fazla zaman ayıramamasına sebep olmaktadır*.", bir diğeri ise görüşünü *"Yetersizdir. Çünkü araştırma yöntem ve teknikleri, proje yazım kuralları konusunda birçoğu yetersiz. Bilişim konusunda da eksik olanlar var. Emek ve zaman konusunda ise yeterince özverili olmayan öğrenciler bu süreci zorlaştırıcı etkiye sahipler. Okul başarıları ve sınav kaygısı öncelikleri bu konuda. Veliler ise BİLSEM'ler üzerindeki dershane mantığını henüz aşabilmiş değiller."* şeklinde açıklamıştır. Proje üretme sürecinde öğrencilerin gerekli becerilerinin yeterli olduğu görüşünde olan danışman öğretmenlerden biri de görüşünü "*Yeterlidir. Çünkü BİLSEM öğrencileri özel yetenekli oldukları için öğretilenleri çabuk kavramaktadırlar. Ayrıca proje üretme konusunda yeterli becerilere sahiptirler."* olarak ifade etmiştir. Danışman öğretmenlerin ankette yer alan "Öğrencilerinizin proje üretme sürecinde eksik olduğunu düşündüğünüz beceriler var mı? Varsa bu beceriler nelerdir?" sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Öğretmen Görüş Formundan Elde Edilen Bulgular

Öğretmen Görüşleri		Frekans
Eksik Becerileri Yoktur.	-	9
Eksik Becerileri Vardır.	Bilimsel Araştırma	67
	Hayal Gücü	51
	Yaratıcılık	43
	Bilimsel Süreç	41
	Teknoloji Okuryazarlığı/Kodlama	26
	Eleştirel Düşünme	24
	Teknik Beceri/Deney Yapma/Tasarım	21
	İletişim	21
	Problem Çözme	21
	Sorgulama	13
	Alan Bilgisi	12
	Sunum	9
	Bütüncül Düşünme	9
	İlişki Kurma	4
	Bilgiyi Kullanma	2
	Liderlik	2

Tablo 9 incelendiğinde danışman öğretmenlerin özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde gerekli olduklarını düşündükleri becerilerin çoğunlukla araştırma, hayal gücü, yaratıcılık, bilimsel süreç, teknoloji okuryazarlığı/kodlama, eleştirel düşünme, teknik beceri ve iletişim becerileri oldukları görülmektedir. Tablo 10'da ise öğretmen görüşlerinden örnekler sunulmuştur. Görüşlerin karşılık geldiği beceri karşılıkları (BK) parantez içerisinde ve görüş karşısında ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 10. Öğretmen Görüşlerinden Örnekler

Öğretmen Görüşü	Beceriler
"*Problemi hissetmesi* (BK: Problemi Tanımlama) yeterli"	*Problemi Tanımlama
"Yoğun bir merak, sorgulama becerileri (BK: Eleştirel Düşünme), *olaylara farklı açılardan bakabilme becerisi (BK: Farklı Düşünme, bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) ve *raporlama becerileri* (BK: Raporlaştırma), *iletişim becerileri (BK:* İletişim), *pazarlama ve bütçe yönetimi* (BK: Girişimcilik), *sunum* (BK: Sunum) becerilerine ihtiyaç var."	*Farklı Düşünme *Eleştirel Düşünme *Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Raporlaştırma *Girişimcilik *Sunum
"İyi bir *gözlem* (BK: Gözlem) yeteneğine sahip olma, *eleştirel düşünebilme* (BK: Eleştirel Düşünme) ve *deney yapabilme* (BK: Deney/Tasarım/Teknik) becerisine sahip olma da son derece önemlidir."	*Gözlem *Eleştirel Düşünme *Deney/Tasarım/Teknik
"*Hayal güçleri* (BK: Hayal Gücü) geniş olmalı. Dünyada olup bitenden haberdar olmalı."	*Hayal Gücü

Tablo 10'un devamı

Öğretmen Görüşü	Beceriler
"*Bilimsel Araştırma:* Konu hakkında derinlemesine ve özgün çalışma yapabilmesi için. Araştırmayı bilen öğrenci her türlü projeyi gerçekleştirebilir. Araştırmacılık ruhu en önemlisidir. O olmazsa proje kolay yürümez. Sorunlara bilimsel çözüm önerileri geliştirebilmesi gerekir (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) *Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme:* Sorunlara farklı ve özgün çözümler üretebilmek, çözümler üzerinde farklı açılardan düşünmek için (BK: Eleştirel Düşünme, Yaratıcılık) *İletişim Becerisi:* Çalışmalarını olabildiğince iyi sunabilmek için. Grup çalışmaları için (BK: İletişim, İşbirliği) *Teknoloji Okur Yazarlığı:* Proje araştırma ve yazımı aşamalar için (BK: Teknoloji Kullanma)"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Eleştirel Düşünme *Yaratıcılık *İletişim *İşbirliği *Teknoloji Kullanma
"Bilgi olarak fazlasıyla yeterli ancak *projenin nasıl yazılacağı* (BK: Raporlaştırma) hakkında bilgisi yok"	*Raporlaştırma
"Yetersiz. Sebebi eğitim sisteminin öğrenciyi ezbere yönlendirmesi, öğrencilerin *bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) ruhundan uzaklaşarak teknolojik aletlere (televizyon, bilgisayar ve cep telefonu gibi) mahkûm olması"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri
"*Araştırma yöntem ve teknikleri* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) konusunda birçoğu yetersiz. *Bilişim* (BK: Teknoloji Kullanma) konusunda da eksik olanlar var. Emek ve zaman konusunda ise yeterince özverili olmayan öğrenciler bu süreci zorlaştırıcı etkiye sahipler. Okul başarıları ve sınav kaygısı öncelikleri bu konuda. Veliler ise BİLSEM'ler üzerindeki dershane mantığını henüz aşabilmiş değiller."	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Teknoloji Kullanma
"*Problem belirleme* (BK: Problemi Tanımlama) sıkıntısı var. DAP ve KUDAKA'dan destek görmedik ve bunun için yol gösterilmesi gerekiyor. Erişim kolaylığı sağlanmalı."	*Problemi Tanımlama
"Hayır maalesef. Yüzeysel alan bilgilerine sahipler. Kimyada fizikte yeni gelişmeleri bilmediklerinden *problem üretemiyorlar*. (BK: Problemi Tanımlama)"	*Problemi Tanımlama
"Bence değil çünkü proje aşamasına gelene kadar yapılan etkinliklerde ön planda olmayı çok tercih etmiyorlar. *Bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) sürecine hakim değiller, yöntem ve teknikleri bilmiyorlar, *problem belirleyip* (BK: Problemi Tanımlama) çözmek için uğraşmıyorlar. "Sen yap ben izlerim." mantığındalar.".	*Problemi Tanımlama *Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri
"İstikrarlı olmaları. *Gözlemci* **(**BK: Gözlem) olmaları, not almaları. Beyin jimnastiği yapabilmeleri, *olaylar ve durumlar üzerinde farklı yönleri açısından bakabilmeleri, düşünebilmeleri* (BK: Düşünme Becerileri), *eleştirebilmeleri* (BK: Eleştirel Düşünme), yorumlayabilmeleri gerekiyor"	*Gözlem *Düşünme Becerileri *Eleştirel Düşünme
"*Özgünlük, Yaratıcılık (BK:* Yaratıcılık), Özgüvenli olma, birbirleriyle, başkalarıyla *iletişim* kurma (BK: İletişim) vs."	*Yaratıcılık *İletişim
"*Farklı düşünme* (BK*:* Farklı Düşünme)*, eleştirel düşünme* (BK: Eleştirel Düşünme), alanında iyi bilgi, gelişmiş *hayal gücü* (BK: Hayal Gücü)"	*Farklı Düşünme *Eleştirel Düşünme *Hayal Gücü
"Alan bilgisi, *malzeme kullanımı* (BK*:* Deney/Tasarım/Teknik), *tasarım yapma* (BK*:* Deney/Tasarım/Teknik), *deney* sonuçlarını anlama, *analiz etme, grafik oluşturma (*BK: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma)*, sonuç çıkarma (*BK: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma), motivasyon"	*Deney/Tasarım/Teknik *Verileri Kullanma ve Model Oluşturma *Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma

Tablo 10'un devamı

Öğretmen Görüşü	Beceriler
"*Hayalperest* (BK: Hayal Gücü)**,** sabırla *doğayı gören, fark eden* (BK: Gözlem)"	*Hayal Gücü *Gözlem
"Literatür taraması yapabilmesi için araştırma yapma bilgisi (Kaynakları Etkin Kullanma) ve yeterli düzeyde *bilgisayar kullanma* (BK: Teknoloji Kullanma) becerisine ve okuduğunu az çok anlayabilecek kadar dil bilgisine sahip olması gerekir. Ayrıca sabırlı, düzenli ve azimli olması gerektiğini düşünüyorum"	*Kaynakları Etkin Kullanma *Teknoloji Kullanma
"Merak ve *farklı düşünebilme* becerisi (BK: Farklı Düşünme"	*Farklı Düşünme
"*Girişimci* (BK: Girişimcilik), istikrarlı**,** *teknolojik gelişmelere hâkim* (BK: Teknoloji Kullanma), *problem belirlemede üretken* (BK: Problemi Tanımlama) olmalı. Proje safhalarında bunlar önemli"	*Girişimcilik *Teknoloji Kullanma *Problemi Tanımlama
"*Sosyal* (BK: İşbirliği) ve *iletişim* (BK: İletişim) becerileri"	*İletişim *İşbirliği
"Çok *farklı açılardan düşünmelerini* **(**BK: Farklı Düşünme) istiyorum. *Hayal* (BK: Hayal Gücü) dünyaları çok geniş değil. Ama zamanla gelişebilir."	*Farklı Düşünme *Hayal Gücü
"*Yaratıcı-yeni fikirler* (BK: Yaratıcılık) çıkarmalı, açık görüşlü-yeni bilgi ve *fikirlere açık* (BK: Yakınsak Düşünme) olmalı"	*Yaratıcılık *Yakınsak Düşünme
"*Yaratıcı* **(**BK: Yaratıcılık) düşünme becerilerinin geliştirilmesi planlı, günü gününe çalışma, *zamanı iyi kullanma (*BK: Zaman Yönetimi), istekli olma meraklı olma vb."	*Yaratıcılık *Zaman Yönetimi
"*Farklı düşüncelere açık* (BK: Yakınsak Düşünme) olmak, *gözlem* (BK: Gözlem) ve *bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) becerisine sahip olmak. Özellikle de sebat etmeyi bilmeli. Proje bir ödev mantığı ile yapılmamalı. İçine dahil olmalı, sürece odaklanılmalı, keyif almalı."	*Yakınsak Düşünme *Gözlem *Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri
"*Yaratıcı düşünme* (BK: Yaratıcılık) özelliğine sahip olma"	*Yaratıcılık
"Fikirlerini rahatlıkla söyleyebilecek özgüven, birbirleriyle iyi *iletişim* (BK: İletişim) ve *hayal gücü* (BK: Hayal Gücü)"	*Hayal Gücü *İletişim
"Gerekli anlama ve anlatım (BK: İletişim) düzeyine sahip olmanın yanında *sorunlara karşı duyarlı olma* (BK: Sosyal Sorumluluk) ve *yaratıcı düşünme* (BK: Yaratıcılık) yeteneği."	*Sosyal Sorumluluk *Yaratıcılık *İletişim
"*Araştırma (*BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri), merak ve *sonuç tahmin etme* (BK: Önceden Kestirme) becerisine sahip olmaları"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Önceden Kestirme
Proje önerilerinde eksiklikleri görebilmeli, *problem belirleyip* (Problemi Tanımlama) çözüm üretebilmeli çözümü test edebilecek *yöntemi belirleyerek* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) uygulayabilmeli ve elde ettiği *verileri değerlendirebilmeli* (BK: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma)"	*Problemi Tanımlama *Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma
"Merak, ilgi, *araştırma* **(**BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) yeteneği, çalışkanlık, *sorunlara karşı sorumluluk* sahibi olmak, verilen görevi yerine getirmek"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Sosyal Sorumluluk
"İlk etapta araştırmaya dair *yöntem ve teknikleri (*BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) iyi bilmeliler. Daha sonra anket, mülakat vb. iyi yapabilmeli. Sonraki aşamada *bilişime* (BK: Teknoloji Kullanma) hâkim olmalılar. Son aşamada yaptığı işte neler kazandı bunu önemsemeli"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Teknoloji Kullanma

Tablo 10'un devamı

Öğretmen Görüşü	Beceriler
"*Konu belirlemede problemi fark etme* (BK: Problemi Tanımlama) becerisi inceleme, araştırma sürecinde *bilgiye ulaşma* (BK: Kaynakları Etkin Kullanma) yollarını bilme, *detayları görme, değerlendirme* (BK: Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma) becerileri olmalıdır."	*Problemi Tanımlama *Kaynakları Etkin Kullanma *Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma
"*Bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri), *raporlama* (BK: Raporlaştırma) ve *materyal kullanabilme* (Deney/Tasarım/Teknik)*"*	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Raporlaştırma *Deney/Tasarım/Teknik
"Literatür taraması yapabilmesi için yeterli düzeyde *bilgisayar kullanma* (BK: Teknoloji Kullanma) becerisine ve okuduğunu az çok anlayabilecek kadar yabancı dil bilgisine sahip olması gerekir. Deneysel aşamada *laboratuvar* deneyimi olması, *malzeme kullanabilmesi* (pipet kullanabilme, çözelti hazırlayabilme vb.) (BK: Deney/Tasarım/Teknik) *sonuçların değerlendirilmesi* (Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma) aşamasında yeterli düzeyde istatistik yapabilmesi. *Yazım* (BK: Raporlaştırma) aşamasında sabırlı, düzenli ve azimli olması gerekir."	*Teknoloji Kullanma *Deney/Tasarım/Teknik *Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma *Raporlaştırma
"İlk aşamada *sorun tespit edebilmesi* (BK: Problemi Tanımlama) için *sosyal duyarlılık (*BK: Sosyal Sorumluluk)*, özgün bir fikir* geliştirebilmesi için *yaratıcılık* (BK: Yaratıcılık), araştırma yapması için azim sabır merak, çalışmalarını yılmadan sürdürmesi için sebat."	*Problemi Tanımlama *Sosyal Sorumluluk *Yaratıcılık
"Öncelikle başlangıçta hayallerini sınırlamadan ifade edebilmelidirler. Daha sonra hayalleri hakkında araştırmalar keşifler yapmalı daha sonra inovasyon teknikleri ile ARGE çalışmalarına dahil olmalı, ARGE çalışmaları bittikten sonra tam bir *girişimci* (BK: Girişimcilik) ruhu ile projelerini gerçek hayata yansıtmalıdır. Bunları yapabilmesi için *bütüncül* düşünebilmeyi (BK: Bütüncül Düşünme) öğrenmelidir. Merak duygusunu en yüksek seviyede tutabilmelidir."	*Girişimcilik *Bütüncül Düşünme
"Öncelikle konu ile ilgili bilgisi tam olmalıdır. Sosyoloji ve psikoloji gibi dersler olmalıdır. Öğrenciler birbirleriyle *iletişimi* (BK: İletişim) öğrenmeli, *birlikte çalışmayı* (BK: İşbirliği) kabul etmeli, birbirlerine, sorunlara, *topluma karşı sorumlu* (BK: Sosyal Sorumluluk) davranmayı öğrenmeli"	*İletişim *İşbirliği *Sosyal Sorumluluk
"Kesinlikle zeki *araştırmacı* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) yönleri olan *malzemeyi nasıl kullanılacağını* (BK: Deney/Tasarım/Teknik) bilen kendinden emin işi sonuca götürecek güç irade derim"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Deney/Tasarım/Teknik
"*Soru ve hipotez bulabilme* (BK: Problemi Tanımlama) becerisi, sınamak ve sonuca gidebilmek için *deney* (BK: Deney/Tasarım/Teknik) ve *kodlama* **(**BK: Teknoloji Kullanma) bilgisi"	*Problemi Tanımlama *Deney/Tasarım/Teknik *Teknoloji Kullanma
"*Problem belirlemede* (BK: Problemi Tanımlama) ve konu seçiminde *çevresine duyarlı* (BK: Sosyal Sorumluluk), proje uygulama sürecinde azimli ve çalışkan, doğru *bilimsel yöntemlere* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri) karar verebilen"	*Problemi Tanımlama *Sosyal Sorumluluk *Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri
"*Projenin nasıl yazılacağını* (BK: Raporlaştırma) bilmiyor biçim olarak."	*Raporlaştırma
"*Proje konusu belirleme* (BK: Problemi Tanımlama), *bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri), yazma (BK: Raporlaştırma)"	*Problemi Tanımlama *Raporlaştırma *Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri

Tablo 10'un devamı

Öğretmen Görüşü	Beceriler
"*Bilimsel araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri), *raporlama* (BK: Raporlaştırma)" *ve materyal kullanabilme* (BK: Deney/Tasarım/Teknik)"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Raporlaştırma *Deney/Tasarım/Teknik
"*Özgün ve farklı düşünmeye* (BK: Farklı Düşünme) daha çok ihtiyaçları var."	*Farklı Düşünme
"*Problem konusu belirleme* (BK: Problemi Tanımlama) ve proje ürünlerinin sergilenmesinde *iletişim* (BK: İletişim)*, işbirliği* (BK: İşbirliği, *sunum* (BK: Sunum)"	*Problemi Tanımlama *İletişim *İşbirliği *Sunum
"Çoğunlukla *bilişime* (BK: Teknoloji Kullanma), *literatür araştırmaya* (BK: Kaynakları Etkin Kullanma) hâkim değiller, *uygulama el becerisi* (BK: Deney/Tasarım/Teknik) kısmında zorlanıyorlar"	*Teknoloji Kullanma *Kaynakları Etkin Kullanma *Deney/Tasarım/Teknik
"*Proje konusu bulma* (BK: Problemi Tanımlama) ve *proje yazma* (BK: Raporlaştırma) hususunda eksikleri var."	*Problemi Tanımlama *Raporlaştırma
"*Yaratıcı düşünme* (BK: Yaratıcılık)*, Malzemeyi kullanamıyor, tasarlayamıyor* (BK: Deney/Tasarım/Teknik) hazır olarak önüne bekliyor. *Hayal* (BK: Hayal gücü) dünyalarının kısıtlı olduğunu düşünüyorum."	*Yaratıcılık *Deney/Tasarım/Teknik *Hayal gücü
"Güvenilir *kaynakları tarama* (BK: Kaynakları Etkin Kullanma) ve *araştırma* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri)*, özgün, farklı fikirler üretme* (BK: Farklı Düşünme)"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Kaynakları Etkin Kullanma *Farklı Düşünme
"*Proje yazma* (BK: Raporlaştırma) süreç ve aşamalarına hâkim olmaları gerekir."	*Raporlaştırma
"Psikoloji alanında eksiklikleri var. Birbirleriyle, ailesiyle veya bizim ile *iletişim* (BK: İletişim) kurmayı bilmiyorlar. Bazıları *kimse ile çalışmak* (BK: İşbirliği) istemiyor, konuşturamıyorsun, *sunum* (BK: Sunum) da yaptıramıyorsun. Senden bekliyor."	*İletişim *İşbirliği *Sunum
"*Yöntem* (BK: Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri), *proje yazma* ve *kaynakçaya dikkat etme* (BK: Raporlaştırma)"	*Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri *Raporlaştırma
"*Problemi fark etme* (BK: Problemi Tanımlama) ve *sosyal duyarlılık* (BK: Sosyal Sorumluluk) *, girişimcilik* (BK: Girişimcilik) daha fazla desteklenmesi gereken alanlar."	*Problemi Tanımlama *Sosyal Sorumluluk *Girişimcilik

Özel yetenekli öğrencilerin proje üretmeleri için gerekli olan beceriler, ilgili literatür, araştırmacı gözlemleri ve öğretmen görüşlerinden elde edilen bulguların karşılaştırılması yapılarak Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Literatür, Araştırmacı Gözlemleri ve Öğretmen Görüşlerinden Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması

Beceriler	Literatür	Öğretmen Görüşleri	Gözlem Notları
Bilimsel Araştırma Süreç Becerileri	✓	✓	X
Problemi Tanımlama	✓	✓	✓
Iraksak Düşünme	X	✓	✓
Eleştirel Düşünme	X	✓	✓
Farklı Düşünme	X	✓	✓
Özgün Düşünme	X	✓	✓

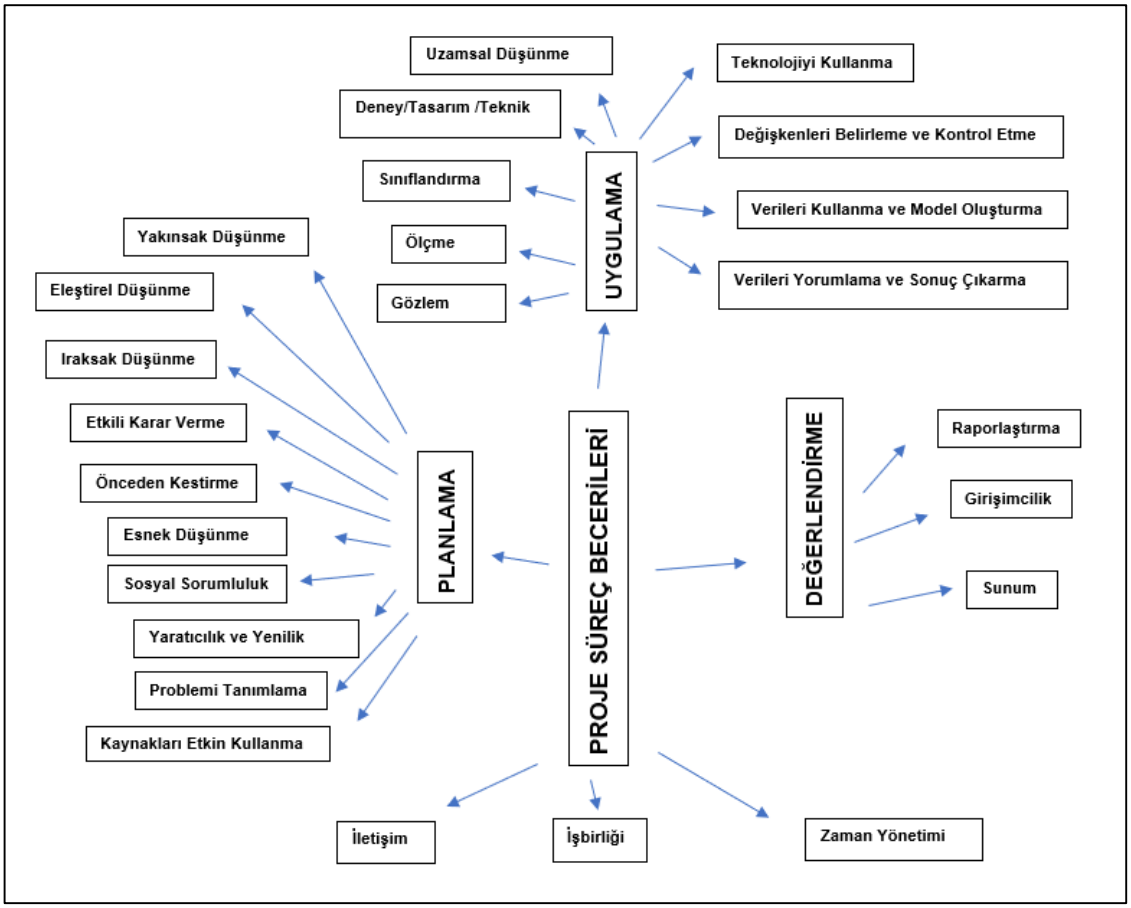
Bütüncül Düşünme	X	✓	X

Tablo 11'in devamı

Beceriler	Literatür	Öğretmen Görüşleri	Gözlem Notları
Raporlaştırma	✓	✓	✓
Kaynakları Etkin Kullanma	X	✓	✓
Sunum	✓	✓	✓
Gözlem	✓	✓	✓
Sınıflandırma	✓	X	X
Deney/tasarım/teknik	✓	✓	✓
Hayal Gücü	✓	✓	✓
Esnek Düşünme	X	X	✓
Yaratıcılık	✓	✓	✓
İletişim	✓	✓	✓
Teknoloji Kullanma	X	✓	✓
Girişimcilik	X	✓	✓
İşbirliği	✓	✓	✓
Bağımsız Çalışma	✓	X	X
Yakınsak Düşünme	X	✓	✓
Sosyal Sorumluluk	✓	✓	✓
Problem Çözme	✓	✓	✓
Önceden Kestirme	✓	✓	✓
Verileri yorumlama ve Sonuç Çıkarma	✓	✓	✓
Etkili Karar Verme	X	X	✓
Zaman Yönetimi	X	X	✓
Uzamsal Düşünme	X	X	✓
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	✓	X	✓

Tablo 11 incelendiğinde, literatür, araştırmacı gözlemleri ve öğretmen görüşleri doğrultusunda ortaklaşan beceriler, problemi tanımlama, raporlaştırma, sunum, gözlem, deney/tasarım/teknik, hayal gücü, yaratıcılık, iletişim, işbirliği, sosyal sorumluluk, önceden kestirme ve verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerileridir. Öğretmenlerin beceri türleri olarak sıklıkla farklı düşünme, özgün düşünme, ilişki kurma, bilgiyi kullanma, bilgiye ulaşma yollarını bilme becerisi, bilgisayar kullanma, detayları değerlendirme, kimse ile çalışma, birlikte çalışma, alan bilgisi becerisi gibi ifadeler kullandıkları görülmüştür. Bu tür ifadeler çalışma kapsamında araştırmacı tarafından beceri tanım ve kriterleri göz önünde bulundurularak yakınsak düşünme, ıraksak düşünme ve esnek düşünme, teknoloji kullanma, kaynakları etkin kullanma, işbirliği, verileri yorumlama ve değerlendirme olarak ele alınmıştır. Bilimsel Süreç Becerilerinin ise literatür ve öğretmen görüşlerinden elde edilen bulgularda yer alıp araştırmacı gözlemlerinde bu isimle yer almama sebebi araştırmacının bu becerileri irdeleyip ayrı ayrı adlandırmasıdır. Çalışmada özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde ihtiyaç duyması olası tüm becerilerin geliştirilmesine yönelik etkinlikler hazırlanabilmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla etkinlikler geliştirilirken araştırmacı gözlemler, öğretmen görüşleri ve

ilgili literatürde yer alan tüm beceriler göz önünde bulundurulmuştur. İlgili literatür, öğretmen görüşleri ve araştırmacı gözlem notları incelenerek ortaya konan proje üretme becerileri Şekil 11'de ifade edilmiştir.



Şekil 11. Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerileri

4. 2. Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan taslak materyallere, ADDIE modeli esas alınarak son halinin verilmesinden oluşan ikinci aşamasından elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4. 2. 1. Materyal Geliştirme Sürecinden Elde Edilen Bulgular

Bu araştırmada geliştirilen ve son şekli verilen materyaller, araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenci etkinlik formları ve proje izleme ve değerlendirme formudur. Öğrenci etkinlik formları ve proje izleme ve değerlendirme formunun geliştirilme sürecinden elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı sunulmuştur.

4. 2. 1. 1. Etkinlik Geliştirme Sürecinden Elde Edilen Bulgular

Etkinlik geliştirme sürecinde araştırmacı araştırmacı gözlem notları ve öğrenci etkinlik formlarının analizinden elde edilen bulgular kullanılmıştır. Etkinlik geliştirme sürecinden elde edilen bulgular ADDIE döngüleri uygulanarak elde edilmiştir.

Etkinlik 1'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Etkinlik 1'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

<table>
<tr><td colspan="4">Etkinlik 1</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hedeflenen Beceriler: Kaynakları Etkin Kullanma</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ADDIE Aşamaları</td><td>Analiz</td><td></td><td>Öğrenciler bilimsel bilgiye erişim için hangi kaynakları belirlemekte ve bu kaynakları nasıl kullanmaktadır? Öğrencilerin kaynakları etkin kullanma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir?
Soru- Kullanacağınız kaynakların güvenilir olup olmadığına nasıl karar vereceksiniz?
Soru- Literatür taramanızı yaparken sırasıyla hangi aşamaları kullanmayı ve nelere dikkat etmeyi planlıyorsunuz?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uygulama</td><td>Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)</td><td>Öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmak için belirlediği kaynakların arama motorunda karşılarına çıkan ilk siteler oldukları, Google Scholar, YÖK Tez, ULAKBİM gibi veri tabanlarından haberdar olmadıkları, eriştikleri bilgilerin güvenilirliğini, birkaç sitede aynı bilgilerin yer alması, aile üyelerinin bu bilgilere onay vermesi ve site linkinin başında http yerine https yazması gibi kriterlerle sağlamaya çalıştıkları, site güvenliği ile bilgi güvenliğini karıştırdıkları gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin proje üretme sürecinde kaynak taraması yapmadan doğrudan tasarıma odaklandıkları dolayısıyla proje konuları ile ilgili yapılan çalışmaları incelemedikleri, veri tabanlarını kullanmadıkları dikkat çekmiştir.</td></tr>
<tr><td>Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)</td><td>A4: "Sürdürülebilir yaşam ile ilgili araştırmamı yaparken Google'a sürdürülebilir yaşam yazarım altında çıkanları teker teker okurum. Sonra okuduklarımı not ederim. Youtube'dan bakarım, o bilgilerle özet çıkarırım, Wikipedia'yı kullanırım. Öğretmenlerimden bu konu ile ilgili beni çalıştırmasını isterim. Güvenilir bilgi olduğuna diğer sitelerden de bakarak karar veriyorum. Babama da soruyorum bazen. Uzantısının olduğu yerin en başındaki kilit işaretinin açık mı, kapalı mı olduğuna bakarım. Bir de https yazmasına dikkat ederim.".
A8: "Araştırmamı çoğunlukla internet yoluyla yaparım ama internet haricinde tanıdıklarımın da fikirlerini alırım. Wikipedia çok güvenilir olduğu için önce oradan bakarım. Yazılan haberlere de bakarım. Sonra sitelerin puanlarına bakarım. En yüksek puanı alan sitenin bilgisi doğrudur zaten. Ayrıca sitenin başında 🔒 olmasına da dikkat ederim.".</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tasarım</td><td>Tasarım 1'de "Taslak Etkinlik 1" de yer alan sürdürülebilir yaşam ile ilgili kaynak taraması uygulaması kaldırılmış, gruba müdahale edilmemiş, öğrencilerden daha önceden bildikleri şekilde kaynak taramaları istenmiştir. "Taslak Etkinlik 1" formuna bilim, bilimsel bilgi, bilimsel araştırma kavramlarını tanıtan, bilimsel araştırmaların aşamalarını ve önemini anlatan bir kısım eklenmiştir.
Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Geliştirme</td><td>Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Değerlendirme</td><td>2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 1"e son hali verilmiştir.</td></tr>
</table>

Etkinlik 2'nin geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Etkinlik 2'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

<table>
<tr><td colspan="4">Etkinlik 2</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hedeflenen Beceriler: Kaynakları Etkin Kullanma, Raporlaştırma</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ADDIE Aşamaları</td><td>Analiz</td><td></td><td>Öğrenciler, bilimsel bilgiye ulaşmak için kullandıkları kaynaklar ve akademik veri tabanlarının uzmanların ve uzman olmayanların sundukları bilgilerin veri, delil, kaynak sunma, temel bilimsel bilgilerle çelişmeme gibi kriterler açısından nasıl farklılık gösterdiğinin farkındalar mı? Öğrencilerin kaynakları etkin kullanma, raporlaştırma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir?
Soru- İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili veriler sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?
Soru- İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili verilerin dayandırıldığı deliller sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?
Soru- İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili verilerin dayandırıldığı kaynaklar sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uygulama</td><td>Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)</td><td>Öğrencilerin kullandıkları arama motorunda karşılarına çıkan ilk 4-5 siteden elde ettikleri bilgilerde, veri bulmakta zorlanmadıkları ama delil, kaynak bulmakta zorlandıkları, sıkıldıkları gözlenmiştir. Akademik veri tabanlarına geçince ise öğrencilerin her kaynakta sunulan veriler için delilleri, kaynakları, bilimsel bilgiyle çelişmediklerini hiç zorlanmadan görebilmelerinin onlarda heyecan, ilgi ve merak uyandırdığı görülmüş, öğrencilerden "Öğretmenim bu siteler çok rahatmış, bir sürü bilgi var", "Buradan araştırmak daha kolay", "Kimseye sormama gerek yok, çok pratik" şeklinde sözlü dönüşler alınmıştır.</td></tr>
<tr><td>Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)</td><td>A2: "Bu sitelerde delil için örnek yok ki.".
A12: "Kaynak verilmemiş.”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tasarım</td><td>Tasarım 1'de öğrencilere kaynak taramasının nasıl yapıldığı, kaynak taramasında kullanılan veri tabanlarının neler olduğu, bu veri tabanlarının nasıl kullanıldığı konusunda onlara rehber olacak bilgilerin ayrıca veri, delil, kaynak örneklerinin sunulduğu bir kısım eklenmiştir.
Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Geliştirme</td><td>Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Değerlendirme</td><td>2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 2"ye son hali verilmiştir.</td></tr>
</table>

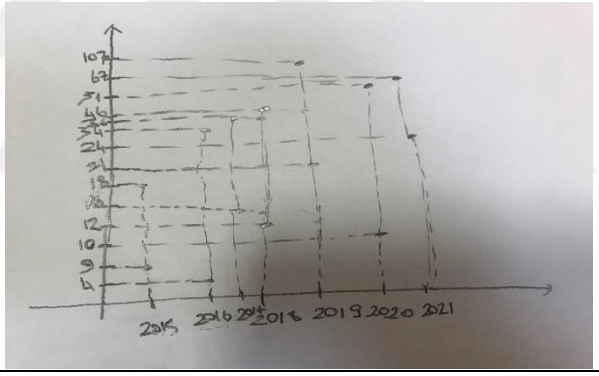
Etkinlik 3'ün geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Etkinlik 3'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 3		
Hedeflenen Beceriler: Sınıflandırma, Verileri Kullanma ve Model Oluşturma, Raporlaştırma			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler akademik veri tabanlarından ulaştıkları yayınları nasıl ve neye göre sınıflandıracaklardır? Öğrencilerin sınıflandırma, verileri kullanma ve model oluşturma, raporlaştırma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru: Literatür taramasında elde ettiğiniz çalışmaları nasıl ve neye göre sınıflandırdınız? Neden?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin yayınlar arasında tez, makale olarak veya yayımlanma yılı olarak sınıflandırmalar yapabilirken, çalışma alanı, amaç, yöntem, sonuçları gibi daha ileri sınıflandırmalar yapamadıkları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A2: "*Çalışmaları tez, makale olarak sınıflandırdım. YÖK Tez'de 608 tane tez buldum, Google Akademik'te de her sayfada 10 makale var ve 100 sayfa var. O yüzden 1000 tane de makale var.*". A7: "*…Ayrıca çalışmalar 1994'te başlamış 2021'de var en son. 2021 yılında YÖK Tez'de 75 tane tez var. Ama 1994'te 1 tane var, 1997'de de 1 tane var, 1999'da 2 tane var. Sonraki yıllarda giderek artmış.*".
	Tasarım		Tasarım 1'de "Taslak Etkinlik 3"e akademik veri tabanlarında gelişmiş arama yaparak hedefledikleri kaynaklara ulaşma ve ulaştıkları kaynakları sınıflandırma süreci ile ilgili onlara rehber olacak bilgilerin sunulduğu bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 3"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 4'ün geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. Etkinlik 4'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 4		
	Hedeflenen Beceriler: Sınıflandırma, Verileri Kullanma ve Model Oluşturma, Raporlaştırma		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler literatür taraması sonucu elde ettikleri çalışmaları nasıl sınıflandıracaklar ve elde ettikleri verileri kullanarak basit düzeyde nasıl nicel analiz yapacak, nasıl grafikler çizecek ve nasıl modeller oluşturacaklardır? Öğrencilerin sınıflandırma, verileri kullanma ve model oluşturma, raporlaştırma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru-Yapılan çalışmaların yer aldığı siteleri incelediğinizde çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırabilirsiniz? Soru: Yaptığınız sınıflandırma ile ilgili bir tablo ya da grafik oluşturunuz, sisteme yükleyiniz.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin literatürdeki çalışmaları basit düzeyde analiz etmekte zorlanmadıkları, elde ettikleri verilerle model oluşturma noktasında zorlandıkları gözlenmiştir. Etkinlik kağıdına verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin verileri doğru kaydettikleri fakat grafiklerinde eksenleri orantılı olarak bölmedikleri görülmüştür.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A3: 
	Tasarım		Tasarım 1'de öğrencilere etkinlik kağıdına verileri sınıflandırabilme, nicel analiz yapabilme, bu verilerle grafik oluşturabilme, verileri Office programlarına aktararak dijital ortamda tablo veya grafiklerle modeller oluşturabilme noktalarında rehber olabilecek bilgiler eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 4"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 5'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. Etkinlik 5'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 5			
Hedeflenen Beceriler: Sınıflandırma, Verileri Kullanma ve Model Oluşturma, Raporlaştırma			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler literatür taraması sonucu elde ettikleri çalışmaları nasıl sınıflandıracaklar ve elde ettikleri verileri kullanarak basit düzeyde nasıl nitel analiz yapacak, nasıl tablolar ve modeller oluşturacaklardır? Öğrencilerin sınıflandırma, verileri kullanma ve model oluşturma, raporlaştırma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Eğitim alanında sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmaların özetlerini okuduğunuzda çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırabilirsiniz? Soru- Yaptığınız sınıflandırma ile ilgili bir tablo ya da grafik oluşturunuz, sisteme yükleyiniz.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin nitel analiz sürecinde zorlandıkları, kod ve temalar oluşturma, tablo oluştururken verileri nasıl düzenleyecekleri noktasında rehberliğe ihtiyaç duydukları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A6: *"Bir sürü amaç var ve hepsinin cümlesi birbirinden farklı. Bu amaçları nasıl birleştireceğiz bilmiyorum. Yöntemler kolay çünkü hepsinin yöntem ismi var. Onları birleştirebilirim.".* A4: "*Amacın tamamını tabloya yazmak çok zor olduğu için sonuna nokta nokta koydum öğretmenim?"*.
	Tasarım		Tasarım 1'de "Taslak Etkinlik 5"e nitel veri analizi, verileri Office programlarına aktararak dijital ortamda tablo veya grafiklerle modelleme süreci ile ilgili onlara rehber olacak bilgilerin ve örneklerin yer aldığı bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 5"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 6'nın geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17. Etkinlik 6'nın Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

<table>
<tr><td colspan="4">Etkinlik 6</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hedeflenen Beceriler: Problemi Tanımlama, Önceden Kestirme, İşbirliği</td></tr>
<tr><td rowspan="6">ADDIE Aşamaları</td><td>Analiz</td><td></td><td>Öğrenciler senaryoda verilen bir problem durumunu nasıl tanımlayacak, nasıl bir geçici çözüm yolu bulacak ve en uygun çözüm yolunu gerçekleştirmek için arkadaşlarıyla nasıl bir görev dağılımı yapacaklar? Öğrencilerin problemi tanımlama, önceden kestirme, işbirliği beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir?
Soru- Zihninizde problem durumu ile ilgili oluşan tüm unsurları yazınız.
Soru- Belirlediğiniz problem için kullanabileceğiniz geçici çözümleri belirtiniz.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uygulama</td><td>Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)</td><td>Öğrencilerin problem durumunu tanımlamakta zorlandıkları, problem durumunu sıkıntı olarak algıladıkları "Öğretmenim problem derken yani sıkıntı mı demek istiyorsunuz", "Öğretmenim problem durumu dediğiniz yere sıkıntıları mı yazacağız?" şeklinde sorular sordukları, geçici çözüm üretmeyi hipotez olarak düşünemedikleri "Niye geçici üretiyoruz?" sorularından anlaşılmıştır.</td></tr>
<tr><td>Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)</td><td>A3: "Suyu sürdürülebilir hale getirmek istiyorum. Bu dönemlerde insanlar bilinçsiz bir şekilde suyu israf ediyorlar. Ne kadar uyarılsalar da alışkanlıkları olan suyu bilinçsizce fazladan akıtarak suyu gereksiz harcıyorlar. Hiç önemsemiyorlar ve çoğu kişinin bunun ne olduğunu bile bildiğini sanmıyorum.".
A1: "Su tasarruflu kullanılmıyor".
A5: "Daha çok kalıcı çözümlere odaklıyım...".</td></tr>
<tr><td>Tasarım</td><td></td><td>Tasarım 1'de "Taslak Etkinlik 6"ya problem durumunun, hipotezin ne olduğuna dair öğrencilere rehber olacak bilgilendirmeler ve örnekler sunulan bir kısım eklenmiştir.
Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Geliştirme</td><td></td><td>Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.</td></tr>
<tr><td>Değerlendirme</td><td></td><td>2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 6"ya son hali verilmiştir.</td></tr>
</table>

Etkinlik 7'nin geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Etkinlik 7'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 7		
	Hedeflenen Beceriler: Yaratıcılık ve Yenilik, Etkili Karar Verme, İşbirliği		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler, bir önceki etkinlikte belirttikleri problem durumunun çözümü için neler yapacaklar, kimlerle çalışacaklar, kimlerden yardım alacaklar? Öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik, etkili karar verme, işbirliği beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Kendi görevinizi gerçekleştirirken nasıl bir yol izleyeceksiniz? Neler yapmayı planlıyorsunuz? Soru- Çalışmanızı gerçekleştirirken yardım almayı düşündüğünüz konular/kişiler var mı? Varsa nelerdir/kimlerdir?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin verilen bir problem durumunu tanımlamakta zorlandıkları fakat problem durumunun çözümüne yönelik fikirler üretme, üretilen fikirlerden en uygununa karar verme, işbirliği yapma konularında çok zorlanmadıkları, çalışmayı hangi bilimsel yönteme göre yürütecekleri, yani bilimsel yöntemi belirleme konusunda zorlandıkları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A2: "*Ben animasyon yapacağım. Bunu yaparken Emine adlı bir arkadaşım senaryo yazacak ve bende bu senaryoyu animasyona dökeceğim. Sonra yaptığım animasyonu Whatsapp Grubu'na atacağım gruptakilerin eleştirisine göre de ben animasyonu düzenleyeceğim.".* A5: "*Su farkındalığı yaratmak için scrath'den dikkat çekici bilgilerle belgesel yapacağım."* A6 kodlu öğrenci "*Animasyonu yaparken Emine'nin senaryo yazma yeteneğinden ve arkadaşlarımın ve öğretmenlerimin eleştirilerinden yararlanacağım."*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 7'ye bilimsel araştırma modelleri hakkında öğrencilere rehber olacak bilgi ve açıklamaların yer aldığı bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 7"ye son hali verilmiştir.

Etkinlik 8'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19. Etkinlik 8'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 8		
	Hedeflenen Beceriler: Ölçme, Verileri Kullanma ve Model Oluşturma		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler, yapılan bir etkinin nasıl tepki oluşturduğunu nasıl belirleyebilecekler, bir önceki etkinlikte problemin çözümüne yönelik ürettikleri fikirlerin etkilerini nasıl test edecekler? Öğrencilerin ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Yapılan bir uygulamanın başarılı sonuçlar verip vermediğini ölçmek için sizce neler yapılabilir? Soru- Eğitiminizin arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için hangi aşamaları kullanacaksınız? Nelere dikkat edeceksiniz?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2, 3)	Uygulama 1'de Öğrencilerin literatürde yer alan geçerli ve güvenilir ölçme araçlarından haberdar olmadıkları, değerlendirme aracını sadece çoktan seçmeli son test olarak düşündükleri, Google üzerinden "su ayak izi testi fenokulu" gibi aramalar yaptıkları gözlenmiştir. Uygulama 2'de öğrencilerin literatürde yer alan ölçekleri izinsiz kullanabilecekleri, üzerinde istedikleri gibi değişiklikler yapabilecekleri yönünde bir görüş geliştirdikleri gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2, 3)	A2: "*Bir uygulamanın başarılı sonuçlar verip vermediğini öğrenmek için arkadaşlarıma sorarım onlara bir sınav hazırlarım, yüksek puan alırsa etkili olmuştur*." Ö4: "*Hazırladığım oyunu oynatacağım, oyunu geçerse hazırladığım oyun etkili olmuştur zaten.*". A1: "*Arkadaşlarımın hareketlerine bakarım. Hareketleri değişirse çalışmam etkili olmuştur.".*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 8'e ölçme, ölçme araçlarını belirleme, ölçme araçlarına erişme ve veri toplamaya yönelik öğrencilere rehber olacak açıklamaların yer aldığı bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de Taslak Etkinlik 8'e ölçme araçlarının sahip olması gereken özelliklerden, geçerlik, güvenirlik ve etikten bahsedilen bir kısım daha eklenmiştir. Tasarım 3'te tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1, Geliştirme 2 ve Geliştirme 3'te uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		3 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 8"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 9'un geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. Etkinlik 9'un Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

<table>
<tr><td colspan="4">Etkinlik 9</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hedeflenen Beceriler: Ölçme, Verileri Kullanma ve Model Oluşturma, Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme, Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma, Raporlaştırma</td></tr>
<tr><td rowspan="6">ADDIE Aşamaları</td><td>Analiz</td><td></td><td>Öğrenciler, ölçme aracını uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullanacaklar, değişken kavramından haberdar mıdırlar, değişkenlerin çalışma üzerindeki etkisinin farkına varabilecekler midir? Öğrencilerin ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, raporlaştırma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir?
Soru- Çalışmanızın arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için belirlediğiniz ölçme aracını arkadaşlarınıza uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullandınız?
Soru- Arkadaşlarınızın eğitimden önce ekolojik ayak izi farkındalığı hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uygulama</td><td>Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)</td><td>Öğrencilerin deneysel çalışma yaparken uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test yapma bilgisini kazandıkları fakat araştırmada değişken kavramından haberdar olmadıkları, değişkenleri ayırt edemedikleri, dolayısıyla çalışmanın değişkenlerini oluşturamadıkları, çalışma sonuçlarını nitel analiz ederken zorlandıkları gözlenmiştir.</td></tr>
<tr><td>Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)</td><td>A6: "Uygulamadan önce arkadaşlarımın su ayak izi farkındalıklarının düşük olduğunu düşünüyorum. Çünkü bir domatesin, bir tişörtün, sanayide ve bir besinin üretimi sırasında ne kadar su harcandığını bilemediler ve hazırladığım belgeseli izlerken çok şaşırdılar. Forma yazdıklarına da baktım hep yanlış cevap vermişler. Çok sık banyo yapanlar var, çok abur cubur yiyen var. Çikolatanın su ayak izini bilmiyorlar demek ki.".
A3: "Önce anketi gönderdim arkadaşlarıma sınıfın Whatsapp grubundan. Sonra okulda hazırladığım afişi dağıttım. Afişi okudular sonra tekrar doldurdular anketimi. Bu aşamaları kullandım.".
A2: "Biz Emine ile tiyatro yaptık diğer atölyelerdeki arkadaşlarımıza. Tiyatrodan önce testi doldurdular, bir de sonra doldurdular. Bence etkili oldu. Çünkü tiyatrodaki su damlasının söyledikleri çalışmada etkili oldu bence, su damlası faktörü etkili olmuştur. Bir de çok eğlendiler, o da etkili olabilir.".</td></tr>
<tr><td>Tasarım</td><td colspan="2">Tasarım 1 ve Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Geliştirme</td><td colspan="2">Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.</td></tr>
<tr><td>Değerlendirme</td><td colspan="2">2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 9"a son hali verilmiştir.</td></tr>
</table>

Etkinlik 10'un geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21. Etkinlik 10'un Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 10			
Hedeflenen Beceriler: Ölçme, Verileri Kullanma ve Model Oluşturma, Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme, Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma, Raporlaştırma			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler, ön test ve son test arasındaki ilişkiden yola çıkarak çalışmanın etkisini, bu sonuçlar üzerinde önceki etkinlikte gözlerine çarpmayan cinsiyet ve yaş gibi değişkenlerin etkisini nasıl yorumlayacaklardır? Öğrencilerin ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, raporlaştırma beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Arkadaşlarınızın eğitimden sonra ekolojik ayak izi farkındalığını incelerken gözünüze çarpan detaylar oldu mu? Evet ise bu detaylar nelerdir? Soru- Sizce eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde cinsiyetin etkisi var mıdır? Bu sonuçlara nasıl ulaştınız? Soru- Sizce eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde yaşın etkisi var mıdır? Bu sonuçlara nasıl ulaştınız?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Uygulama 1'de öğrencilerin sonuçlar üzerinde değişkenlerin etkisini yorumlamakta zorlanmadıkları, ancak nitel çalışma bulgularını analiz etmekte zorlandıkları görülmüştür. Uygulama 2'de öğrencilerin çalışma sonucunu yorumlarken iki ayrı değişkenin etkisini birden incelemeye çalıştıkları araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevaplarından tespit edilmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A1: "*Bizim çalışmamızda kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında çok fark çıkmadı. Yaşı büyükler daha başarılı çıktı. Çünkü belgeseli onlar daha dikkatli dinledi bence.*". A3: "*Bizim çalışmamızda kızlar ile erkekler arasında çok fark çıkmadı. Kızlar çok az farkla daha çok bildi. Çünkü hazırladığımız oyunumuzu sürekli oynadılar. Dikkat çekici idi. Yaşlar arasında yaş arttıkça daha çok bildiler. Küçük yaştakiler oyunu daha az anlamış olabilir. Bence yaşı büyük olan kızlar en başarılı olanlar.".*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 10'a araştırma bulguları ve sonuçlarının nasıl sunulacağına yönelik açıklamaların ve örneklerin yer aldığı bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 10"a son hali verilmiştir.

Etkinlik 11'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. Etkinlik 11'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 11		
	Hedeflenen Beceriler: Problemi Tanımlama, Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler, verilen örnek senaryolardaki problem durumlarını, bağımlı, bağımsız değişken ve kontrol değişkenlerini nasıl belirleyeceklerdir? Öğrencilerin problemi tanımlama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Sizce araştırmanızın problem durumu nedir? Soru- Sizce araştırmanızın amacı nedir? Soru- Sizce çalışmanızın böyle sonuçlanma nedeni nedir? Soru- Sizce çalışmanızın sonucunu etkileyen faktörler nelerdir?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin birden fazla değişkenin etki ettiği çalışma sonuçlarına hangi değişkenin etkisi olduğuna yönelik tahminler yürüttükleri ve verilen senaryolardaki problem durumlarını ortaya koyamadıkları görülmüştür.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A8: *"Problem durumu: Farelerin beraber yaşayamaması".* A6: "*Çalışmanın amacı farelerin ölüme tepkisi ölçmek.*". A5: "*Ölen farenin küçük kafesteki fare ile aynı kafeste olmak istemesi.*". A1: "*Bir farenin diğerini öldürmesi. Diğer fareyi sevmemiş olabilir. Çünkü fareler bölgecidirler*.".
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 11'e bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol değişkenine ait örnekler ve tek değişkenin, iki değişkenin yer aldığı farklı çalışma örneklerinin yer aldığı bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 11"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 12'nin geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23. Etkinlik 12'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 12		
	Hedeflenen Beceriler: Problemi Tanımlama, Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler, verilen örnek senaryolardaki problem durumlarını, bağımlı, bağımsız değişken ve kontrol değişkenlerini nasıl belirleyeceklerdir? Öğrencilerin problemi tanımlama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Yukarıdaki kelimelerden oluşturacağınız en az üç problem cümlesi yazınız. Soru- Oluşturduğunuz her bir problem cümlesi için bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız. Soru- Oluşturduğunuz her bir problem cümlesi için hipotezlerinizi yazınız.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin senaryonun içerisindeki problem durumunu, değişkenlerini ortaya koymakta zorlanmadıkları fakat onlara verilen kelimelerden problem cümlesi oluşturamadıkları gözlenmiştir. Problem cümlesi kuramadıkları için buna bağlı olarak hipotezin ne olduğunu bilseler bile hipotez cümlelerini doğru bir şekilde oluşturamadıkları görülmüştür.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A3: *"Sigara kullanımı en başta akciğerler olmak üzere tüm vücudu olumsuz etkiler."*, *"Çok beslenme obeziteye yol açar. Obezite de kurtulması zor bir hastalıktır."*. A6: "*1. Kalp krizi en erken kaç yaşında başlayabilir?"*," *En çok hangi yaş grubu sigara kullanır?"*. A1: "*Sağlıksız beslenmek bizi olumsuz etkiler.*", "*Sigara sağlığımızı tehdit eder."*. A4: *"Işık kirliliği."*.
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 12'ye problem durumu, amaç, hipotez cümlelerinin nasıl yazılacağına dair açıklama ve örneklere yer verilmiş, ardından karışık kelimeler arasından anlamlı problem cümleleri yazmaları istenen bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 12"ye son hali verilmiştir.

Etkinlik 13'ün geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24. Etkinlik 13'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 13		
	Hedeflenen Beceriler: Gözlem		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler, verilen süre içerisinde not almadan inceledikleri resimlerle ilgili gözlemlerini nasıl yazacaklar ve çizecekler? Öğrencilerin gözlem beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Resme 1 dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz. Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin gözlemlerini yazmalarını istenen sorularda salt gözlemleri yerine resme yönelik çıkarımlarını, yorumlarını yazdıkları görülmüştür.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A7: *"Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılıyor. Bu da bizi bilinçli bir tüketici yapıyor.".* A3: "*Sürdürülebilir enerji kaynakları kullanılarak insanlara ileride daha iyi bir yaşam sunulabilir.".*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 13'e gözlemin ne olduğu, gözlem sonuçlarının nasıl yazılacağına yönelik onlara rehberlik edecek bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 13"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 14'ün geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Etkinlik 14'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 14			
Hedeflenen Beceriler: Ölçme, Sosyal Sorumluluk			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler yaşadıkları şehrin yıllık ortalama metrekareye düşen yağış miktarını, o ile ait bir dere yatağının boyutlarını göz önünde bulundurarak, derenin kenarına taşkını önlemeye yönelik kuracakları sisteme ait oluşturacakları depoların boyutlarını, kanalların çapını nasıl hesaplayacaklardır? Öğrencilerin ölçme, sosyal sorumluluk beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Oluşturacağınız kanalları dere kenarına kaç metre aralıklarla yerleştirmeyi planlıyorsunuz? Nedenini açıklayınız. Soru- Kanalları kaç metreküp suyun taşmasını engelleyecek boyutlarda oluşturmayı planlıyorsunuz? Hesaplayınız. Soru- Oluşturacağınız kanalların sayısını ve boşaltmasını planladığınız suyun hacmini göz önünde bulundurarak hangi boyutlarda (en/boy/yükseklik/çap) kanallar oluşturacağınızı hesaplayınız?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin hesaplama yaparken zorlandıkları, yönlendirilmeye/rehberliğe ihtiyaç duydukları, motivasyonlarının düştüğü, bıkkınların ortaya çıktığı gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A2: *"1000 m derenin kenarına 10 m aralıklar ile 101 tane depo yapmam gerek."*. A1: *"3 km dere kenarına 60 m aralıklarla 50 tane kanal oluşturulacak."*. A4: *"Şeklim yarım daire olduğu için; yarıçapı 5 m olacak kanalların."*.
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 14'e öğrencilere hesaplamalar konusunda rehberlik edecek ölçü birimleri, temel birimler ve türetilmiş birimler, birim dönüşümleri verilerek, açıklamalar ve formüller eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 14"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 15'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26. Etkinlik 15'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 15		
	Hedeflenen Beceriler: Sosyal Sorumluluk, Girişimcilik, Etkili Karar Verme		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler 3 Aralık Dünya Engelliler günü için bir sosyal sorumluluk projesi kapsamında nasıl bir kermes planlayacak, bu kermes için nasıl ürünler tasarlayacak, bu ürünleri tasarlarken nelere dikkat edecekler, kermesten hedeflenen geliri edebilecekler midir? Öğrencilerin sosyal sorumluluk, girişimcilik, etkili karar verme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Tasarım planlarınızı arkadaşlarınızla tartışıp uygun tasarımlara karar veriniz. Hangi tasarımlara karar verdiğinizi yazınız. Tasarımları seçerken nelere dikkat ettiniz? Neden?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin maliyet, gelir-gider, kar-zarar hesabı yapmadan, uygun tasarıma yönelmeye çalışmadan doğrudan ürünü ortaya koymaya çalıştıkları, satın alınması için neler yapabilecekleri üzerinde ütopik düşüncelerinin olduğu gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A3: "*Genelde çocuklar için olmasına dikkat ettim çünkü onlar heves edip alabilirler. Yapılabilir ve yararlı olmasına da dikkat ettim. Yoksa işimize yaramaz.*". A7: "*Konusuna bağlılığına dikkat ettim*." A4: "*Kendimden bir şeyler katmaya dikkat ettim.".*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 15'e girişimciliğin ne olduğuna, nasıl girişimci olunabileceğine, ortaya koyduğu ürünü oluşturan her bir bileşenin maliyet hesaplamalarını yaparak kar-zarar ilişkisi kurmaları gerektiğine yönelik öğrencilere rehber olabilecek bazı bilgiler içeren bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 15"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 16'nın geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 27'de sunulmuştur.

Tablo 27. Etkinlik 16'nın Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 16			
Hedeflenen Beceriler: Sosyal Sorumluluk, Girişimcilik, Etkili Karar Verme			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler sosyal sorumluluk projesi kapsamında tasarladıkları ürünlerin bütçe hesaplamalarını yaparak, hedeflenen geliri elde edecekler midir? Öğrencilerin sosyal sorumluluk, girişimcilik, etkili karar verme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Hangi tekerlekli sandalyeyi almaya karar verdiniz? Tekerlekli sandalye seçerken nelere dikkat ettiniz? Soru- Tasarım bütçeniz ne kadar? Nasıl karar verdiniz? Soru- Tekerlekli sandalye alabilmek için kermeste en az kaç adet ürün satmanız gerektiğini düşünüyorsunuz? Soru- Gerekli minimum satış adetine nasıl karar verdiniz? Detaylı bir şekilde anlatınız.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin sosyal sorumluluk projesi hazırlama konusunda zorlanmadıkları, ürünlerinin maliyet hesabını yaparken ürünü oluşturan her bileşenin maliyetini hesaba katmakta zorlandıkları, fakat genel olarak maliyet, kar-zarar, gelir-gider hesaplamaları yapmakta zorlanmadıkları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A2: "*720 TL'lik bir tekerlekli sandalyeye karar verdik. Kullanışlı ve ucuz olmasına dikkat ettik grup olarak*.". A4: "*6 kişiye böldüğümüzde herkes 120 TL kazanmak zorunda.".* A1: "*Bir küçülen A4 kağıdından 9 ürün çıkıyor.2 kağıttan 18 ürün çıkıyor. 1 ürün 6 TL'den 22 tane satarsam 132 lira elde ediyorum.".*
	Tasarım		Tasarım 1 ve Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 16"ya son hali verilmiştir.

Etkinlik 17'nin geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 28'de sunulmuştur.

Tablo 28. Etkinlik 17'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 17			
Hedeflenen Beceriler: Etkili Karar Verme, Eleştirel Düşünme, Esnek Düşünme, Yakınsak Düşünme, Iraksak Düşünme			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler uzaya cisim gönderilip gönderilmemesi konusundaki kendi iddiasını delillerle, kendi iddiasını geçersiz kılacak şekilde karşıt iddiayı delillerle nasıl ortaya koyacak, bu farklı iddialar ve delilleri değerlendirerek, başlangıç düşüncelerini karşılaştırıp nasıl bir sonuca varacaklardır? Öğrencilerin etkili karar verme, eleştirel düşünme, esnek düşünme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Uzaya cisim gönderilmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz? Bu düşüncenizi nasıl desteklersiniz? Soru- Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler olurdu?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin bu süreçte metindeki farklı verileri değerlendirerek kendi iddialarını oluşturma ve karşıt iddiayı delillerle ortaya koyma konusunda zorlandıkları, gerekçe kavramını anlayamadıkları, "*Biz karşı düşünceyi niye açıklamak zorundayız?"* şeklinde sorular sordukları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A2: "*Bence uydu göndermeleri azalmalı. Nasıl destekleyeceğini bilmiyorum*.". A1: "*Bazı teknolojiler olmasaydı işlerimiz zor yürürdü. Mesela navigasyon uygulaması bunlardan biri. Ben uzaya bol bol uydu gönderilsin demiyorum. Az ve öz olsun ve çöplerimiz yollanmasın diyorum. Aslında bir uydunun işlevinin bitmesine az kaldığında dünyanın ekseninden ayrılır ve uzaklaşıp kendini imha ederse kirlilik azalmış olur.".* A9: *"Eğer şu ana kadar uydular uzaya gönderilmeseydi siz çok zor iletişim kurardınız. Mesela güvercinle haber yollamak mı hızlıdır yoksa telefondan mesaj atmak mı?".*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 17'ye münazara sürecinden bahsedilen bir kısım eklenmiş ve verilen senaryo metni kısaltılmıştır. Bu etkinlik ve sonraki argümantasyon etkinliklerinin Toulmin'in argümantasyon modeline göre değil Walton'un argümantasyon modeline uygun, münazara şeklinde yürütülmesine karar verilmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 17"ye son hali verilmiştir.

Etkinlik 18'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29. Etkinlik 18'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

<table>
<tr><td colspan="4">Etkinlik 18</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hedeflenen Beceriler: Etkili Karar Verme, Eleştirel Düşünme, Esnek Düşünme, Yakınsak Düşünme, Iraksak Düşünme</td></tr>
<tr><td rowspan="6">ADDIE Aşamaları</td><td>Analiz</td><td></td><td>Öğrenciler plastik poşetlerin geri dönüştürülüp dönüştürülmemesi konusundaki kendi iddiasını delillerle, kendi iddiasını geçersiz kılacak şekilde karşıt iddiayı delillerle nasıl ortaya koyacak, bu farklı iddialar ve delilleri değerlendirerek, başlangıç düşüncelerini karşılaştırıp nasıl bir sonuca varacaklardır? Öğrencilerin etkili karar verme, eleştirel düşünme, esnek düşünme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir?
Soru- Plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?
Soru- Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler oldu?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uygulama</td><td>Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)</td><td>Öğrenciler atölye süresince münazara etkinliğinde bir önceki etkinliğe göre daha fazla eğlendikleri ve etkinliği oyuna dönüştürdüklerinden oyunu kazanmak için kendi iddiasına zıt bir iddiayı delillerle savunmak konusunda daha istekli ve hırslı oldukları gözlenmiştir.</td></tr>
<tr><td>Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)</td><td>A1: "Ders sonunda düşüncem değişti. Benim iddiam şöyle idi: plastik poşetler geri dönüştürülmezse çevre kirliliği olur ama eğer plastik poşetler geri dönüştürülürse hem ikinci kez kullanılmış olur hem de çevre kirliliğine son verilir şeklinde idi ama karşı taraf geri dönüşüm çok fazla paraya mal oluyor ve bu paraları başka yerlere harcayabiliriz zaten üretilenlerin sadece 4'te 1'i geri dönüştürülebilecek şekilde oluyor, israf etmiş oluruz boşuna dediler araştırdığımda plastiklerin geri dönüşümünün çok maliyetli olduğunu öğrendim ve fikrim değişti.".</td></tr>
<tr><td>Tasarım</td><td></td><td>Tasarım 1 ve Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Geliştirme</td><td></td><td>Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.</td></tr>
<tr><td>Değerlendirme</td><td></td><td>2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 18"e son hali verilmiştir.</td></tr>
</table>

Etkinlik 19'un geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 30'da sunulmuştur.

Tablo 30. Etkinlik 19'un Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 19			
Hedeflenen Beceriler: Etkili Karar Verme, Eleştirel Düşünme, Esnek Düşünme, Yakınsak Düşünme, Iraksak Düşünme			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler kimya endüstrisinin kullanılıp kullanılmaması konusundaki kendi iddiasını delillerle, kendi iddiasını geçersiz kılacak şekilde karşıt iddiayı delillerle nasıl ortaya koyacak, bu farklı iddialar ve delilleri değerlendirerek, başlangıç düşüncelerini karşılaştırıp nasıl bir sonuca varacaklardır? Öğrencilerin etkili karar verme, eleştirel düşünme, esnek düşünme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Kimya endüstrisinin kullanılması gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz? Soru- Soru- Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler oldu?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin münazara tekniğinin kullanıldığı bu etkinlik süresince eğlendikleri daha fazla bilgi alışverişinde bulundukları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A3: "*Kimya endüstrisinin dünyaya zararları olabilir ama eğer bunu kullanmazsak tarım yapamayız, çamaşır yıkamak oldukça zorlaşır, boya yapamayız, fotoğraf çekemeyiz diye düşünüyordum başlangıçta. Ama arkadaşlarımla tartıştıkça aslında kimyasallar işimize çok yarıyor olsa da aynı zamanda çevreyi kirletiyor. Çevre kirliliği de bazı hayvanları yok ediyor. O yüzden çok zararlı. Kullanmasak daha iyi olur diye düşünüyorum."*.
	Tasarım		Tasarım 1 ve Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 19"a son hali verilmiştir.

Etkinlik 20'nin geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 31'de sunulmuştur.

Tablo 31. Etkinlik 20'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

	Etkinlik 20		
	Hedeflenen Beceriler: Uzamsal Düşünme, Yaratıcılık ve Yenilik, Teknolojiyi Kullanma, Girişimcilik		
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler nasıl bir problem durumu ve bu problemin çözümüne yönelik nasıl üç boyutlu bir ürün ortaya koyacaklardır? Öğrencilerin uzamsal düşünme, yaratıcılık ve yenilik, teknolojiyi kullanma, girişimcilik beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Bu problemin çözümüne yönelik neler yapacaksınız? Nasıl bir ürün tasarlayacaksınız? Soru- Neden bu ürünü tasarlamayı seçtiniz? Tasarımınızın belirlediğiniz problemin çözümüne katkısı ne olacak? Soru- Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için neler yapmayı planlıyorsunuz? Nelere dikkat edeceksiniz? Detaylı bir şekilde anlatınız. Soru- Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için başkalarından yardım alma ihtiyaç duyuyor musunuz? Evet ise tasarım sürecinin hangi aşamalarında ve kimlerden yardım almaya ihtiyaç duyuyorsunuz?
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin iki boyutlu olarak çizdikleri tasarımlarını, Tinkercad, Solidswork ve Adobe Illustrator programlarını kullanarak üç boyutlu hale getirirken en, boy, yükseklik gibi hesaplamaları yapmakta zorlandıkları, dolayısıyla üç boyutlu yazıcıda çıkardıkları ürünlerin boyutlarında kolun bacaktan uzun olması, iki bacağın ebatlarının farklı çıkması, ürünü üç boyutlu hayal edemedikleri için ürünlerindeki sloganların harflerinin bazılarının okunmaması gibi sorunlar olduğu gözlenmiştir. Araştırmacı etkinlik süresince öğrencilere ebatlar ve ölçeklendirmeler ile ilgili uyarılar yapmak zorunda kalmıştır.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A4: *"Bireylerin su farkındalığını artırmak için anahtarlık tasarlayacağım. Onu satacağım. Tasarım ve yazılarla insanların dikkatini çekmeyi planlıyorum. Yaptığım anahtarlığı Tinkercad'de 3D yazıcıdan çıkaracağım. Süreçte Esra öğretmenimden 3D yazıcıya aktarma, Arif arkadaşımdan tasarımı kaydetme, Ayşe öğretmenimden tasarım konusunda yardım alacağım. Çünkü anahtarlığın bu kadar büyük yazıların bu kadar küçük çıkacağını düşünemedim. Bir de Esra öğretmenim uyarınca Tinkercad'de dikkat ettim, tasarım boyutların arkasına çıkmamalı imiş. Ben ona bakmamıştım.".* A6: "*Adobe Illustrator ile bir resim çizeceğim. Resimde kurak toprak ve ağaçlar olacak. Su damlasının değdiği yerde ağaçlar ve toprak yeşil olacak. Bu resmi tişört üzerine basacağım. Ama resim üç boyutlu görünecek tişörtün üzerinde. Tasarım konusunda Ayşe öğretmenimden yardım aldım. Bazı yerleri güzel çizememiştim. Ağaçların dalları gövdesinden uzun olmuştu. Bir de su damlamın yeri olmamıştı.".*
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 20'ye öğrencilere rehberlik etmesi amacıyla üç boyutlu tasarım yaparken nelere dikkat etmemiz, neleri göz önünde bulundurmamız gerektiği ile ilgili bilgilendirmelerin yer aldığı bir kısım eklenmiştir. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 20"ye son hali verilmiştir.

Etkinlik 21'in geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32. Etkinlik 21'in Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 21			
Hedeflenen Beceriler: Uzamsal Düşünme, Yaratıcılık ve Yenilik, Teknolojiyi Kullanma, Girişimcilik			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler bir önceki etkinlikte yaptıkları tasarım hatalarını revize ederek ürünlerini üç boyutlu olarak yeniden nasıl ortaya koyacaklardır? Öğrencilerin uzamsal düşünme, yaratıcılık ve yenilik, teknolojiyi kullanma, girişimcilik beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için neler yaptınız? (Tasarımınız el yapımı mı yoksa dijital mi?)
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilerin iki boyutlu olarak çizdikleri tasarımlarını, Tinkercad, Solidswork ve Adobe Illustrator programlarını kullanarak üç boyutlu hale getirirken en, boy, yükseklik gibi hesaplamaları yapmakta daha az zorlandıkları, parametreleri değiştirerek hataları düzeltme konusunda daha pratik oldukları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A4: "*Tasarımın enine, boyuna, yüksekliğine, tüm boyutlarına ve arkasına çıkmamasına dikkat ettim. Anahtarlığımın boyutunu küçülttüğüm için üç boyutlu yazıcıda çıkması için daha az bekledim. Bu anahtarlığı satarsam bana maliyeti ne olacak diye baktım. Filamentlerin fiyatına baktım internetten. Bir de bizde sarı, gri, mavi, kırmızı filament vardı. Ben sarı ile çıkardım. Ama üstünde bazı yerlerini akrilik boya ile boyayacağım. Akrilik boyanın fiyatına da baktım. Bir tane anahtarlığın maliyeti bana 6,75 TL oluyor. 10 TL ye satabilirim.".*
	Tasarım		Tasarım 1 ve Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 21"e son hali verilmiştir.

Etkinlik 22'nin geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 33'te sunulmuştur.

Tablo 33. Etkinlik 22'nin Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 22			
Hedeflenen Beceriler: Yaratıcılık ve Yenilik, Sosyal Sorumluluk			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler bir deniz bilimleri ve teknolojisi mühendisi olarak deniz çöplerini bertaraf edecek nasıl bir araç tasarlayacaklardır? Öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik, sosyal sorumluluk beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Soru- Yapılan çalışmalar dışında grup olarak deniz çöplerini bertaraf etmek için siz neler yapmayı planlıyorsunuz? Planlarınızı detaylı bir şekilde yazınız.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Öğrencilere problem durumunu ortaya koymaları, geçici çözüm yolu üretmeleri, ilgili literatürde yapılan çalışmaları incelemeleri, bu çözüm yollarından en uygun olanına karar vermeleri, tasarım bütçelerini oluşturmaları, kullanacakları malzemeleri belirlemeleri, tasarımlarını çizmeleri, üç boyutlu hale getirmeleri ve afiş oluşturmaları yönünde direktifler verilmiştir. Öğrencilerin etkinlik süresince etkinlik formunda yer alan soruları anlama ve uygulama konusunda zorlanmadıkları fakat hem iki boyutlu tasarım çizimlerini oluşturup hem de üç boyutlu hale getirmeleri için verilen sürenin yetersiz kaldığı gözlenmiştir
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A6: "*Robot tarzı bir şey tasarlayıp o robotu da çöp toplamak için ayarlayarak su kirliliğini azaltmayı planladık.*".
	Tasarım		Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 22'de tasarımın iki boyutlu çiziminin yapılması aşamasından sonra yer alan tasarımı üç boyutlu hale getirme ve afiş oluşturma aşamaları kaldırılmıştır. Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 22"ye son hali verilmiştir.

Etkinlik 23'ün geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 34'te sunulmuştur.

Tablo 34. Etkinlik 23'ün Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

<table>
<tr><td colspan="4">Etkinlik 23</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hedeflenen Beceriler: Uzamsal Düşünme, Yaratıcılık ve Yenilik, Ölçme, Sosyal Sorumluluk, İşbirliği</td></tr>
<tr><td rowspan="5">ADDIE Aşamaları</td><td>Analiz</td><td></td><td>Öğrenciler bir önceki etkinlikte çizimini oluşturdukları tasarımın üç boyutlu modelini nasıl oluşturacaklardır? Öğrencilerin uzamsal düşünme, yaratıcılık ve yenilik, ölçme, sosyal sorumluluk, işbirliği beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir?
Soru- İki boyutlu çizimini yaptığınız tasarımınızı üç boyutlu hale getiriniz. Oluşturduğunuz üç boyutlu tasarımın fotoğrafını yükleyiniz.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uygulama</td><td>Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)</td><td>Öğrencilerin etkinlik süresince verilen direktifleri anlama, uygulama ve etkinlik süresi noktasında sıkıntı yaşamadıkları gözlenmiştir. Ancak etkinlikte, iki boyutlu çizimini yaptıkları tasarımlarını üç boyutlu ölçek modeline dönüştürürken, tasarımı boyutlu düşünemedikleri, kullanacakları malzemelerin boyutlarını belirlemede zorlandıkları, malzemelerin boyutlarını hassas ölçemedikleri ve dolayısıyla aynı boyutlarda olması gereken malzemeler arasında boyut farklılıklarından ötürü dengede duramayan ürünler ortaya koydukları gözlenmiştir.
 </td></tr>
<tr><td>Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Tasarım</td><td>Tasarım 1'de Taslak Etkinlik 23'e üç boyutlu ölçek modelleri oluştururken ölçümler konusunda daha hassas, dikkatli ve özenli olmalarına yönelik bir uyarı eklenmiştir.
Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Geliştirme</td><td colspan="2">Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.</td></tr>
<tr><td>Değerlendirme</td><td colspan="2">2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 23"e son hali verilmiştir.</td></tr>
</table>

Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29'ın geliştirilme sürecine ait bulgular Tablo 35'te sunulmuştur.

Tablo 35. Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29'ın Geliştirilme Sürecine Ait Bulgular

Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28, Etkinlik 29			
Hedeflenen Beceriler: Proje Üretme Becerileri			
ADDIE Aşamaları	Analiz		Öğrenciler sırasıyla kendi belirledikleri bir konu kapsamında literatür tarama, problemi tanımlama, araştırma amacını, hipotezini, yöntemini belirleme, tasarım yapma, araştırma bulgularını ortaya koyma, bulguları tartışarak sonuca ulaşma ve akademik yazım kurallarına göre raporlaştırma sürecini nasıl gerçekleştireceklerdir? Öğrencilerin proje üretme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları nelerdir? Görev- Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.
	Uygulama	Araştırmacı Gözlemleri (Uygulama 1, 2)	Etkinlik formlarına bilimsel araştırma sürecinin her aşamasında onlara rehberlik edecek bilgiler ve yönlendirmeler eklendiğinden, öğrencilerin etkinlikler süresince verilen direktifleri anlama, uygulama ve etkinlik süresi noktasında sıkıntı yaşamadıkları gözlenmiştir.
		Öğrenci Cevapları (Uygulama 1, 2)	A12: **Yöntem** **Oyun tasarım aşaması:** Scratch programı ile geliştirilen oyunumuz üç aşamadan oluşmaktadır. Başlangıçta oyunun hikâyesi oluşturulmuş olup oyun aşamaları en çok tatlı su tüketilen olay ve durumlara vurgu yapacak şekilde geliştirilmiştir. Oyunun ilk aşaması tarım faaliyetlerinde kullanılan su miktarının fark edilmesiyle ilişkilidir. Bu bölümde oyuncunun ilgili görseldeki besin kaynağının üretimi aşamasındaki su tüketimini sayısal verilerle eşleştirilmesi beklenmektedir. Oyunun ilk aşamasına ait görsel resim-1'de gösterilmiştir. 133 lt 184 lt 1300 lt 3368 lt 900 lt 2500 lt 50 lt 140 lt 28 lt 3400 lt **Resim-1: Tarımda Harcanan Su Oyun Bölümü** Oyunun ikinci bölümü ise sanayi alanında kullanılan su tüketimine dikkat çekmekle ilişkilidir. Bu bölümde oyuncu, içinde katı atıklar olan nehirden bir file yardımıyla atık Oyun Tasarım x x Verilerin Toplanması ve Analizi x x Proje Rapon Yazımı x **Sonuç ve Tartışma:** Su Savaşçıları oyununda ilkokul öğrencilerinin temiz su kaynaklarının tüketimesiyle ilgili farkındalıklarının arttırılması amaçlanmıştır. Ekolojik okuryazarlığın önemli bir parçası olan su okuryazarlığının kazanılması tatlı su kaynaklarındaki azalmayla birlikte önemini arttırmaktadır. Su okuryazarı bir birey olma yolunda ilk eğitimler evde ailede başlamakla birlikte gerçek manada ilkokul döneminde başlamaktadır. Çevre bilgisi ve çevreye yönelik ilgiler erken çocukluk yıllarında şekillenmeye başladığından, ilkokul dönemde kazandırılan çevre bilinci ileriki yıllarda çocuğun çevreye ilişkin olumlu tutum geliştirmesinde büyük önem kazanmaktadır (Aral, Kandır & Yaşar, 2001; Poyraz & Dere, 2003, Yoleri, 2012). Yeni nesil öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarından yola çıkarak su okuryazarlığının kazanılmasında dijital oyunların avantajlarından yararlanılmalıdır. Bundan yola çıkarak ilkokul öğrencilerini hedef kitle seçtiğimiz çalışmamızda su okuryazarlık becerilerinin gelişimine katkı sunmak için geliştirilen oyunumuzun alana katkı sunacağı düşünülmektedir. **Öneriler** 1- Oyuna, su farkındalığını oluşturmak için üç farklı kazanım içeren bölümler yerleştirilmiştir. Bolum sayıları arttırılabilir. 2- Oyunun öğrenci üzerine etkileri bir ölçekle değerlendirilebilir.
	Tasarım		Tasarım 1 ve Tasarım 2'de tasarımsal bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir.
	Geliştirme		Geliştirme 1 ve Geliştirme 2'de uzman görüşleri alınmıştır.
	Değerlendirme		2 döngü sonunda hazırlanan materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, döngü sonunda geliştirilmesi hedeflenen becerileri ölçmeye ve kazandırmaya katkısı konularında ikna olunduktan sonra "Etkinlik 24", "Etkinlik 25", "Etkinlik 26", "Etkinlik 27", "Etkinlik 28" ve "Etkinlik 29"a son hali verilmiştir.

Son hali verilen etkinlik formları göz önünde bulundurularak araştırmacı rehber materyalleri oluşturulmuştur. Araştırmacı rehber materyallerinde özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerini ve süreçlerini geliştirmeye yönelik öğrenme ortamı oluşturmak isteyen öğretmen ve araştırmacılara rehberlik edecek bilgiler ve yönlendirmeler yer almaktadır.

4. 2. 1. 2. Beceri İzleme Formu Geliştirme Sürecinden Elde Edilen Bulgular

İlgili literatür, 3 BİLSEM danışman öğretmeni ve özel yetenekli öğrenciler alanında çalışan iki öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda taslak hali oluşturulan Beceri İzleme Formunda her bir beceri, kriterleri ile derecelendiriş olup Atölye 1 ve Atölye 2'deki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sürecinde her bir öğrenciye ait beceri izleme formu araştırmacı ve her iki atölyedeki BİLSEM danışman öğretmenleri tarafından doldurulmuştur. Bağımsız gözlemciler arası uyum %93 olarak hesaplanmış, uyuşmayan analizler için araştırmacılar fikir birliğine varmışlardır. Araştırmacı ve iki ayrı gözlemci tarafından ayrı ayrı doldurulan beceri izleme formlarına son hali verilmiştir.

4. 3. Araştırmanın Üçüncü Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan modüllerin etkililiğinin değerlendirilmesi sürecinden oluşan üçüncü aşamasından elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

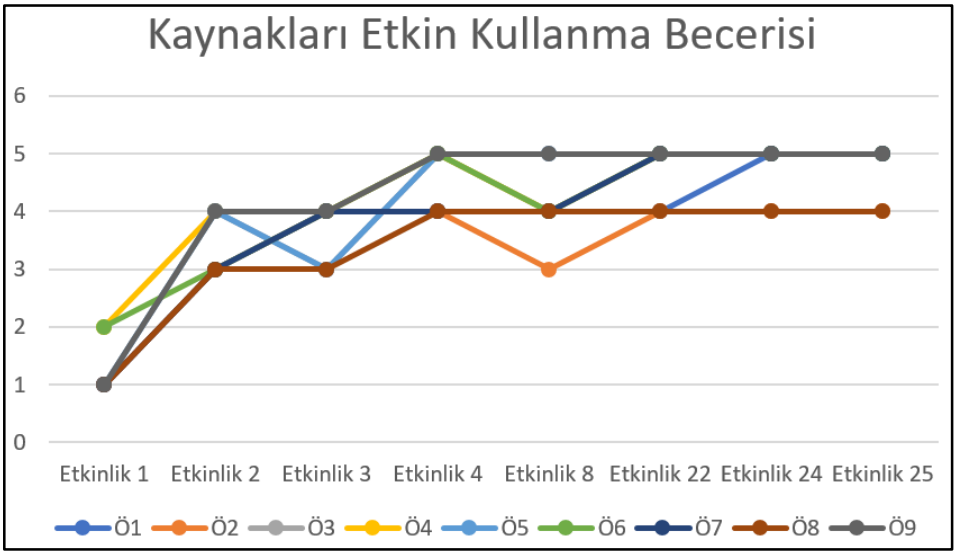
4. 3. 1. Uygulama Sürecinden Elde Edilen Bulgular

Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan modüllerin etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Beceri İzleme Formu ve Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı sunulmuştur.

4. 3. 1. 1. Beceri İzleme Formundan Elde Edilen Bulgular

Geliştirilen etkinliklerin etkililiğinin değerlendirilebilmesi için etkinlikler sürecinde her öğrencinin proje üretme becerilerindeki değişim beceri izleme formu ile izlenmiştir. Beceri izleme formundan elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Etkinliklerin öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 1'de sunulmuştur.



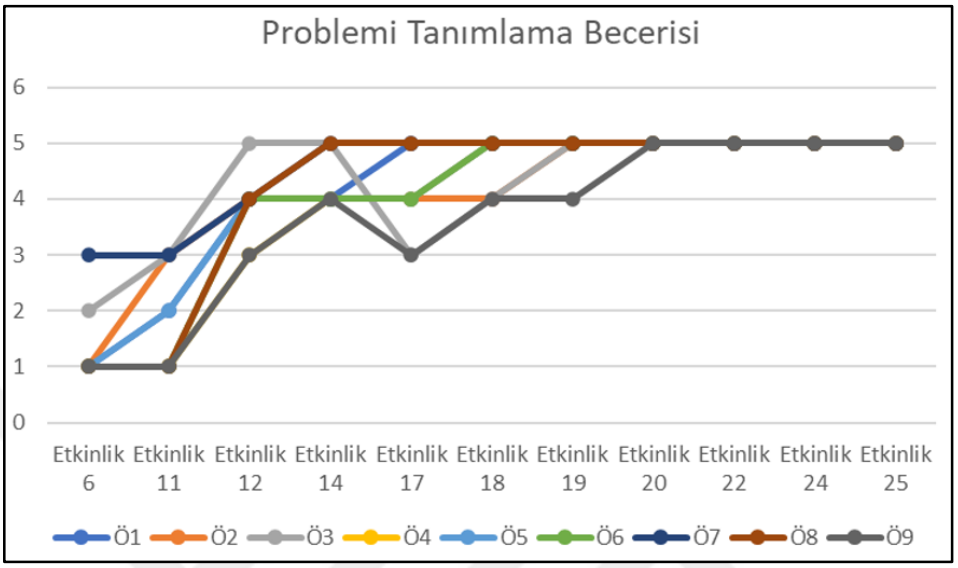
Grafik 1. Etkinliklerin öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 1 incelendiğinde kaynakları etkin kullanma becerilerinde Etkinlik 2'de üç öğrencide 3 puan, beş öğrencide 2 puan, bir öğrencide 1 puan artış gösterdiği, Etkinlik 3'te dört öğrencide 1 puan artış gösterdiği, iki öğrencide değişim olmadığı, iki öğrencide düşüş yaşandığı, Etkinlik 8'de beş öğrencide değişim olmadığı, üç öğrencide düşüş yaşandığı, Etkinlik 22'de beş öğrencide 1 puan artış gösterdiği, üç öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 24'te bir öğrencide 1 puan artış yaşandığı, sekiz öğrencide değişim yaşanmadığı, yedi öğrencinin 5 puana ulaştığı, Etkinlik 25'te ise aynı şekilde yedi öğrencinin 5 puana, iki öğrencinin 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 1 formunda yer alan "Literatür taramanızı yaparken sırasıyla hangi aşamaları kullanmayı ve nelere dikkat etmeyi planlıyorsunuz?" sorusuna "*Google'a yazarım sitelerdeki bilgileri teker teker okurum. Birkaç site aynı bilgiyi yazıyorsa doğru bilgidir. Wikipedia en güvenilir site demişti öğretmenim onu da kullanırım. Videoları izler, özet çıkarırım. Defterime kaydederim. Öğretmenlerimin ve ailemin, tanıdıklarımın da fikirlerini alırım. Ailemden bu konu ile ilgili beni çalıştırmasını isterim. Site linkinin olduğu yerin en başındaki kilit işaretinin açık mı, kapalı mı olduğuna ve https yazmasına dikkat ederim.*" şeklinde açıklama yapan Ö9 kodlu öğrencinin kaynakları etkin kullanma becerisi Etkinlik 2'de 1 puandan 4 puana yükselmiştir ve görüşünü Etkinlik 2 formunda yer alan "İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak sunulan bilgilerin güvenilir olup olmadığına nasıl karar verdiniz?" sorusuna Ö2 kodlu öğrencinin cevabı şu şekildedir: "*Betül Aras isimli bir bilim insanı YÖK Tez'deki tezinde Türkiye jeotermal potansiyeli açısından Avrupa'nın 1. ve kurulu güç bakımından dünyanın 4. ülkesi durumundadır demiş. Jeotermal enerjiden elektrik üreten beş ülke ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklinde sıralanabilir (ETKB, 2021). ETKB kaynaktır burada. Biyokütle enerjisi, bitkisel, hayvansal ve endüstriyel kaynaklı atıklar yoluyla elde edilmektedir (Koçer ve Ünlü, 2007). Mesela biyokütlenin neden yenilenebilir olduğuna delil olarak bitkisel, hayvansal ve endüstriyel kaynaklardan elde*

edilmesi delildir bence ve kaynak olarak Koçer ve Ünlü diye göstermiş. Bu sitelere bakınca veri, delil, kaynak bulması çok kolay oluyor. İlk sitelerde kaynak yoktu delil de bulamadık çok zorlandık. Böyle daha kolay hem de sadece bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların olduğu siteler. Diğerinde AA muhabirini yazmışlardı o bilim insanı değilmiş aslında kaynak sayamazmışız. Ben güvenilir site olarak sitenin başındaki işareti ve https yazmasını düşünmüştüm.". Etkinlik 3 formunda yer alan "Yapılan çalışmaları seçerken nasıl bir yol izlediniz ve nelere dikkat ettiniz?" sorusuna "*Google'a sürdürülebilirlik yazdım. Çok fazla şey çıktı. İstanbul Sanayi Odası, Gastronometro, Tekfen gibi siteler var. Akademik Google'a da yazdım. Ama çok karışık çıktığı için seçemedim. Ekoturizm var, tekstil var, moda var. Hiçbiri benim konum değil. Seçerken de tek tek sayfa sayfa aradım*." şeklinde cevap veren ve Etkinlik 3'te 1 puanlık düşüş yaşayan Ö5 kodlu öğrenci Etkinlik 4'te kaynakları etkin kullanma becerisindeki 2 puanlık yükselmeyle aynı soruya cevabını "*YÖK Tez'de, ULAKBİM'de ve Akademik Google'da filtrelemeyi öğrendik. Yılları seçtim yıllara göre sıralama yaptım konuyu da alfabetik sıraladım. O zaman hangi konuda yapılmış çalışmalar var görünüyor. Ben eğitim konusunu seçtim ve yılları da en yeniden en eskiye doğru sıraladım."* olarak belirtmiştir. Etkinlik 8'de 1 puanlık düşüş yaşayan Ö2 kodlu öğrenci etkinlik formunda yer alan "Eğitiminizin arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini test etmek için hangi aşamaları kullanacaksınız? Nelere dikkat edeceksiniz?" sorusuna cevabını "*Eğitimimizin arkadaşlarımızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini test etmek için fen sitelerine girip testler bulacağız. İnternette öğretmenlerin hazırladığı sorular var. Onlardan konumuzla ilgili olanları seçeceğiz*.", Etkinlik 22'de 4 puan alan Ö8 kodlu öğrenci etkinlik formunda yer alan "Deniz çöplerini bertaraf etmek için yapılan çalışmaları inceleyiniz. Neler yapıldığını özetleyiniz?" sorusuna "*Adana, Tekirdağ Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri kılavuz yayınlamış. Karadeniz'i tehdit eden deniz çöplerinin azaltılması için 4 ülke ve 6 ortak kuruluşun yer aldığı uluslararası 'LitOUTer' adlı araştırma ve toplumsal farkındalık projesi, Deniz Çöpünün Azaltılması için MARLISCO Rehberi hazırlanmış, Avrupa Denizlerindeki Deniz Çöpleri: Sosyal Farkındalık ve Ortak Sorumluluk' Projesi yapılmıştır. Tanzer Satır diye bir bilim insanı gemi atık alım tesisi modeli geliştirmiştir. Proje olarak yüzen çöp kutusu geliştirilmiş, denizden çöp toplayan robot geliştirilmiş, insansız deniz temizleme aracı yapılmış*." cevabını vermiştir. Etkinlik 24 ve Etkinlik 25'te 5 puan alan Ö9 kodlu öğrenci "Belirlediğiniz proje konusu ile ilgili alan taraması yapınız. Proje konunuz ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalar var mı? Var ise bu konuda neler yapıldığını yazınız? sorusuna cevabı *""Söyle Gelsin" isimli bir proje yapacağız. Restoran ya da kafelerde müşteriler sipariş vermek, siparişlerine ilave yapmak ve hesap ödemek gibi sebeplerle garsonla iletişime geçmek zorunda kalır. Bizim projemiz ile garson bekleme süresini azaltmak ve müşteri memnuniyetini artırmayı sağlayacak bir sistem geliştirilmesini hedefliyoruz. Yapılan çalışmalara baktığımızda garson çağırma sistemleri ile cihazlar yapılmış, Tablet POS sistemi yapılmış. Ama biz mesela yemek yedikten sonra çay içmek*

istediğimizde garsonu çağırmadan düğmeye basıp kasaya çay içmek istediğimizi sesli söyleyeceğiz. O yüzden alan taraması yaptıktan sonra konuda değişiklik yapmadık." şeklindedir.

Öğrencilerin problemi tanımlama becerilerindeki değişim aşağıda Grafik 2'de sunulmuştur.

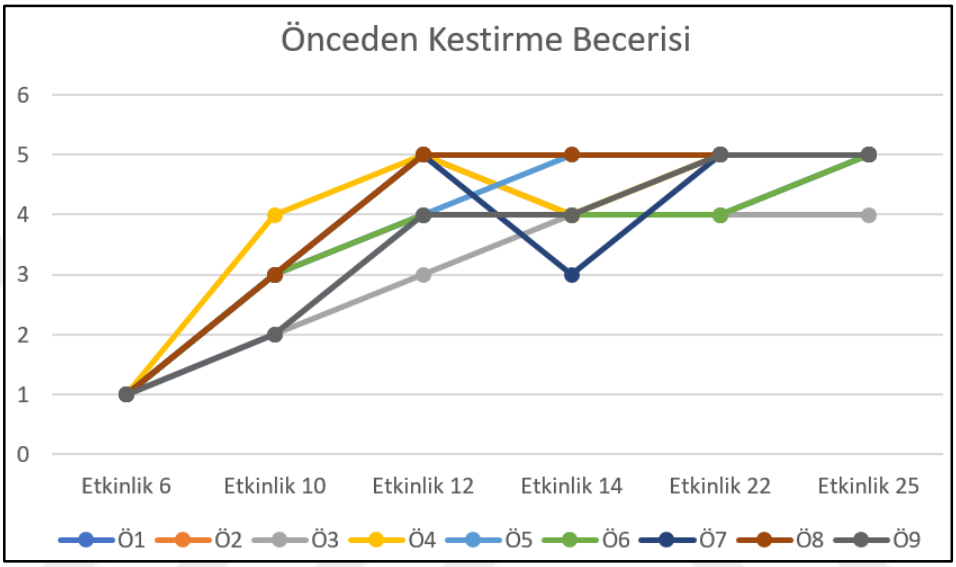


Grafik 2. Etkinliklerin öğrencilerin problemi tanımlama becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 2 incelendiğinde öğrencilerin problemi tanımlama becerilerinde Etkinlik 11'de bir öğrencide 2 puan, üç öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 12'de iki öğrencide 3 puan, beş öğrencide 2 puan, iki öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 14'te dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 17'de bir öğrencide 1 puan artış sağlandığı, altı öğrencide değişim olmadığı, bir öğrencide 2 puan düşüş, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 18'de beş öğrencide 1 puan artış yaşandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 19'da sekiz öğrencinin 5, bir öğrencinin 4 puana ulaştığı, Etkinlik 22 ile birlikte dokuz öğrencinin de 5 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 6'da en düşük seviyede olan problemi tanımlama becerisi boyutunda etkinlik formunda yer alan "Zihninizde problem durumu ile ilgili oluşan tüm unsurları yazınız." sorusuna Ö2 kodlu öğrenci "*Aslında bir problem görmüyorum sadece suyu sürdürülebilir yapmayı planlıyorum aklıma problem gelmiyor, çözüm geliyor*", Etkinlik 12'de yer alan "Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak problem cümlenizi oluşturunuz." sorusuna oluşturduğu problem cümlesini "*Hindistan cevizi yağı kullanımının yoğurt özellikleri ve raf ömrü üzerine etkisi nedir?"*, Etkinlik 17'de düşüş yaşayan Ö9 kodlu öğrenci etkinlik formunda yer alan "Sizce üzerinde düşünülen problem nedir?" sorusuna cevabını "*Metinde uzaydaki uydu çeşitlerinden, uzay araçlarından bahsedilmiş, uzayın kirlenmesinin nedenleri anlatılmıştır."*, Etkinlik 20'nin problemi tanımlama becerisi boyutunda artış görülen Ö9 kodlu öğrenci formda yer alan "Belirlediğiniz problem durumu nedir?" sorusuna cevabını "*Hazırladığım tişörtün insanların su*

farkındalığına etkisi var mıdır?" şeklinde ifade etmiştir. Etkinlik 24 ve 25'te 5 puan alan Ö1 kodlu öğrenci formda yer alan "Belirlediğiniz proje konusu nedir? Problem durumunuzu yazınız." sorusuna cevabını *"Geliştirdiğimiz deposellerin sel ve taşkınları önlemeye etkisi var mıdır?"* olarak ifade etmiştir.

Etkinliklerin öğrencilerin önceden kestirme becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 3'te sunulmuştur.

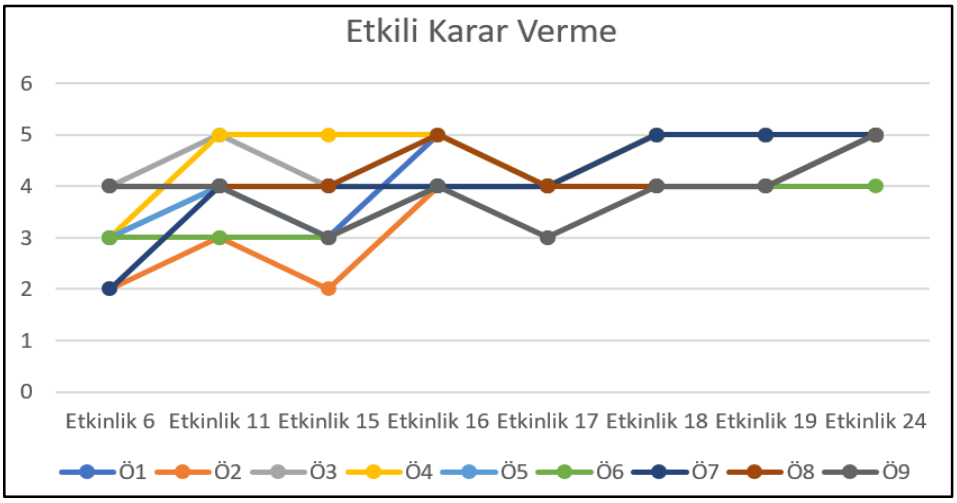


Grafik 3. Etkinliklerin öğrencilerin önceden kestirme becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 3 incelendiğinde öğrencilerin önceden kestirme becerilerinde Etkinlik 10'da bir öğrencide 3 puan, beş öğrencide 2 puan, üç öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 12'de beş öğrencide 2 puan, altı öğrencide 2 puan, bir öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 14'te iki öğrencide 1 puan artış yaşandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, iki öğrencide 1 puan, bir öğrencide 2 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 22'de bir öğrencide 2 puan, üç öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 25 ile birlikte sekiz öğrencinin 5, bir öğrencinin 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 6'da en düşük seviyede olan önceden kestirme becerisi boyutunda Ö3 kodlu öğrenci etkinlik kağıdında yer alan "Belirlediğiniz problem için kullanabileceğiniz geçici çözümleri yazınız." sorusuna cevabını *"Ben geçici değil kalıcı çözümlere odaklıyım."* olarak vermiştir. Etkinlik 10 formunda yer alan "Sizce eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde hangi faktörlerin etkisi olmuştur?" sorusuna Ö6 kodlu öğrencinin cevabı "*Bence hazırladığım oyundan aldıkları puanlar etkili olabilir. Puanı yüksek olanın farkındalığı yüksektir. Erkek öğrenciler daha çok sevebilir oyunu. Erkek öğrenci olmak da etkileyebilir*" şeklindedir. Etkinlik 12 formunda "Bu çalışma ile ilgili sizin hipoteziniz nedir?" sorusunu Ö7 kodlu öğrenci *"Lise çağındaki bireylerde sosyal medya, dijital oyun ve internet*

bağımlılıklarının yeme bozuklukları ve uyku bozuklukları üzerine etkisi vardır." şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik 14'te önceden kestirme becerisi boyutunda 1 puan düşüş yaşayan Ö7 kodlu öğrenci etkinlik formunda yer alan "Probleminize çözüm bulmak için bir yol haritası oluşturunuz ve fikirlerinizi aşağıya not ediniz.", "Oluşturacağınız sistemin nasıl çalışacağını detaylı bir şekilde açıklayınız.", "Kaç metre dere kenarına kaç tane kanal oluşturmayı planlıyorsunuz? Nedenini açıklayınız." sorularına *"Sel sularının hızını kesmek için kanallar ve su depoları yapılabilir. İlk önce herhangi bir doğal afet sırasında taşan su kanallara girecek ve kanallardan borulara gidecek borulardan da odalara gidecek, 9-10 m uzunluğundaki dereye 3 metrede bir kanal"* cevabını vermiştir. Etkinlik 22'de 2 puanlık artışla 5 puana ulaşan Ö7 kodlu öğrenci etkinlik formunda yer alan "Belirlediğiniz problem için kullanabileceğiniz geçici çözümleri yazınız." sorusunu *"İnsanlar bilinçlendirilebilir ve çöp toplayan araçlar geliştirilebilir. Suyu çeken bir alet olacak, içine çekip süzecek ve fazla suyu geri boşaltacak. Denizin üstünde olacak, altına doğru bir boru suyu ve çöpleri çekecek. Bu alet saç kurutma makinesine benzeyecek (dışı benzeyecek ve boyu kayık büyüklüğünde olacak). Balıkları içine çekmemek için balıkların sevmediği koku yayacak. Elektrikli süpürge mantığında suyu çekecek, çöpler ise sağlam çöp poşetlerine doldurulacak ve 2-3 günde bir temizlenmesi gerekecek.*" olarak yanıtlamıştır. Etkinlik 25'te yer alan "Problem durumunuza yönelik geçici çözümleri yazınız." sorusuna Ö4 kodlu öğrenci *"Evimizde oluşan atık besin maddelerinin geri dönüştürülebileceğini öğrencilere anlatan (konuşan kompost-o) adlı makine yapacağız. Oluşan atık maddeleri toplayarak (bunlar besin atıkları, kağıt atıklar, odun külü, yumurta kabuğu olabilir) onların karıştırılıp doğal gübre haline gelmesine yarayacak. Daha sonra oluşan bu doğal gübre tarım faaliyetlerine katkı sağlayacak. Bu makineleri okullara koyup konuşmasını sağlarız. Böylece dikkat çeker."* şeklinde cevap vermiştir.

Etkinliklerin öğrencilerin etkili karar verme becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 4'te sunulmuştur.

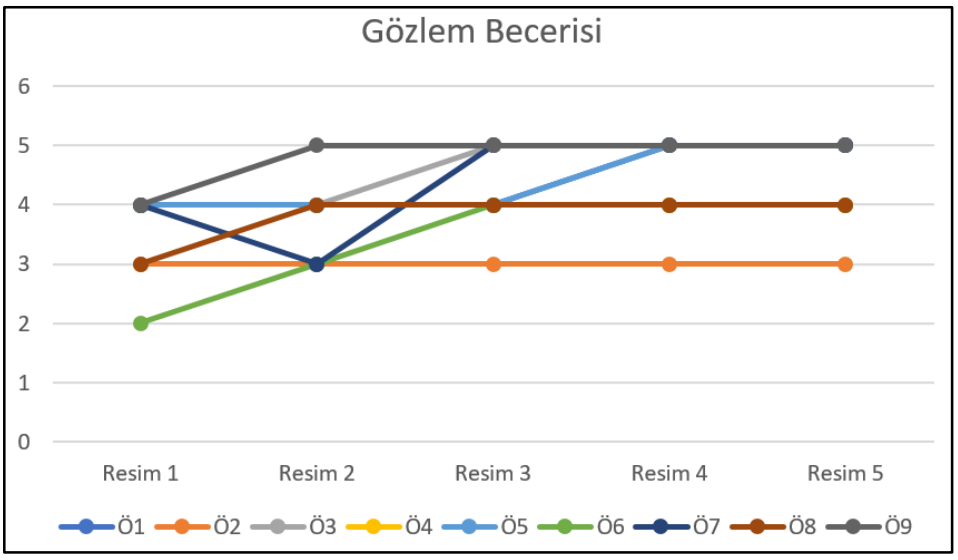


Grafik 4. Etkinliklerin öğrencilerin etkili karar verme becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 4 incelendiğinde, öğrencilerin etkili karar verme becerilerinde Etkinlik 11'de iki öğrencide 2 puan, dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, üç öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 15'de dört öğrencide değişim yaşanmadığı, beş öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 16'da iki öğrencide 2 puan, beş öğrencide 1 puan artış sağlandığı, iki öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 17'de üç öğrencide değişim yaşanmadığı, altı öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 18'de yedi öğrencide 1 puan artış sağlandığı, iki öğrencide değişim olmadığı, Etkinlik 19'da dokuz öğrencide de değişim yaşanmadığı, Etkinlik 24 ile birlikte sekiz öğrencinin 5, bir öğrencinin 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 6'da en düşük seviyede olan etkili karar verme becerisi boyutunda Ö7 kodlu öğrenci etkinlik kağıdında yer alan "Arkadaşlarınızla çözüm önerilerinizi düşünüp tartışarak, üretilen fikirlerden grup olarak uygun fikirleri seçiniz ve seçilen fikirleri aşağıya not ediniz." sorusunu "*İlk ön test yapacağız. Ardından bir animasyon ile suyun harcandığı yerleri göstereceğiz, ardından tiyatro oyunu yapacağız. Tiyatronun konusu su damlacığının insanlara kızması ve bir süreliğine yok olması ve geri gelmesidir. Ondan sonra kutu oyunları ve dijital oyunları oynatıp son test yapacağız. Farka bakıp ne kadar etkili olduğunu ölçeceğiz. Ardından katılımcılara proje ile ilgili eklemek/çıkarmak istediklerini soracağız*." şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik 11 formunda yer alan "Çeşitli dış faktörlerin bitki büyümesine etkisini araştırmak için neler yapacaksınız?" sorusuna Ö7 kodlu öğrenci *"Bitkileri aynı bitkiden birkaç tanesini farklı ortamlara mesela güneşli, karanlık, nemli, kuru, yeşil ışık, kırmızı ışık gibi koyarak onları her gün gözlemleyeceğim."* cevabını vermiştir. Etkinlik 15 formunda yer alan "Tasarım planlarınızı arkadaşlarınızla tartışıp uygun tasarımlara karar veriniz. Tasarımları seçerken nelere dikkat ettiniz? Neden?" sorusuna yönelik cevabını etkili karar verme becerisi boyutunda 1 puanlık düşüş yaşayarak 2 puan alan Ö2 kodlu öğrenci *"Pamuk şekerlerin üstündeki yazı bant ile sökülüp kendi sloganımız yazılacak, pamuk şeker ve mısır fikrini herkes beğendi*" şeklinde vermiştir. Etkinlik 16'da 2 puanlık bir artış ile 4 puana ulaşan Ö2 kodlu öğrenci "Hangi tekerlekli sandalyeyi almaya karar verdiniz? Tekerlekli sandalye seçerken nelere dikkat ettiniz?" sorusunu *"680 TL'lik bir tekerlekli sandalyeye karar verdik. Otomatik, konforlu ve kullanışlı olmasına dikkat ettik seçerken."* şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik 17 formunda yer alan "Uzaya cisim gönderilmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz? Bu düşüncenizi nasıl desteklersiniz?" sorusuna etkili karar verme becerisi boyutunda 3 puan alan Ö9 kodlu öğrenci şu cevabı vermiştir: *"Gelecekteki teknolojiyi bilmeden şu anki yaşamımızı sabote etmemiz bence yanlış. Çünkü gelecekte çok daha gelişmiş bir teknoloji olacak."*. Etkinlik 18'de yer alan "Plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?" sorusuna etkili karar verme becerisi boyutunda 5 puan alan Ö7 kodlu öğrencinin verdiği cevap *"Plastik poşetlerin kesinlikle geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü plastik poşetler dünyada 1000 yılda kayboluyor ve bu çok fazla bir süre ve eğer geri dönüştürülmezse dünya çöplüğe döner. Dönüştürmek için masraf harcanıyor ama plastik poşetler geri dönüştürülürse geri dönüşen plastiklerden bir şeyler yapılarak da kazanç sağlanabilir*.

Bu yüzden geri dönüştürülmelidir." şeklindedir. 5 puan alan Ö1 kodlu öğrenci ise Etkinlik 19'da yer alan "Kimya endüstrisinin kullanılması gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?" sorusuna "*Kimya endüstrisinin kullanılması gerektiğini düşünüyorum çünkü o kimyasallar bize birçok yerde işe yarıyor bu kimyasalları doğru şekilde kullanırsak bizim çok işimize yarar. Mesela ilaç olmasaydı ne kadar hızlı iyileşebilirdik? Dünyaya zararları olabilir ama eğer bunu kullanmazsak tarım yapamayız, çamaşır yıkamak oldukça zorlaşır, boya yapamayız, fotoğraf çekemeyiz. Hayatımızda bu kadar önemli olan maddeden nasıl vazgeçebiliriz?"* şeklinde cevap vermiştir. Etkili karar verme boyutunda 5 puan alan Ö4 kodlu öğrenci Etkinlik 24'te yer alan "Belirlediğiniz proje konusunu neden seçtiğinize yönelik bir senaryo yazınız." sorusunu şu şekilde yanıtlamıştır: *"Tarımda bilinçsizce uygulanan gübreleme, sulama ve ilaçlama toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine zarar vererek verimi ve üretkenliği düşürmektedir. Tarımda verimin, kalitenin ve ekonomik kazancın artırılması çevre kirliliğinin önlenmesi ve toprağın sürdürülebilirliğinin sağlanması için ahır ve kompost gübresi kullanımı oldukça önemlidir. Ahır gübresinin maliyet olarak pahalı olması, tarım alanlarının gübrelenmesine yetmemesi, her zaman bulunmaması, hastalıklı olabilmesi ve taşıma esnasında yaşanan sıkıntılar sebebiyle çeşitli alternatifler oluşturulması gerekmektedir. Ülkemizde üretilen atığın, atık karakteristiği açısından yaklaşık %50'sinin organik içerikli olduğu biliniyor. Dolayısıyla kompostlaştırmanın önemli ve etkin bir bertaraf yöntemi olduğu düşünülmektedir. Öğrencilere de bu bilincin kazandırılması gerekmekte olduğundan okullarda kompost üretimini teşvik etmemiz gerektiğini düşünüyoruz.".*

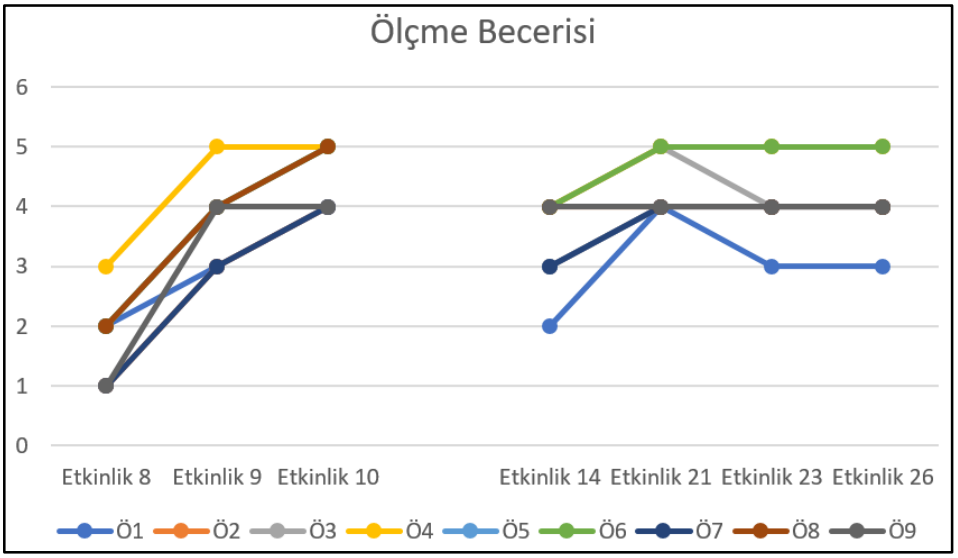
Etkinliğin öğrencilerin gözlem becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 5'te sunulmuştur.



Grafik 5. Etkinliğin öğrencilerin gözlem becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 5 incelendiğinde, öğrencilerin gözlem becerilerinde Resim 2'de üç öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Resim 3'te bir öğrencide 2 puan, üç öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim yaşanmadığı, Resim 4'te iki öğrencide 1 puan artış sağlandığı, yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, Resim 5'te dokuz öğrencide değişim yaşanmadığı görülmektedir. Resim 1'de gözlem becerisi boyutunda 2 puan alan Ö6 kodlu öğrenci etkinlik kağıdında yer alan "Resme 1 dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz. Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız." sorusuna "*Birçok sürdürülebilir enerji kaynağının olduğunu gördüm ve bu enerji kaynakları korunursa ülkemizin ilerideki durumuna katkı sağlayacağını düşünüyorum."* şeklinde cevap vermiştir. Resim 2'de 4 puana ulaşan Ö6 kodlu öğrenci aynı soruyu "*Evlerin çatılarında ve dışarıda güneş ve rüzgar panelleri vardı yani onlardan enerji üretiliyor ve o evlerde o enerji kullanılıyor bisikletle böyle bir yerin yanından geçen iki genç (biri kız bir erkek) oraya bakıyordu yani bu resimde de bilinçli bir davranış gözlemledim."* olarak yanıtlamıştır. Resim 3'te gözlem becerisi boyutunda 3 puan alan Ö2 kodlu öğrenci "Resme 1 dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz. Resimde neler gözlemlediniz?" ve "Resimde kaç adet bina, güneş paneli ve ağaç vardı? Yazınız." sorularına "*Arkada bir şehir vardı ve önde küçük bir alanda güneş enerjisi santralleri ve rüzgar panelleri vardı.", "Sanırım 4 adet bina, 4 güneş paneli, 2 ağaç vardı."* cevaplarını vermiştir. Resim 4'te gözlem becerisi boyutunda 3 puan alan Ö2 kodlu öğrenci "Resimde kaç çeşit sürdürülebilir enerji kaynağı vardı? Bunlar nelerdi? Yazınız." ve "Resimde kaç çeşit ve kaç adet ağaç ve rüzgar türbini ağaç vardı? Yazınız." sorularına cevapları *"4 çeşit vardı bunlar rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve hidroelektrik enerjisiydi." ve "2 çeşit ve sanırım toplam 10 'un üstünde ağaç vardı. 11 tane de rüzgar türbini vardı."* şeklindedir. Resim 5'te gözlem becerisi boyutunda 3 puan alan Ö8 kodlu öğrenci "Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız.", "Resimde kaç adet güneş paneli vardı? Yazınız." ve "Resimdeki rüzgar türbinlerinden kaç tanesi beyaz, kaç tanesi siyah renkte idi? Yazınız." sorularına *"Resimde birçok enerji kaynağı kullanılıyordu dalga enerjisi de kullanılıyor olabilir.", "Hatırladığım kadarıyla 4 adet güneş paneli vardı.", "3 tane siyah, 2 tane beyaz (biraz atma olabilir) rüzgar türbini idi sanki."* şeklinde cevaplar vermiştir.

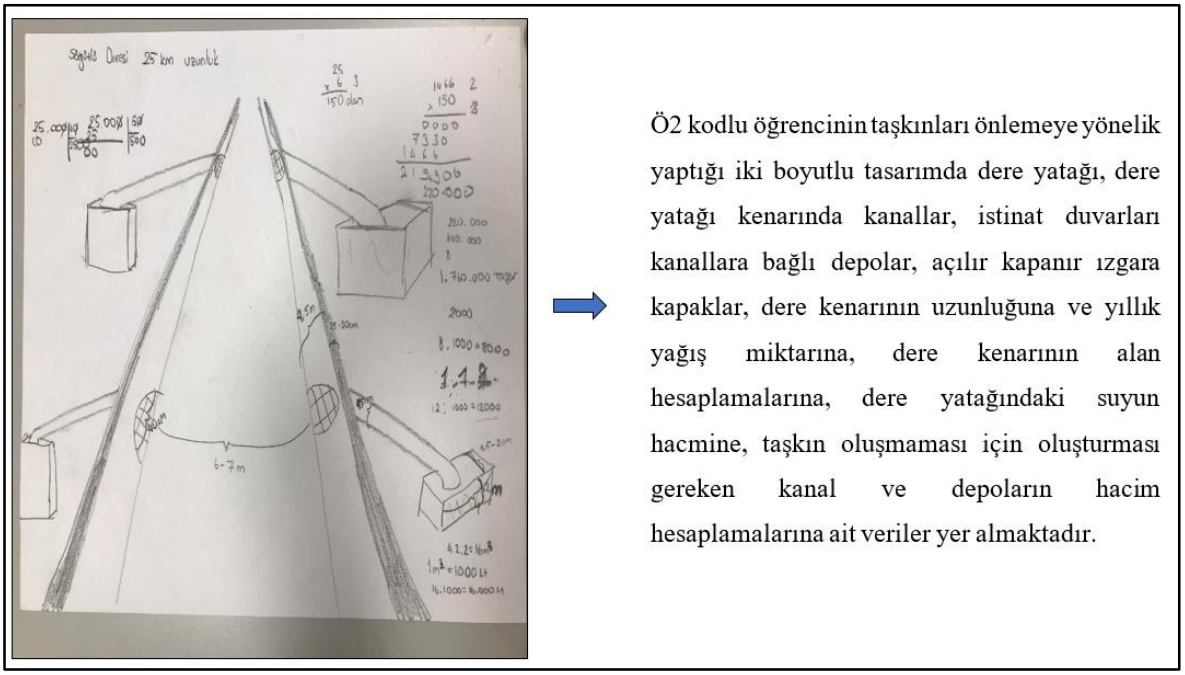
Etkinliklerin öğrencilerin ölçme becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 6'da sunulmuştur.



Grafik 6. Etkinliklerin öğrencilerin ölçme becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 6 incelendiğinde, öğrencilerin ölçme becerilerinde Etkinlik 9'da 1 öğrencide 3 puan, 7 öğrencide 2 puan, 1 öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 10'da 6 öğrencide 1 puan artış sağlandığı, 3 öğrencide değişim yaşanmadığı 7 öğrencide 2 puan, 1 öğrencide 1 puan artış sağlandığı Etkinlik 14'te 6 öğrencide değişim yaşanmadığı, 3 öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 21'de 5 öğrencide 1 puan artış sağlandığı, 4 öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 23'te 7 öğrencide değişim yaşanmadığı, 2 öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 26'da 9 öğrencide de değişim yaşanmadığı görülmektedir. Etkinlik 8'de ölçme becerisi boyutunda 1 puan alan Ö9 kodlu öğrenci etkinlik kağıdında yer alan "Yapılan bir uygulamanın başarılı sonuçlar verip vermediğini test etmek için sizce neler yapılabilir?" sorusuna *"Sayfayı okuyup doğru olan başarılı sonuçlarla karşılaştırılabilir. Bir testli uygulamayla da ölçebiliriz. Çünkü hem soru sorup cevaplayabilirler hem açık bir ağa konulursa herkes kendini test etmiş olur."*, 3 puan alan Ö4 kodlu öğrenci ise "Eğitiminizin arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için hangi aşamaları kullanacaksınız? Nelere dikkat edeceksiniz?" sorusuna *"Onları gözlemleyeceğim, arkadaşlarımın su kullanımına ve duyarlılığına dikkat edeceğim."* şeklinde cevaplar vermişlerdir. Etkinlik 9'da yer alan "Çalışmanızın arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için belirlediğiniz ölçme aracını arkadaşlarınıza uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullandınız?" sorusuna 2 puanlık artışla 5 puan alan Ö4 kodlu öğrenci yanıtını "*Önce bir belgesel hazırladık suyun ayak izi ile ilgili. Sonra orada verdiğimiz bilgilere benzer sorular olan bir anket seçtik. Ama YÖK Tez'de araştırdık bilim adamlarının yapmış olduğu anketlerden. Sadece akademik sitelerden seçebilirmişiz. Sonra sahibine sitedeki mail adresinden mail yazıp izin istemek gerekiyormuş. Biz onu yapmadık yayınlamayacağımız için. O testi Google formlara yazdık. Sonra arkadaşlarımıza link gönderdik okul müdüründen istedik okulun Whatsapp grubundan. O testi yaptırdık. Belgeseli izlettirdik her atölyede. Bir hafta sonra da testi*

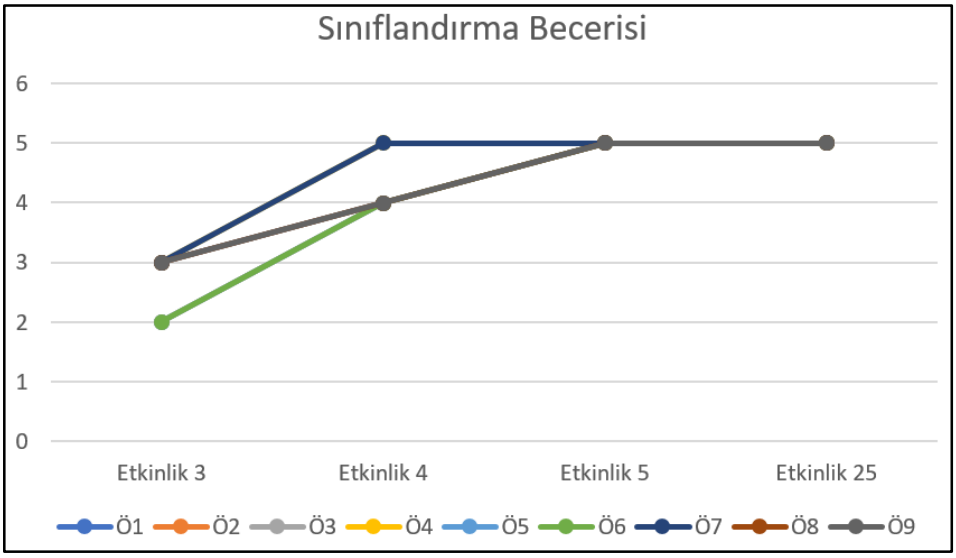
tekrar yaptık. Öğrenmişler mi diye." olarak ifade etmiştir. Etkinlik 14'te yer alan "Kaç metre dere kenarına kaç tane kanal oluşturmayı planlıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.", "Oluşturacağınız kanalları dere kenarına kaç metre aralıklarla yerleştirmeyi planlıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.", "Kanalları kaç metreküp suyun taşmasını engelleyecek boyutlarda oluşturmayı planlıyorsunuz? Hesaplayınız." ve "Oluşturacağınız kanalların sayısını ve boşaltmasını planladığınız suyun hacmini göz önünde bulundurarak hangi boyutlarda (en/boy/yükseklik/çap) kanallar oluşturacağınızı hesaplayınız?" sorularına Ö1 kodlu öğrenci sırasıyla *"Derinliği 2,5 m genişliği 1,5 m olacak", "3 km dere kenarı 60 m aralıklarla çapraz bir şekilde 50 tane kanal oluşturulacak", "240 metreküp"* ve *"..."* şeklinde yanıtlar vermiştir. Ö1 kodlu öğrencinin Etkinlik 14'te oluşturduğu iki boyutlu tasarım Resim 1'de verilmiştir.



Resim 1. Ö1 kodlu öğrencinin Etkinlik 14'te oluşturduğu iki boyutlu tasarım

Etkinlik 21'de yer alan "Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirirken nelere dikkat ettiniz?" sorusuna Ö9 kodlu öğrenci cevabını *"Önce ne kadar en, boy ve kalınlıkta bir anahtarlık üretmek istiyorum onu planladım cetvelle ölçtüm uzunluklarını not ettim. Sonra onu Tinkercad'e aktarırken o uzunlukları korumaya dikkat ettim, anahtarlıktaki su damlasının el, kol, bacak, gövde ve suratını hesapladığım uzunlukların aynısı olacak şekilde ayarladım, kollar, bacaklar eşit uzunlukta olması için."* olarak ifade etmiştir.

Etkinliklerin öğrencilerin sınıflandırma becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 7'de sunulmuştur.

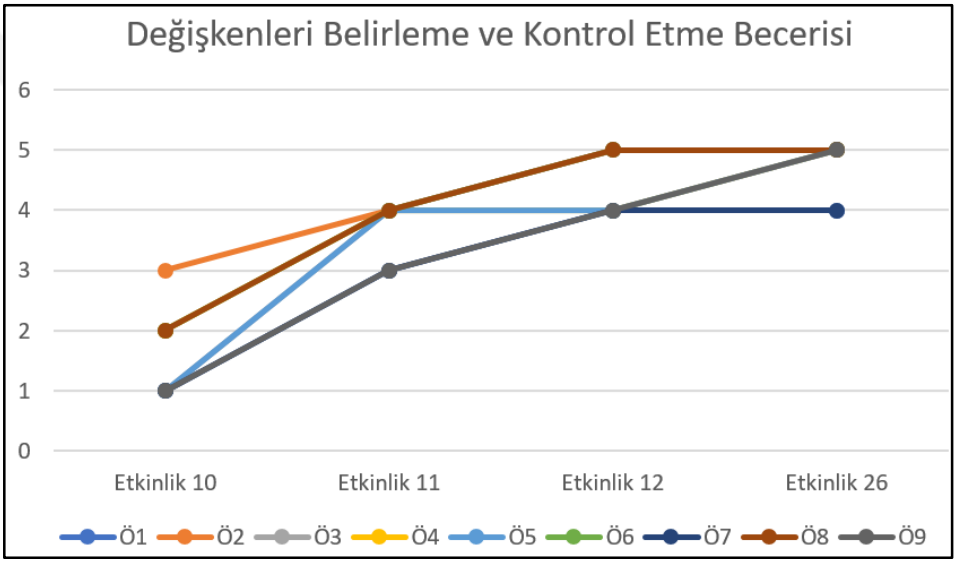


Grafik 7. Etkinliklerin öğrencilerin sınıflandırma becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 7 incelendiğinde, öğrencilerin sınıflandırma becerilerinde Etkinlik 4'te beş öğrencide 2 puan, dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 5'te yedi öğrencide 1 puan artış sağlandığı, iki öğrencide değişim yaşanmadığı ve Etkinlik 5 ve Etkinlik 25'te dokuz öğrencinin de 5 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 3'te en düşük seviyede olan sınıflandırma becerisi boyutunda 3 puan alan Ö9 kodlu öğrenci etkinlik kağıdında yer alan "Literatür taramasında elde ettiğiniz çalışmaları nasıl ve neye göre sınıflandırdınız? Neden?" sorusuna *"Yıllara göre sınıflandırdım, çalışma türüne göre sınıflandırdım. Çünkü benim aklıma ilk onlar geldi farklılık olarak. Başka benzerlikleri yok hepsinin adı birbirinden farklı."* şeklinde cevap vermiştir. Etkinlik 4 formunda yer alan "Yapılan çalışmaların yer aldığı siteleri incelediğinizde çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırılabilirsiniz?" sorusuna sınıflandırma becerisi boyutunda 2 puanlık bir artışla 4 puana ulaşan Ö4 kodlu öğrenci yanıtını *"YÖK Tez'de yıla, tez türüne ve konulara göre farklı çalışmalar olduğunu görüyoruz. Bu şekilde sınıflandırma yapabiliriz. Akademik Google'a baktığımızda yıllara göre sınıflandırma yapabiliriz. Çalışmaların adlarını okuyarak belki konularına göre de sınıflandırabiliriz."* olarak ifade etmiştir. Etkinlik 5 formunda yer alan "Eğitim alanında sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmaların özetlerini okuduğunuzda çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırılabilirsiniz?" sorusuna cevap olarak Ö6 kodlu öğrenci şu şekilde bir açıklama yapmıştır: *"Her çalışmada bu çalışmanın amacı diye bir yazı var, ama amacını ayırt edemiyorum uzun bir yazı, öğrencilerle ilgili sayılar var, şu yılda yapılmıştır diye yıl kısmı var, veriler şu şekilde analiz edilmiştir diye bir kısım var onlar anlaşılıyor benzer şeyler çıkıyor, sonuçlar yazıyor ama anlaşılmıyor hepsinde farklı şeyler yazıyor."*. Etkinlik 25 formunda yer alan "Sizin projeniz ile ilgili son 5 yılda yapılmış çalışmaları inceleyerek bu çalışmaları çalışma türü (yüksek lisans, doktora) ve konularına (ziraat, eğitim, vb.) göre sınıflandırarak özetleyiniz." sorusuna Ö5 kodlu öğrencinin

cevabı *"Kompost ile ilgili 2017 yılında 3 tane yüksek lisans yapılmış, doktora yine sıfır. Yüksek lisanslardan 2 tanesi mühendislik, 1 tanesi ziraat. 2018 yılında 12 tane yüksek lisans (1 mühendislik, 9 ziraat, 2 biyoloji), 2 doktora (2 mühendislik), 2019 yılında 15 tane yüksek lisans (9 mühendislik, 5 ziraat, 1 biyoloji), 3 doktora yapılmış. 1 tane ziraat, 1 tane mühendislik, 1 tane kimya. 2020 yılında 13 tane yüksek lisans var, 3 doktora var. Yüksek lisanslardan 5 tanesi mühendislik, 4 tanesi ziraat, 1 tanesi kimya, 2 tanesi biyoloji, 1 tanesi coğrafya, doktoralardan biri mühendislik, ikisi ziraat. 2021 yılında 8 tane yüksek lisans (5 ziraat, 2 mühendislik, 1 biyoloji, 1 biyokimya), 2 doktora ikisi de ziraatta yapılmış."* şeklindedir.

Etkinliklerin öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 8'de sunulmuştur.

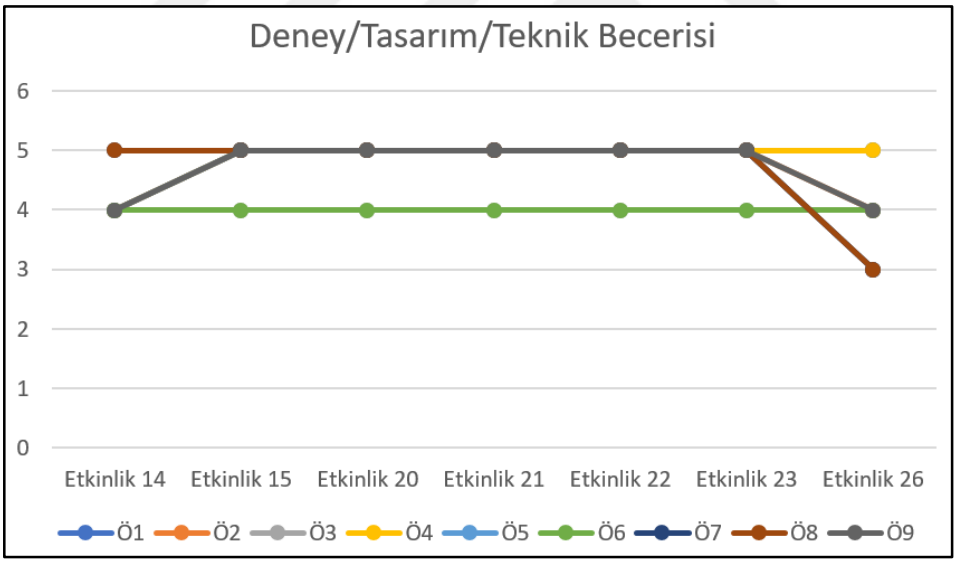


Grafik 8. Etkinliklerin öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 8 incelendiğinde, öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinde Etkinlik 11'de iki öğrencide 3 puan, altı öğrencide 2 puan, bir öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 12'de yedi öğrencide 1 puan artış sağlandığı, iki öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 26 ile yedi öğrencinin 5, iki öğrencinin de 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 10'da yer alan "Arkadaşlarınızın eğitimden sonra ekolojik ayak izi farkındalığını incelerken gözünüze çarpan detaylar oldu mu? Evet ise bu detaylar nelerdir?" sorusuna değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi boyutunda 1 puan alan Ö3 kodlu öğrencinin cevabı şöyledir: *"Hazırladığım oyunu oynayan arkadaşlarımın suyun ayak izi ile ilgili daha çok soru bildiği dikkatimi çekti. Belgesel hazırlayan arkadaşların test sonuçlarına baktım onların puanları daha düşük, bence demek ki bizim kolejdeki öğrenciler, bilim sanattaki öğrencilere göre daha çok öğrenmiş."* şeklinde cevap vermiştir. Etkinlik 11'de 3 puanlık artışla 4 puana ulaşan Ö5 kodlu öğrenci etkinlik formunda yer alan "Çeşitli dış

faktörlerin bitki büyümesine etkisini araştırmak için hangi değişkenleri kullanacaksınız?" sorusuna "*Güneş, karanlık, nemli toprak, daha kuru bir toprak, soğuk bir ortam, sıcak bir ortam"*, "Çeşitli dış faktörlerin bitki büyümesine etkisini araştırmak için hangi değişkenleri sabit tutacaksınız?" sorusuna "*Eş bitkileri farklı ortama koymayı düşünüyorum.",* "Siz de bu tür deneysel çalışmalara ikişer örnek vererek araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız." sorusuna ise *"Mikroplar hangi ortamda ölür? Bağımsız değişken; Sıcaklık. Bağımlı değişken; Ölüp, ölmemek. Kontrollü değişken; mikrop türü."* şeklinde yanıtlar vermiştir. Etkinlik 12'de yer alan "Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak oluşturduğunuz problem durumuna ait bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız." sorusuna Ö8 kodlu öğrencinin yanıtı şu şekildedir: *"Bağımlı değişken: Girişimcilik becerisi, Bağımsız değişken: STEM eğitimi, Kontrol değişkeni: Öğrenciler."*. Etkinlik 26'da yer alan "Çalışmanızın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız." sorusuna Ö2 kodlu öğrenci "*Çalışmamızın bağımsız değişkeni deposeller, bağımlı değişkeni taşkını önleme, kontrol değişkeni de yağış miktarıdır."* şeklinde yanıt vermiştir.

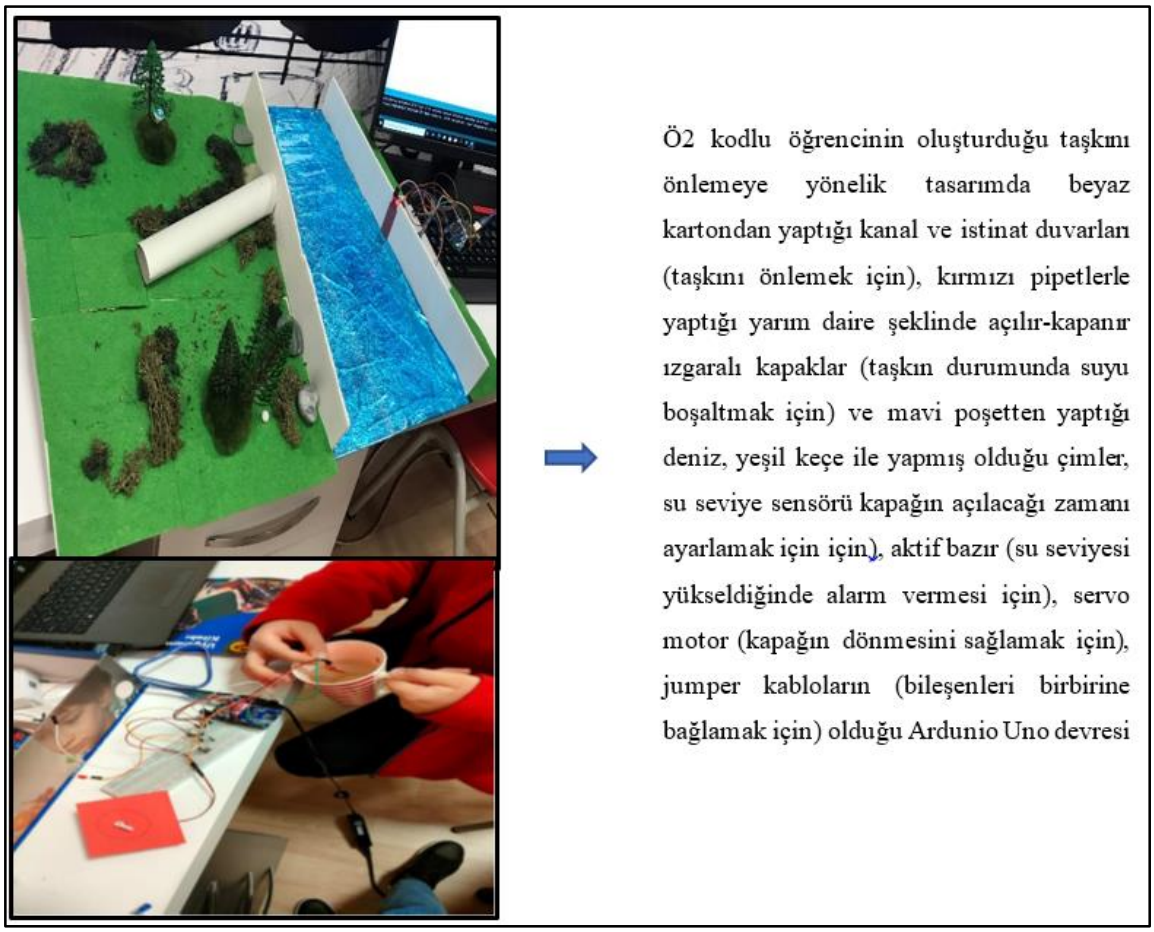
Etkinliklerin öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 9'da sunulmuştur.



Grafik 9. Etkinliklerin öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerilerindeki değişime etkisi

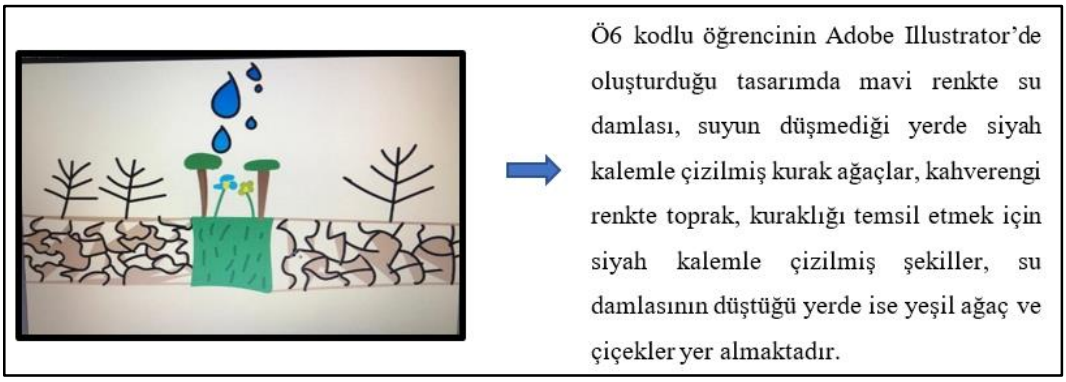
Grafik 9 incelendiğinde, öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerilerinde Etkinlik 15'te beş öğrencide 1 puan artış sağlandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 20, Etkinlik 21, Etkinlik 22 ve Etkinlik 23'te dokuz öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 26'da üç öğrencide 2 puan, iki öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, dört öğrencide ise değişim yaşanmadığı görülmektedir. Etkinlik 26 ile iki öğrencinin 5, dört öğrencinin 4, üç öğrencinin ise 3 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 14'te yer alan "Taslak tasarımınızı yaptığınız hesaplamaları göz önünde bulundurarak uygun

ölçeklendirme ile üç boyutlu hale getiriniz. Üç boyutlu tasarımınızın fotoğrafını yükleyiniz." sorusuna yönelik Ö2 kodlu öğrenciye ait üç boyutlu tasarım aşağıda Fotoğraf 1'de sunulmuştur.



Fotoğraf 1. Etkinlik 14 formunda yer alan soruya yönelik Ö2 kodlu öğrenciye ait üç boyutlu tasarım

Etkinlik 15 formunda yer alan "Kendi tasarımınızı oluşturunuz ve fotoğrafını sisteme yükleyiniz." sorusuna yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait tasarım aşağıda Resim 2'de sunulmuştur.



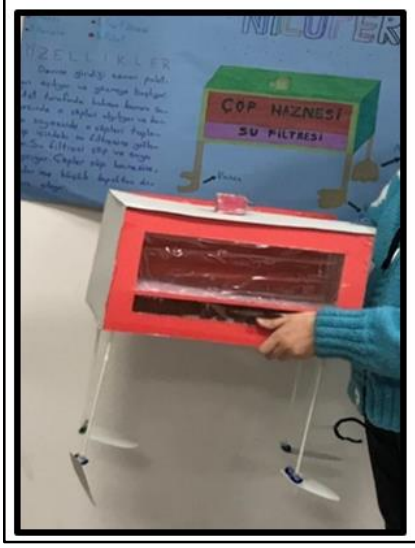
Resim 2. Etkinlik 15 formunda yer alan soruya yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait tasarım

Etkinlik 22'de yer alan "Oluşturduğunuz taslak deniz çöpü toplama aracını çiziniz. Çiziminizin fotoğrafını sisteme yükleyiniz." sorusuna yönelik Ö1 kodlu öğrenciye ait çizim aşağıda Resim 3'te sunulmuştur.

Ö1 kodlu öğrencinin deniz çöpü toplama aracı çiziminde tasarımında hangi bileşenlerin hangi amaçlarla yer alacağını ifade ettikleri, renkli keçeli kalemlerle deniz canlılarını çizerek görsellik sundukları, açık turuncu renginde karton zemin kullandıkları görülmüştür.

Resim 3. Etkinlik 22 formunda yer alan soruya yönelik Ö1 kodlu öğrenciye ait çizim

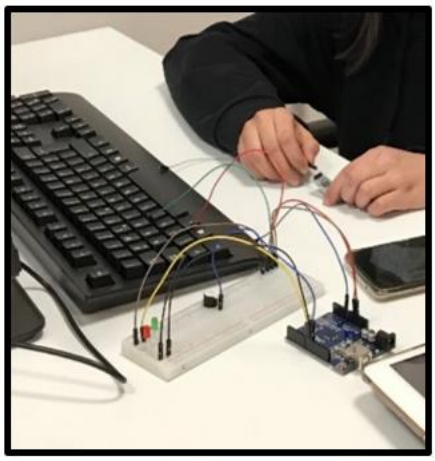
Etkinlik 23'te yer alan "İki boyutlu çizimini yaptığınız tasarımınızı üç boyutlu hale getiriniz. Oluşturduğunuz üç boyutlu tasarımın fotoğrafını yükleyiniz." sorusuna yönelik Ö4 kodlu öğrenciye ait tasarım aşağıda Fotoğraf 2'de sunulmuştur.



Ö9 kodlu öğrencinin oluşturduğu tasarımda beyaz kartondan yaptığı ayaklar ve paletler (aracın yüzmesi için), en üstte kırmızı kartondan yaptığı kamera (denizdeki çöpleri algılaması için), beyaz pipetten yaptığı boruya bağlı kanca (çöpleri yakalayıp filtreye ulaştırması için), kırmızı karton ve şeffaf jelatinden yaptığı çöp haznesi (çöpleri depolamak için), renkli pipetlerden yaptığı su filtresi (çöpleri sudan ayırmak için) ve en altta beyaz kartondan yaptığı kapak (temiz suyu geri boşaltmak için) yer almaktadır.

Fotoğraf 2. Etkinlik 23 formunda yer alan soruya yönelik Ö4 kodlu öğrenciye ait tasarım

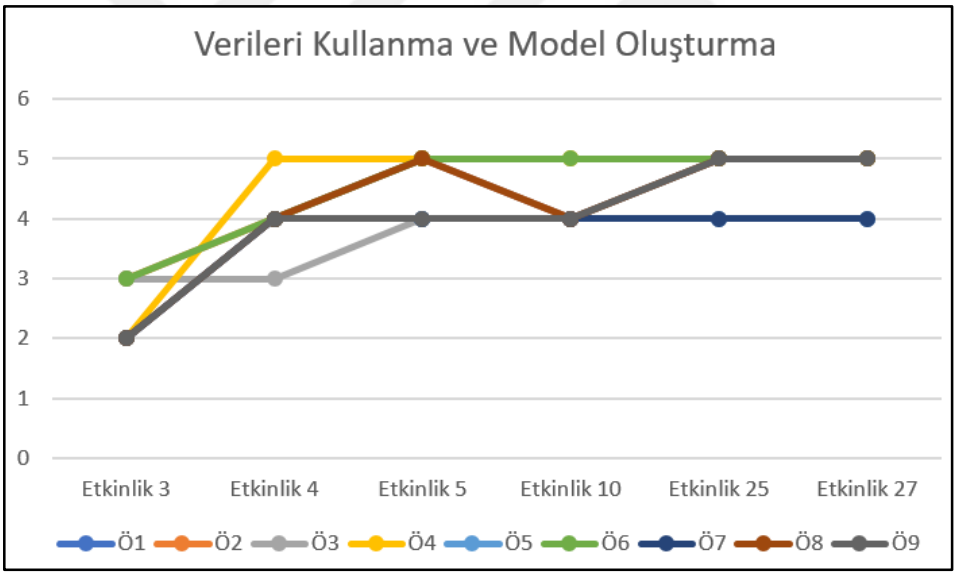
Etkinlik 26'da yer alan "Projenizin taslak tasarımınızı oluşturunuz. Oluşturduğunuz tasarımın fotoğrafını yükleyiniz." sorusuna yönelik Ö8 kodlu öğrenciye ait tasarım aşağıda Fotoğraf 3'ta sunulmuştur.



Ö8 kodlu öğrencinin oluşturduğu tasarımda mobil sipariş sistemi için mobil cihaz (Sipariş vermek için), HC-05 Bluetooth Modülü (Veri alışverişini sağlamak için), Ardunio Uno devre elamanları (Ses sinyallerini kontrol ederek devreyi aktif etmek için), jumper kablolar (Bileşenleri birbirine bağlamak için) yer almaktadır.

Fotoğraf 3. Etkinlik 26 formunda yer alan soruya yönelik Ö8 kodlu öğrenciye ait tasarım

Etkinliklerin öğrencilerin verileri kullanma ve model oluşturma becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 10'da sunulmuştur.



Grafik 10. Etkinliklerin öğrencilerin verileri kullanma ve model oluşturma becerilerindeki değişime etkisi

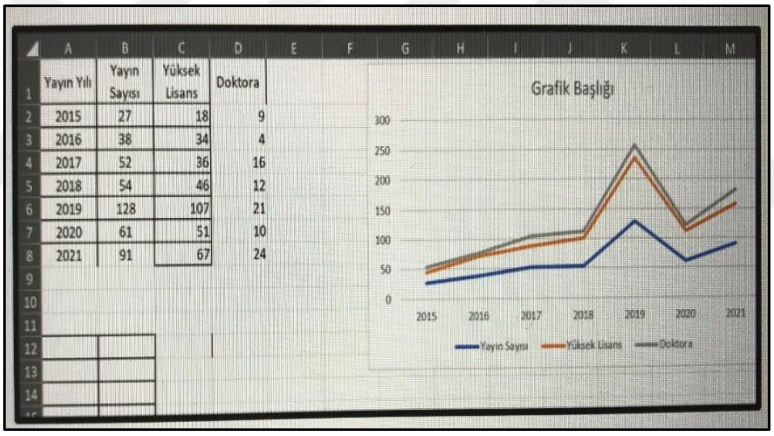
Grafik 10 incelendiğinde, öğrencilerin verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinde Etkinlik 4'te bir öğrencide 3 puan, beş öğrencide 2 puan, iki öğrencide 1 puan artış sağlandığı, bir öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 5'te beş öğrencide 1 puan artış sağlandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 10'da üç öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, altı öğrencide ise değişim yaşanmadığı görülmektedir. Etkinlik 25 ve Etkinlik 27 ile yedi öğrencinin 5, iki öğrencinin de 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 3'te yer alan "Yaptığınız sınıflandırmaya ait bir grafik çiziniz

veya tablo oluşturunuz, sisteme yükleyiniz.” sorusuna verileri kullanma ve model oluşturma becerisi boyutunda 3 puan alan Ö6 kodlu öğrencinin cevabı Fotoğraf 4’te sunulmuştur.

Yıl	Çalışma Türü
2015	18 yüksek lisans 9 doktora
2016	24 yüksek lisans 4 doktora
2017	36 yüksek lisans 16 doktora
2018	46 yüksek lisans 12 doktora
2019	107 yüksek lisans 21 doktora
2020	51 yüksek lisans 10 doktora
2021	67 yüksek lisans 24 doktora

Fotoğraf 4. Etkinlik 3 formunda yer alan soruya yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait cevabı

Etkinlik 4’te yer alan “Yıllara göre yapılmış sürdürülebilirlik ile ilgili çalışma türlerini sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle grafik oluşturunuz.” sorusuna verileri kullanma ve model oluşturma becerisi boyutunda 4 puan Ö6 kodlu öğrencinin cevabı Fotoğraf 5’te sunulmuştur.



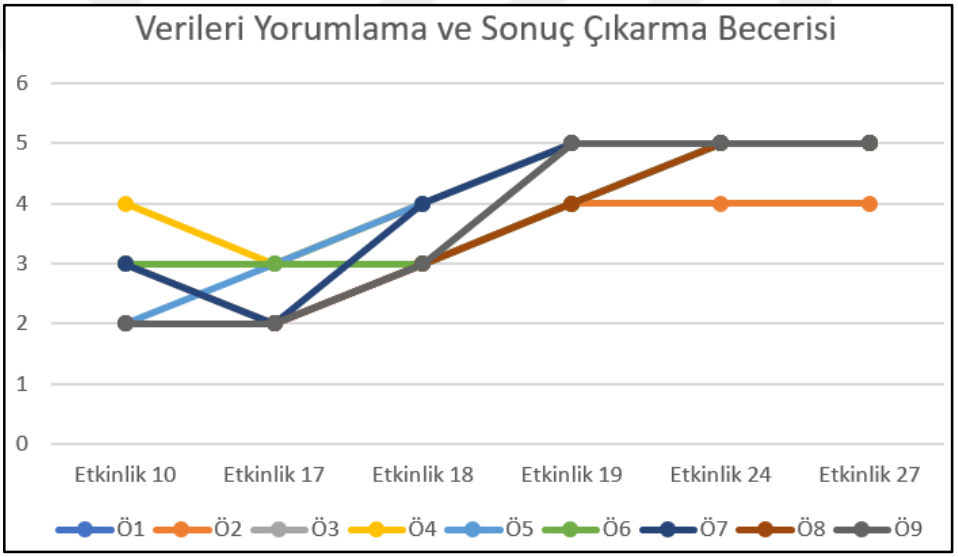
Fotoğraf 5. Ö6 kodlu öğrencinin Etkinlik 4 formunda yer alan soruya ait cevabı

Etkinlik 5 formunda yer alan “Yapılan çalışmalardan eğitim alanındaki çalışmaları, çalışma gruplarına göre (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite, vb.) sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle tablo oluşturunuz. Oluşturduğunuz tabloyu sisteme yükleyiniz.” sorusuna cevap olarak Ö9 kodlu öğrenci aşağıdaki tabloyu çizmiştir. Ö9 kodlu öğrencinin Etkinlik 5 formunda yer alan soruya ait oluşturduğu tablo Fotoğraf 6’da sunuştur.

Okul Seviyesi	Öğrenci Sayısı
Anaokulu	44
Lise	660
Üniversite	504
Öğretmen	160
Ortaokul	155

Fotoğraf 6. Ö9 kodlu öğrencinin Etkinlik 5 formunda yer alan soruya ait oluşturduğu tablo

Etkinliklerin öğrencilerin verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 11'de sunulmuştur.

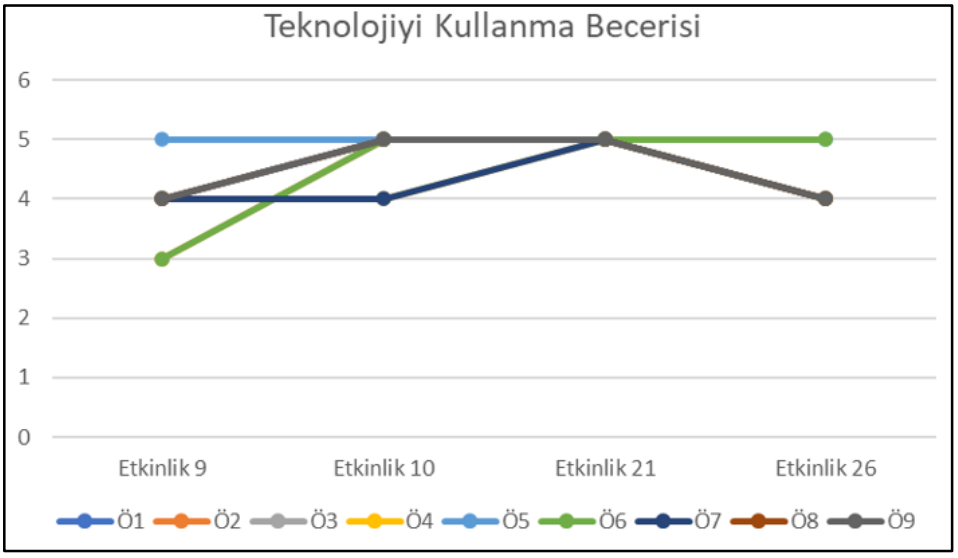


Grafik 11. Etkinliklerin öğrencilerin verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 11 incelendiğinde, öğrencilerin verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerinde Etkinlik 17'de bir öğrencide 1 puan artış sağlandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, dört öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 18'de bir öğrencide 2 puan, yedi öğrencide 1 puan artış sağlandığı, bir öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 19'da iki öğrencide 2 puan, yedi öğrencide 1 puan artış yaşandığı görülmektedir. Etkinlik 24 ve Etkinlik 27 ile sekiz öğrencinin 5, bir öğrencinin de 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 10'da yer alan "Çalışmanızın arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisi üzerinde neler düşünüyorsunuz? Sizce eğitiminiz su ayak izi konusunda farkındalık oluşturdu mu? Bu sonuca nasıl ulaştınız?" sorusuna verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi boyutunda 2 puan alan Ö5 kodlu öğrenci şu şekilde cevap vermiştir: *"Ben farkındalık oluşturma konusunda etkili olduğu sonucuna vardım. Çünkü*

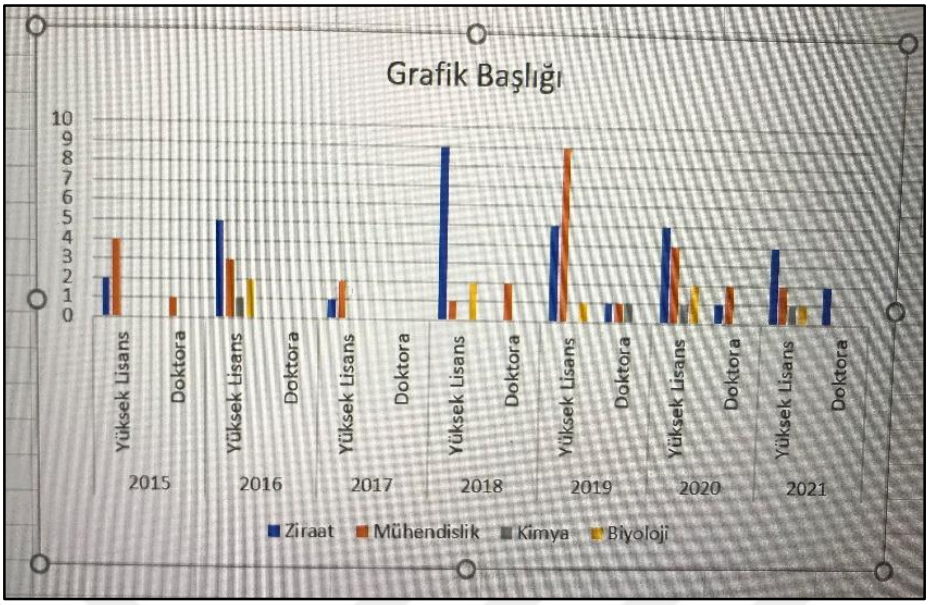
arkadaşlarım önceden hiçbir şey bilmiyorlardı su ayak izi ile ilgili.". Etkinlik 17 formunda yer alan "Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu? sorusuna Ö6 kodlu öğrenci *"Benim kararım değişmedi. Eğer şu ana kadar uydular uzaya gönderilmeseydi siz çok zor iletişim kurardınız. Mesela güvercinle haber yollamak mı hızlıdır yoksa telefondan mesaj atmak mı?"* şeklinde cevap vermiştir. Ö7 kodlu öğrenci Etkinlik 18 formunda yer alan "Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?" sorusuna cevabını *"Plastik poşetler geri dönüştürülmeli şeklinde kararım vardı. Plastik poşetler dünyayı yaşanılmaz bir hale getiriyor, karşı taraf çok maliyetli olduğunu söylese de onları yakarak daha ucuza geri dönüştürebiliriz diye düşünüyordum ama yakınca da çevre kirlenecek zararlı gazlar çıkacak o yüzden geri dönüştürülmesin plastik poşet kullanımı engellensin sonucuna vardım."* olarak ifade etmiştir. Etkinlik 19 formunda yer alan "Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?" sorusuna cevabını ise verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi boyutunda 5 puan alan Ö9 kodlu öğrenci cevabını şöyle ifade etmektedir: *"Kimya endüstrisinin kullanılmaması gerektiğine yönelik kararım değişmedi. Kimyasallar işimize yarıyor ama aynı zamanda kimyasallar çevreyi kirletiyor. Çevre kirliliği de bazı hayvanları yok ediyor. O yüzden çok zararlı. Karşı taraf kimya endüstrisi olmasa hayatımız çok zorlaşır, bu sebeple biz bundan vazgeçemeyiz diyor ama o zaman doğal çözümlere başvuralım. Atalarımız yapmışsa bizde yaparız. Hem eğer endüstri çalışmaya devam ederse çevreye daha çok zarar vereceği gibi canlılar yok olmaya başlar. Yok olmaktansa kolay yöntemleri tercih etmemeyi seçerim."*. Etkinlik 24'te yer alan "Alan taraması yaptıktan sonra proje konunuzda bir değişiklik yaptınız mı? Evet ise bu değişiklikler nelerdir?" sorusuna Ö9 kodlu *öğrenci "Proje konumuzda ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda garson çağırma sistemleri ile cihazlar yapılmış, Tablet POS sistemi yapılmış. Ama biz mesela yemek yedikten sonra çay içmek istediğimizde garsonu çağırmadan düğmeye basıp kasaya çay içmek istediğimizi sesli söyleyeceğiz. O yüzden alan taraması yaptıktan sonra konuda değişiklik yapmadık."* şeklinde cevap vermiştir.

Etkinliklerin öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 12'de sunulmuştur.



Grafik 12. Etkinliklerin öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerindeki değişime etkisi

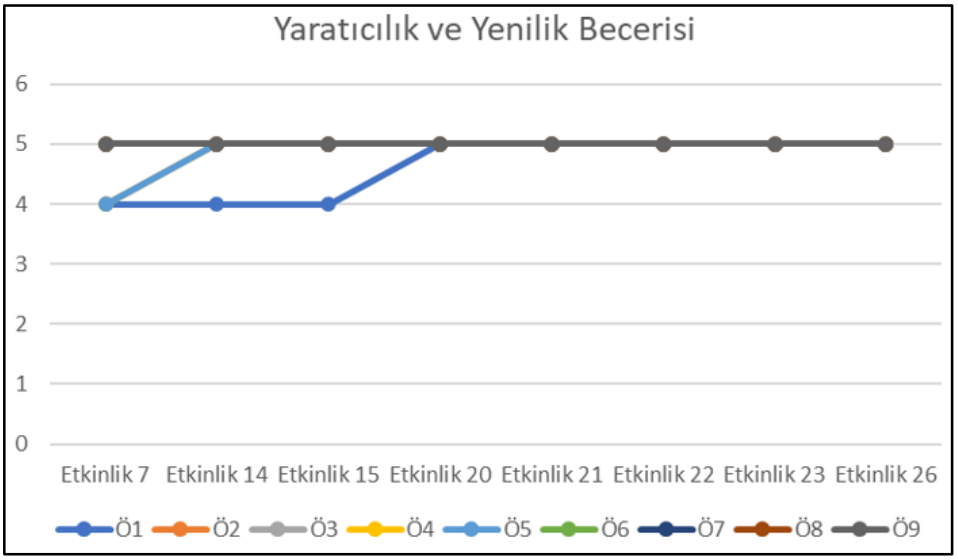
Grafik 12 incelendiğinde, öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerinde Etkinlik 10'da iki öğrencide 2 puan, dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, üç öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 21'de iki öğrencide 1 puan artış sağlandığı, yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 26'da yedi öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, iki öğrencide değişim yaşanmadığı ve Etkinlik 26 ile iki öğrencinin 5, yedi öğrencinin de 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 9'da yer alan "Çalışmanızın arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için belirlediğiniz ölçme aracını arkadaşlarınıza uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullandınız?" sorusuna teknolojiyi kullanma becerisi boyutunda 5 puan alan Ö5 kodlu öğrenci cevabını *"YÖK Tez'de öğretmenimizle birlikte seçtiğimiz ölçme aracını Google formlarda test gibi şıklı oluşturdum. Linkini aldım ve okul müdürüne gönderdim o da okulun Whatsapp grubunda paylaştı…"* şeklinde ifade etmiştir. Etkinlik 10'da yer alan "Eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde yaptığınız çalışmadan elde ettiğiniz verileri sununuz. Sunduğunuz verileri sisteme yükleyiniz." sorusuna Ö8 kodlu öğrencinin sisteme yüklediği veri sunumu Fotoğraf 7'de sunulmuştur.



Fotoğraf 7. Ö8 kodlu öğrencinin Etkinlik 10 formunda yer alan soruya ait cevabı

Etkinlik 21'de yer alan "Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için neler yaptınız? (Tasarımınız el yapımı mı yoksa dijital mi?)" sorusuna Ö9 kodlu öğrencinin cevabı *"Tasarımım üç boyutlu. Tinkercad'de tasarladığım anahtarlığı 3D yazıcıda çıkardım. Yazıcıda filamentlerin rengini değiştirdim tasarladığım anahtarı daha ilgi çekici yapmak için farklı renkler kullandım."* şeklindedir. Etkinlik 26'da yer alan "Projenizin taslak tasarımını oluştururken yardıma ihtiyaç duydunuz mu? Evet ise kimlerden nasıl bir yardım aldınız?" sorusuna Ö9 kodlu öğrenci şu cevabı vermiştir: "*Söyle Gelsin isimli projemizde kullanıcının ses bilgisini bluetooth ile mekanın bilgisayarına yazı bilgisi olarak aktarmak için AMR Voice programını kullanmamız gerekiyordu. Bu ses bilgilerini de Arduino UNO ile kodlamamız gerektiğini öğrendik. Biz bu programları ve Arduino'yu kullanmayı bilmediğimiz için Bilişim öğretmenimizden yardım aldık. Kodlamaları öğretmenimiz yaptı. Ondan öğrendik ve biz de ondan yardım alarak kendimiz de yapmaya çalıştık.*".

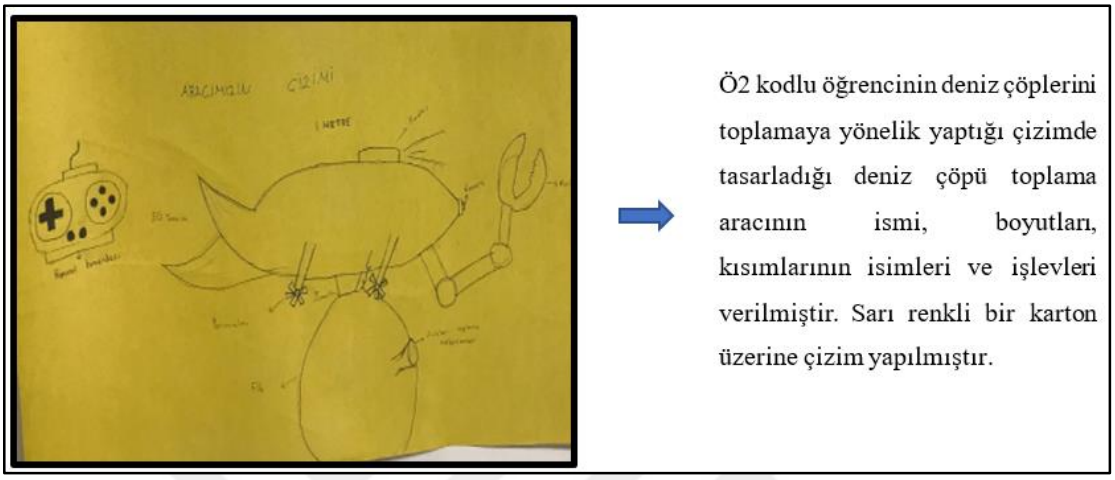
Etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 13'te sunulmuştur.



Grafik 13. Etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerindeki değişime etkisi

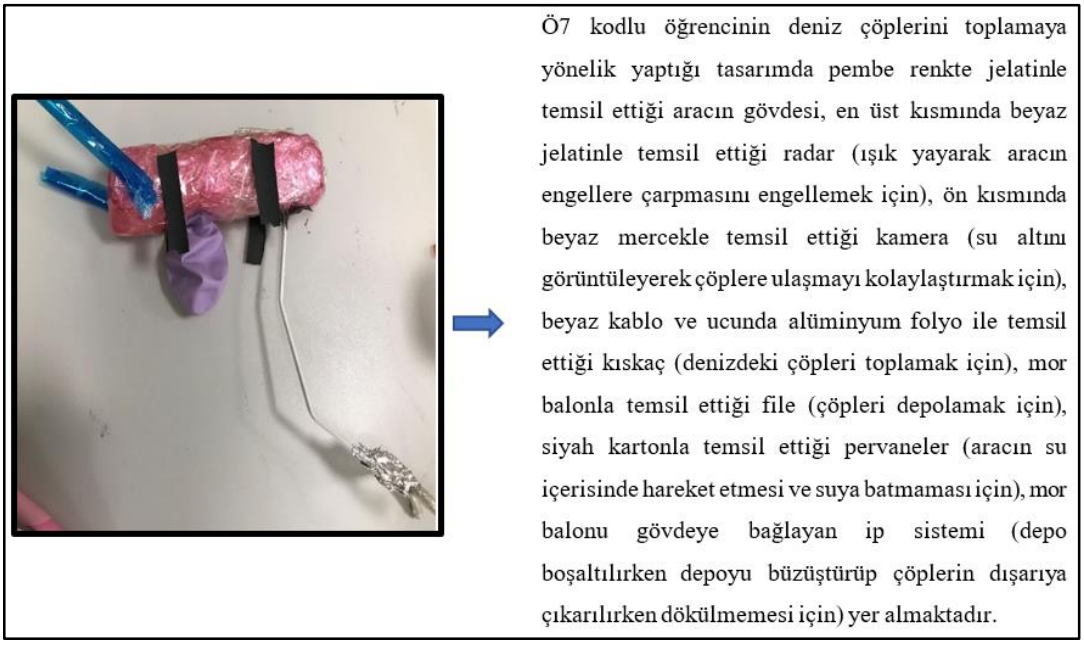
Grafik 13 incelendiğinde, öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerinde Etkinlik 14'te iki öğrencide 1 puan artış sağlandığı, yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 15'te dokuz öğrencide de değişim yaşanmadığı, Etkinlik 20'de bir öğrencide 1 puan artış yaşandığı, sekiz öğrencide değişim yaşanmadığı ve Etkinlik 21 ile dokuz öğrencinin de 5 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 7'de yer alan "Kendi görevinizi gerçekleştirirken nasıl bir yol izleyeceksiniz? Neler yapmayı planlıyorsunuz?" sorusuna Ö7 kodlu öğrenci *"Su farkındalığı yaratmak için Scrath'te dikkat çekici bilgilerin yer aldığı animasyon türü bir belgesel hazırlayacağım. Bunun için ... arkadaşım senaryoyu yazacak. Ben o senaryoyu seslendireceğim. Daha sonra birlikte bir afiş hazırlayıp okulda dağıtacağız."* şeklinde cevap vermiştir. Etkinlik 15'te yer alan "Bireylerin su ayak izi farkındalığını artırmaya yönelik nasıl bir ürün tasarlamayı düşünüyorsunuz?" sorusuna Ö6 kodlu öğrenci *"Bir tişört tasarlamayı düşünüyorum. Adobe İllüstratörde çizim yapacağım. O çizimde ortada su damlası olacak su damlasının değdiği yerler yemyeşil hatta çiçekli. Ama su damlasının değmediği yerler kurak, çatlamış topraklar olacak. Sonra bunu tişörtün üzerine renkli bastıracağım. Vaktim olursa akrilik boya ile ben de boyayabilirim"* cevabını vermiştir. Etkinlik 20'de yer alan "Bu problemin çözümüne yönelik neler yapacaksınız? Nasıl bir ürün tasarlayacaksınız?" sorusuna Ö1 kodlu öğrenci görüşünü şu şekilde belirtmiştir: "*Seramik bardak yapacağım. Üzerine gri çamur damlaları çizeceğim. Üzerine akrilik boya ile slogan yazacağım. Sloganım: "Suyu kirletmek hayatı kirletmektir." olacak."*. Etkinlik 21'de yer alan "Bu problemin çözümüne yönelik neler yaptınız? Nasıl bir ürün tasarladınız?" sorusunu Ö8 kodlu öğrenci *"Duvar saati tasarladım. Su damlaları çizeceğim. Zaman geçtikçe su damlaları azalacak. Mesela saat birde 12 damla, saat 12'de 1 damla kalacak ve saati en maviden en koyu kahverengiye doğru boyayacağım. Böylece su azaldıkça kuraklığın artacağını göstermeye çalışacağım. Saati Tinkercad'de oluşturacağım. 3D yazıcıdan çıkaracağım. Rakamları da öyle tek tek çıkaracağım.*

Ama saatin içini eğer çok fazla filament renklerini kullanmak gerekecekse ben kendim de boyayacağım." şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik 22'de yer alan "Oluşturduğunuz taslak deniz çöpü toplama aracını çiziniz. Çiziminizin fotoğrafını sisteme yükleyiniz." sorusuna Ö2 kodlu öğrencinin verdiği cevap Resim 4'te sunulmuştur.



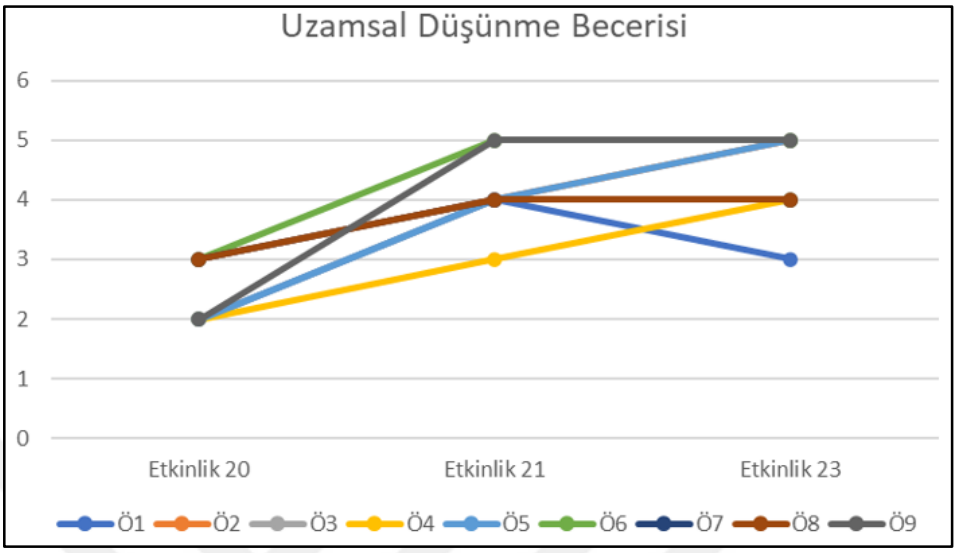
Resim 4. Ö7 kodlu öğrencinin Etkinlik 22 formunda yer alan soruya ait cevabı

Etkinlik 23'te yer alan "İki boyutlu çizimini yaptığınız tasarımınızı üç boyutlu hale getiriniz. Oluşturduğunuz üç boyutlu tasarımın fotoğrafını yükleyiniz." sorusuna Ö7 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap Fotoğraf 8'de sunulmuştur.



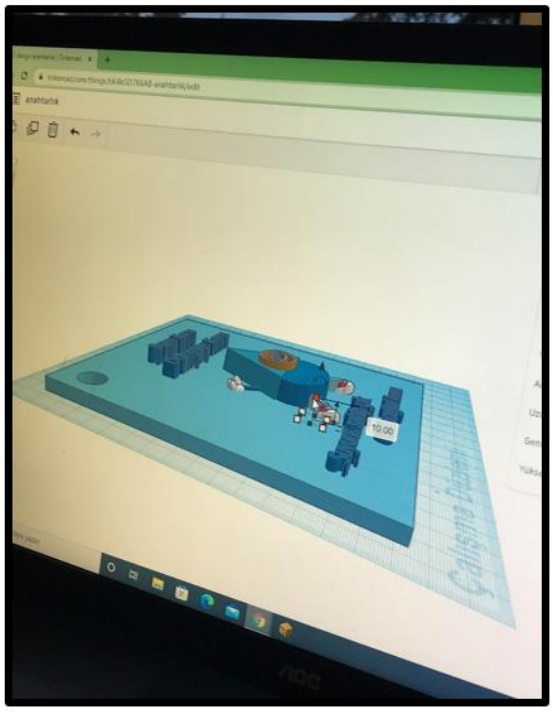
Fotoğraf 8. Ö7 kodlu öğrencinin Etkinlik 23 formunda yer alan soruya ait cevabı

Etkinliklerin öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 14'te sunulmuştur.



Grafik 14. Etkinliklerin öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerindeki değişime etkisi

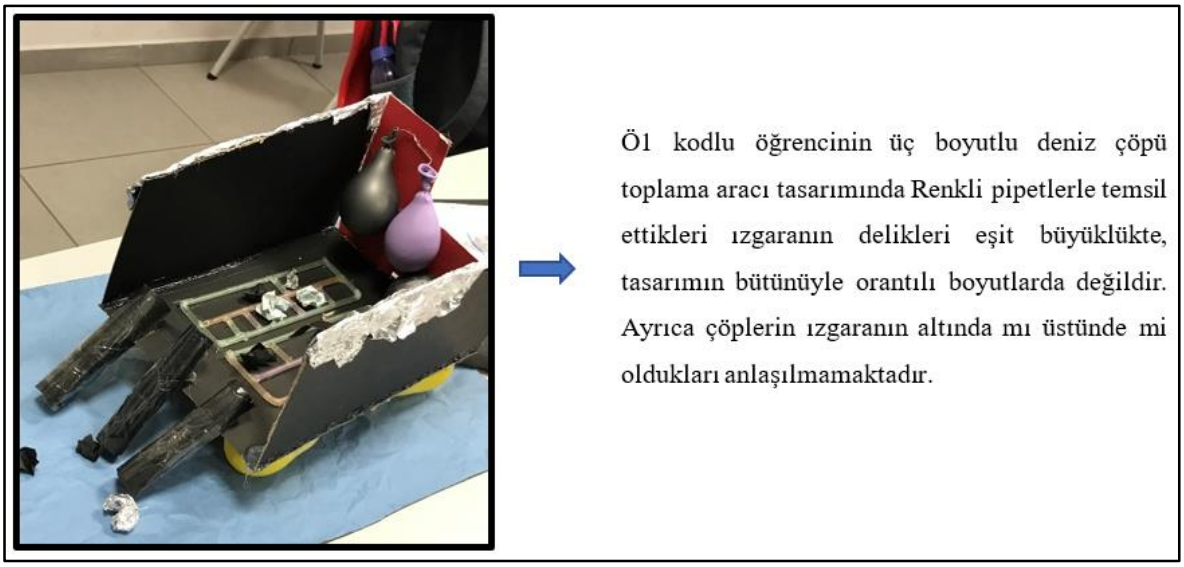
Grafik 14 incelendiğinde, öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerinde Etkinlik 21'de bir öğrencide 3 puan, dört öğrencide 2 puan, dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 23'te üç öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide ise 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 23 ile dört öğrencinin 5, dört öğrencinin 4, bir öğrencinin de 3 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 20'de yer alan "Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için neler yapmayı planlıyorsunuz? Nelere dikkat edeceksiniz? Detaylı bir şekilde anlatınız." sorusuna *"Çizdiğim tasarımı Tinkercad'de de çizeceğim. Programdaki hazır şekilleri kullanacağım zaten. Sonra flaş belleğe atıp üç boyutlu yazıcıya takacağım. ... arkadaşım çıkarmayı biliyor. Ondan yardım alacağım.* Şeklinde cevap veren Ö9 kodlu öğrenci Etkinlik 21'de yer alan "Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirirken nelere dikkat ettiniz? Üç boyutlu tasarımınızın fotoğrafını sisteme yükleyiniz." sorusunu ise *"Tasarıma, boyutlarına, arkasına çıkmamasına ve 3D yazıcıya attığıma ne kadar büyüklükte oluşacağına dikkat ettim. Çünkü bir kere yaptım, çok büyük çıktı, sonrasında üzerine yazdığım sloganın harfleri çıkmadı, onu sildim, tasarımımı biraz küçülttüm. Bir de damlanın kollarının, bacaklarının ölçüsüne dikkat ettim, ilk yaptığımda dikkat etmemiştim kollar bacaklar uzun, iki bacak birbirinden farklı boyda çıkmıştı. Çok uğraşmak zorunda kaldım."* olarak yanıtlamıştır. Ö9 kodlu öğrencinin bu soruya cevabı Resim 5'te sunulmuştur.



Ö9 kodlu öğrencinin 15 Aralık Dünya Engelliler Haftası için düzenleyecekleri kermeste gelir elde etmeyi planladığı anahtarlık tasarımıdır. Öğrencinin Tinkercad'de oluşturduğu tasarımda mavi renkli kare zemin anahtarlığın çerçevesini temsil etmektedir. Öğrenci, uygulama üzerinden anahtarlıktaki her bir bileşenin boyutlarını hesaplamakta, birbirleriyle orantılı (su damlası, kol, bacak, yüz, slogan harfleri orantısı), olmasına, bu bileşenlerin derinliğini göz önünde bulundurarak zeminin arka tarafından çıkmamasına dikkat etmektedir.

Resim 5. Ö9 kodlu öğrencinin Etkinlik 21 formunda yer alan soruya ait cevabı

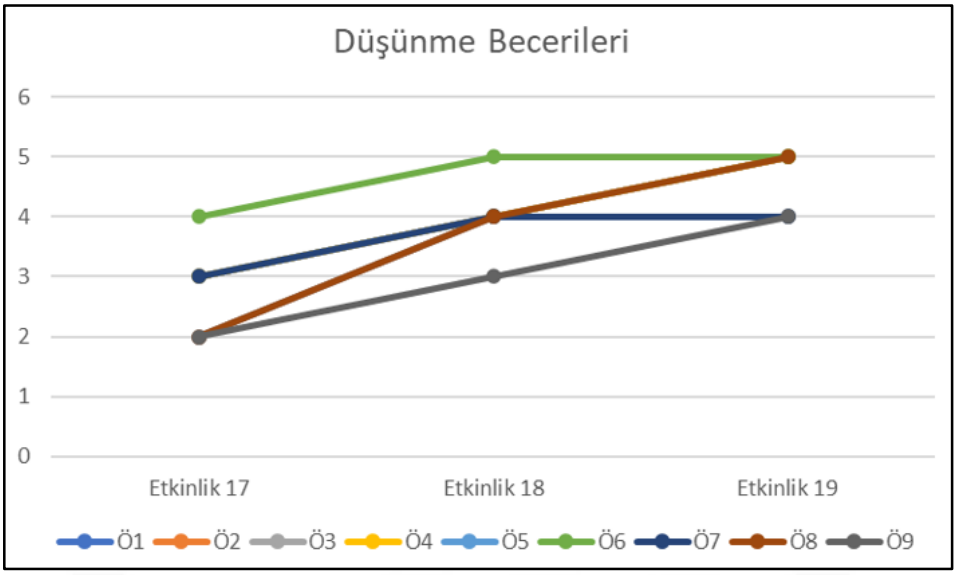
Etkinlik 23'te yer alan "İki boyutlu çizimini yaptığınız tasarımınızı üç boyutlu hale getiriniz. Oluşturduğunuz üç boyutlu tasarımın fotoğrafını yükleyiniz." sorusuna uzamsal düşünme becerisi boyutunda 3 puan alan Ö1 kodlu öğrencinin cevabı Fotoğraf 9'da sunulmuştur.



Ö1 kodlu öğrencinin üç boyutlu deniz çöpü toplama aracı tasarımında Renkli pipetlerle temsil ettikleri ızgaranın delikleri eşit büyüklükte, tasarımın bütünüyle orantılı boyutlarda değildir. Ayrıca çöplerin ızgaranın altında mı üstünde mi oldukları anlaşılmamaktadır.

Fotoğraf 9. Ö1 kodlu öğrencinin Etkinlik 23 formunda yer alan soruya ait cevabı

Etkinliklerin öğrencilerin düşünme becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 15'te sunulmuştur.

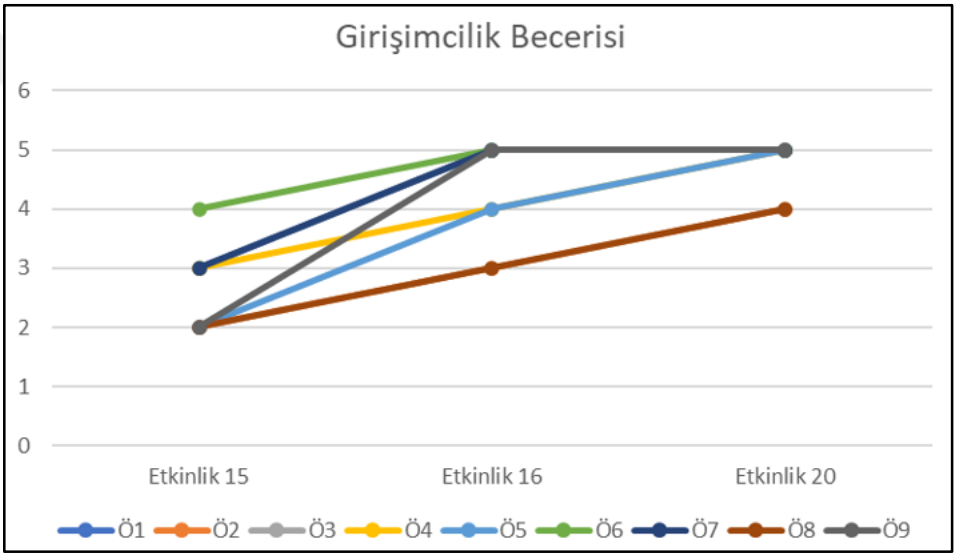


Grafik 15. Etkinliklerin öğrencilerin düşünme becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 15 incelendiğinde, öğrencilerin düşünme becerilerinde Etkinlik 18'de üç öğrencide 2 puan, altı öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 19'da beş öğrencide 1 puan artış sağlandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 19 ile beş öğrencinin 5, dört öğrencinin 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 17'de yer alan "Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?" sorusuna düşünme becerileri boyutunda 3 puan alan Ö4 kodlu öğrenci görüşünü "*Ben uzaya araç gönderilmesi gerektiğini düşünüyorum. Ama karşı taraf her türlü aletin kirlilik oluşturduğunu düşünüyor. Bence bu düşünce yanlıştır. Bana "Uzayı kirletmek mi istiyorsun?" veya "Gelecekte uzaya gideceğiz ve orada yaşayacağız. Pis mi yaşamak istersin temiz mi?" diye soruyorlar. Ama uzaya cisim gönderilmese yaşamımızdaki birçok şey (telefon, televizyon, bilgisayar vb.) de olmayacaktır. Ve bu sebeple şu anki yaşamımızdan da mahrum kalacağız. Bu nedenle bence uzaya araç gönderilmelidir. Çünkü şimdi uzayı kirletse de biraz daha düşününce bunun gelecekteki teknoloji sayesinde engellenebileceğini anlayabiliriz. Yani kısacası bu araçların gelecekte bize fazla zararı olsa da bizim düşüncelerimiz bu zamanın teknolojisi. Bu nedenle bence gelecekte bu zamandan daha gelişmiş teknoloji olacaktır ve uzay kirliliği engellenecektir. O yüzden fikrim değişmedi."* şeklinde açıklamıştır. Etkinlik 18'de yer alan "Plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?" sorusuna düşünme becerileri boyutunda 4 puan alan Ö7 kodlu öğrencinin görüşü şu şekildedir: *"Plastik poşetlerin kesinlikle geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü plastik poşetler dünyada 1000 yılda kayboluyor ve bu çok fazla bir süre ve eğer geri dönüştürülmezse dünya çöplüğe döner. Dönüştürmek için masraf harcanıyor ama plastik poşetler geri dönüştürülürse geri dönüşen plastiklerden bir şeyler yapılarak da kazanç sağlanabilir. Bu yüzden geri dönüştürülmelidir."*. Etkinlik 19'da yer alan "Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler

neler oldu?" sorusuna düşünme becerileri boyutunda 5 puan alan Ö1 kodlu öğrenci ise "*Kimya endüstrisinin kullanılması gerektiğini düşünüyorum çünkü o kimyasallar bize birçok yerde işe yarıyor bu kimyasalları doğru şekilde kullanırsak bizim çok işimize yarar. Mesela ilaç olmasaydı ne kadar hızlı iyileşebilirdik? Dünyaya zararları olabilir ama eğer bunu kullanmazsak tarım yapamayız, çamaşır yıkamak oldukça zorlaşır, boya yapamayız, fotoğraf çekemeyiz. Hayatımızda bu kadar önemli olan maddeden nasıl vazgeçebiliriz? Kimyasalları doğru bir şekilde kullanırsak, kimyasal atıkları çevreye dökmezsek kimyasallar bize faydalı bir hale gelir."* şeklinde cevap vermiştir.

Etkinliklerin öğrencilerin girişimcilik becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 16'da sunulmuştur.

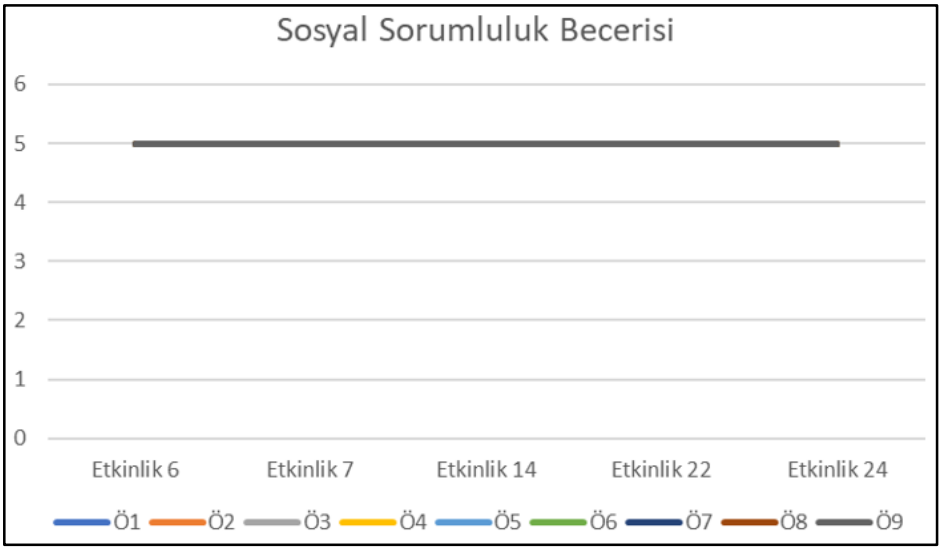


Grafik 16. Etkinliklerin öğrencilerin girişimcilik becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 16 incelendiğinde, öğrencilerin girişimcilik becerilerinde Etkinlik 16'da bir öğrencide 3 puan, dört öğrencide 2 puan, dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, Etkinlik 20'de dört öğrencide 1 puan artış sağlandığı, beş öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 20 ile yedi öğrencinin 5, iki öğrencinin 4 puana ulaştığı görülmektedir. Etkinlik 15'te yer alan "Tasarım planlarınızı arkadaşlarınızla tartışıp uygun tasarımlara karar veriniz. Hangi tasarımlara karar verdiğinizi yazınız. Tasarımları seçerken nelere dikkat ettiniz? Neden?" sorusuna girişimcilik becerisi boyutunda 2 puan alan Ö5 kodlu öğrenci "İnsanların ilgi alanlarına göre olmasına dikkat ettim. Su farkındalığına dikkat ettim çünkü projenin konusu bu. Ben kitap yazmaya karar verdim. Su farkındalığı ile ilgili kitap yazıp satacağım." şeklinde cevap vermiştir. Etkinlik 16'da yer alan "Gerekli minimum satış adetine nasıl karar verdiniz? Detaylı bir şekilde anlatınız." sorusuna girişimcilik becerisi boyutunda 5 puan alan Ö6 kodlu öğrenci *"En ucuz, otomatik ve kullanışlı 668 TL'lik bir tekerlekli sandalye bulduk. Bu parayı 9 arkadaş bölüştük. Kişi başı 74,22 lira düştü. Biz kişi başı minimum kazancımızı 75 TL olarak*

belirledik. Ben üzeri boş en ucuz bez çantayı buldum internetten. Bir çanta 15 TL. Araştırdım internette tekstil kalemleri var. Üzerine yazacağım sloganlarda onları kullanacağım. İnternette en ucuz 6'lı tekstil kalemi 49 lira. 6 çanta almaya karar verdim. Eğer bu 6 çantayı iki kalemle bir çanta boyarsam kalem masrafım 25 TL şekilde hesapladım. 6 Çanta 90 TL. Kullanacağım kalemlerde yaklaşık 25 TL. Masrafım 90+25=115 TL. 75 TL kar etmem için 190 lira kazanmam gerekiyor. O zaman bir çantayı 31,6 TL'den dersek 32 TL'ye satarsam 75 TL kazanmış oluyorum kermeste.". Yine Etkinlik 16'da yer alan "Gerekli minimum satış adetine ulaşmak için neler yapmayı düşünüyorsunuz? Sizce satışları nasıl artırabilirsiniz? Bu konuda neler yapabilirsiniz?" sorusuna ise Ö6 kodlu öğrenci *"Reklam yaparım, sadece okulda kermeste de durmayabilirim, gezerek de satabilirim. Bağışlanacağını söyleyebilirim. AVM'lerde valilikten izin almak gerekiyormuş. Validen de izin alabilirim diye düşünüyorum, çünkü yardım yapıyoruz, bir şey demez. En körü sosyal medyada da satabilirim."* yanıtını vermiştir. Etkinlik 20'de yer alan "Tasarımınızı kermeste satacak olsaydınız kaç tane satmanız gerekirdi? Hesaplamalarınızı detaylı bir şekilde anlatınız." Sorusuna girişimcilik becerisi boyutunda 4 puan alan Ö8 kodlu öğrencinin cevabı ise şu şekildedir: *"Ben üç boyutlu yazıcıda anahtarlık tasarladım. Önce bir anahtarlık için kaç metre filament harcadığıma bakmam lazım. Diyelim ki her biri 2 metre olan 10 renk filament aldım. Onun fiyatına baktım 19 TL. Bir tane anahtarlık için 1 metre filament harcasam 20 tane anahtarlık yapabilirim ama yazıcı çok fazla çalışır. Çünkü bu elimdekini bile 2 saate çıkardı. Elektrik masrafı da olacak ama onu okul karşılasa diyelim, 75 TL kazanmam için 95 TL kazanmam gerekse her anahtarlığı 5 TL'ye satmam gerekir. Uygun bir fiyat bence ama elektriği de ben ödeyeceksem fiyatını bilemem o zaman daha fazla paraya satmam gerekir."*.

Etkinliklerin öğrencilerin sosyal sorumluluk becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 17'de sunulmuştur.

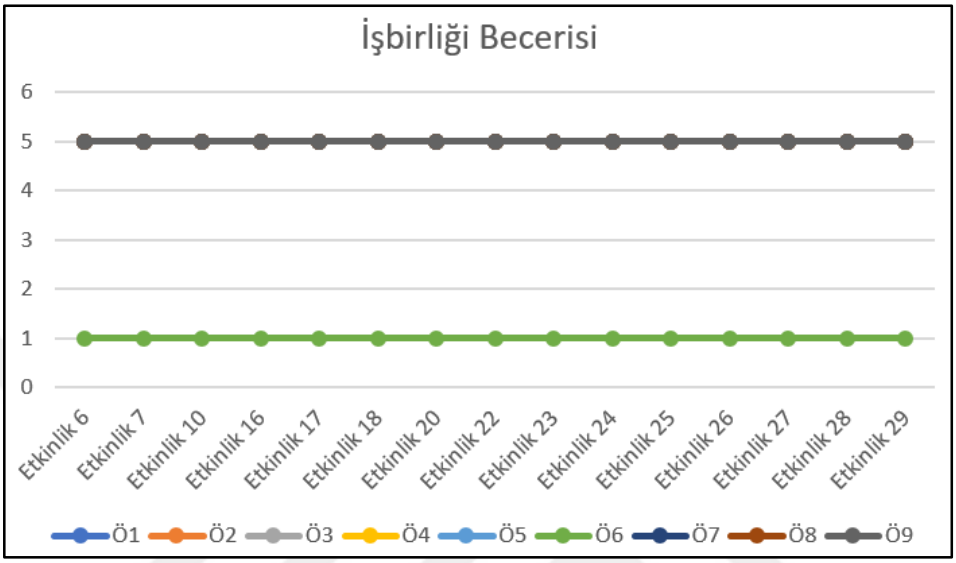


Grafik 17. Etkinliklerin öğrencilerin sosyal sorumluluk becerilerindeki değişime etkisi

Grafik incelendiğinde dokuz öğrencinin de Etkinlik 6 ile 5 puan aldığı görülmektedir. Etkinlik 6'da yer alan *"Zihninizde problem durumu ile ilgili oluşan tüm unsurları yazınız." sorusuna Ö7 kodlu öğrenci "Suyu sürdürülebilir hale getirmek istiyorum. Bu dönemlerde insanlar bilinçsiz bir şekilde suyu israf ediyorlar. Ne kadar uyarılsalar da alışkanlıkları olan suyu bilinçsizce fazladan akıtarak suyu gereksiz harcıyorlar. Biz de uyarıları artık büyüterek bir proje yapalım dedik. Projede nerede ne kadar etkinlik; kutu oyunları, dijital oyunlar vb. insanların zevk alarak yaptığı şeyleri su bilinci konusuyla eşleştireceğiz. Bu şekilde insanlarımızın bilinçaltına suyu israf etmeme duygusunu yerleştirmeyi umut ediyoruz."* cevabını vermiştir. Etkinlik 7'de yer alan "Kendi görevinizi gerçekleştirirken nasıl bir yol izleyeceksiniz? Neler yapmayı planlıyorsunuz?" sorusunu Ö1 kodlu öğrenci "Arkadaşlarıma su farkındalığı yaratmak, suyu daha tasarruflu kullanmaları için scrath'den dikkat çekici bilgilerle belgesel yapmayı planlıyorum. Orada suyun ayak izi ile ilgili bilgiler yer alacak ve aslında kıyafetlerinin üretiminde, yedikleri domatesin üretiminde bile ne kadar su tüketmiş olduğumuzu görecekler, daha dikkatli davranacaklar." şeklinde yanıtlamıştır. Etkinlik 14'te yer alan "Sizce yukarıdaki bahsedilen problem durumu nedir?" , "Probleminize çözüm bulmak için bir yol haritası oluşturunuz ve fikirlerinizi aşağıya not ediniz." sorularına Ö8 kodlu öğrencinin vermiş olduğu şu şekildedir: *"Çeşitli sebeplerden dolayı insanların doğal afet tehlikesi olan yerlere yerleşmek zorunda kalmaları sonucunda yaşanan doğal afetlerden zarar görmelerini engellemek adına herhangi bir doğal afet sırasında taşan suyun kanallara gireceği, kanallardan borulara, borulardan da odalara gideceği bir sistemle sel ve taşkını önlemeye çalışacağım."*. Etkinlik 22'de yer alan "Problem durumunu ifade ediniz.", "Yapılan çalışmalar dışında grup olarak deniz çöplerini bertaraf etmek için siz neler yapmayı planlıyorsunuz? Planlarınızı detaylı bir şekilde yazınız." sorularına Ö4 kodlu öğrenci yanıtını *"Deniz kirliliği, çevre kirliliği ve zararlı atıkların deniz canlılarına zarar vermesini engellemek adına deniz çöpü toplama aracı geliştireceğim. Bu araç deniz canlılarına zarar vermeyecek şekilde mesela balıkların o araca yanlışlıkla girmelerini önlemek için yine balıkların zarar görmeyeceği ses dalgaları vermeyi düşünüyorum. İnsanın nasıl sağır olacağı yüksek bir ses varsa deniz canlıların da vardır diye düşünüyorum. O yüzden balıkların dayanabileceği maksimum sesi internetten araştıracağım."* olarak ifade etmiştir. Etkinlik 24'te yer alan "Projenizin problem durumunu yazınız.", "Problem durumunuza yönelik geçici çözümleri yazınız." sorularına Ö5 kodlu öğrenci "*Kompost-O projesinin öğrencilerinin alternatif tarım hakkında farkındalıklarını artırmaya etkisi nedir? Kompost, doğanın Dünya üzerinde 'yaşamı' mümkün kılmak için evrimleştiği belli koşullarda organik madde bozunumuna dayalı bir biyokimyasal süreçtir. Bu sürece ilişkin bilgi, teknoloji ile bir araya geldiğinde, yalnızca biyolojik katı atık sorununu ortadan kaldırmaya değil, aynı zamanda bunu, stabilize edilmiş organik maddelerle toprağı besleyen, tarım, bahçecilik ve çiçekçilik uygulamalarında son derece faydalı ve düşük maliyetli bir ürüne (toprak ıslahı gibi) dönüştürmeye de yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla*

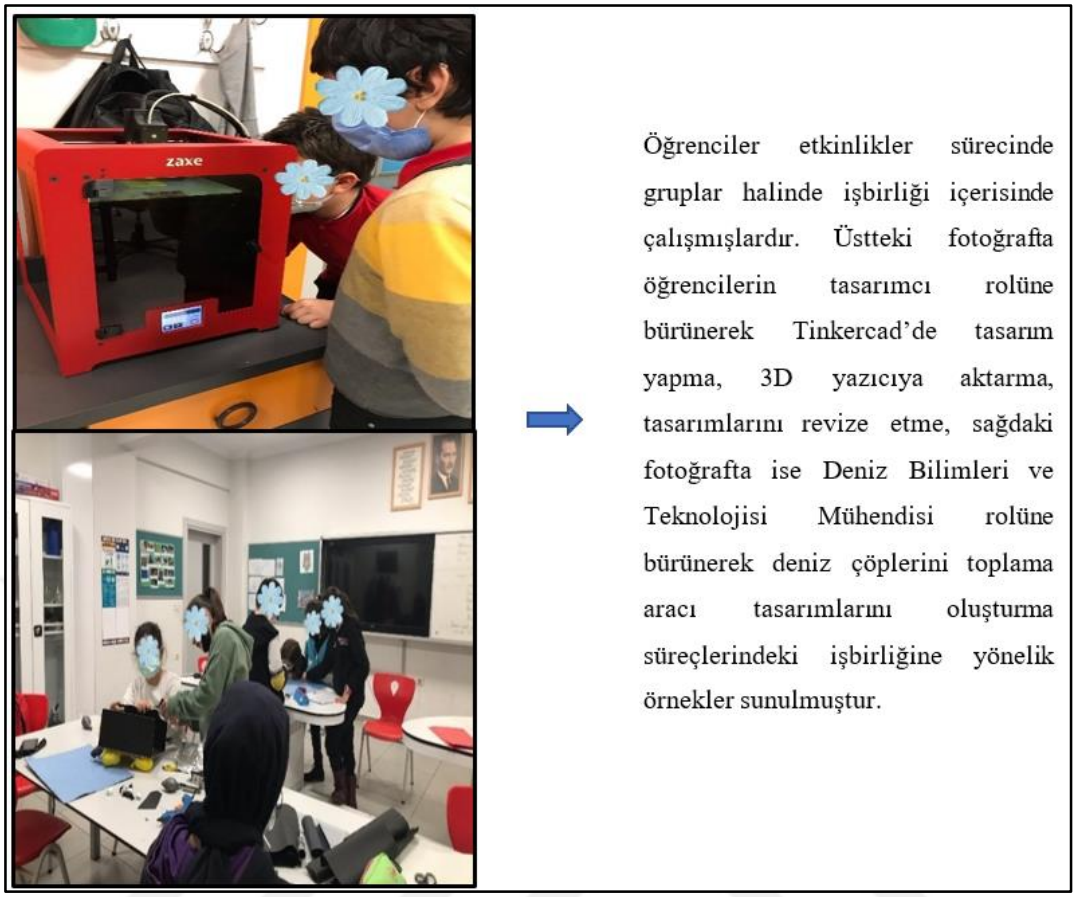
toplumumuzda kompost bilincinin küçük yaştan itibaren kazandırılması gerektiğini düşünüyoruz." şeklinde cevap vermiştir.

Etkinliklerin öğrencilerin işbirliği becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 18'de sunulmuştur.



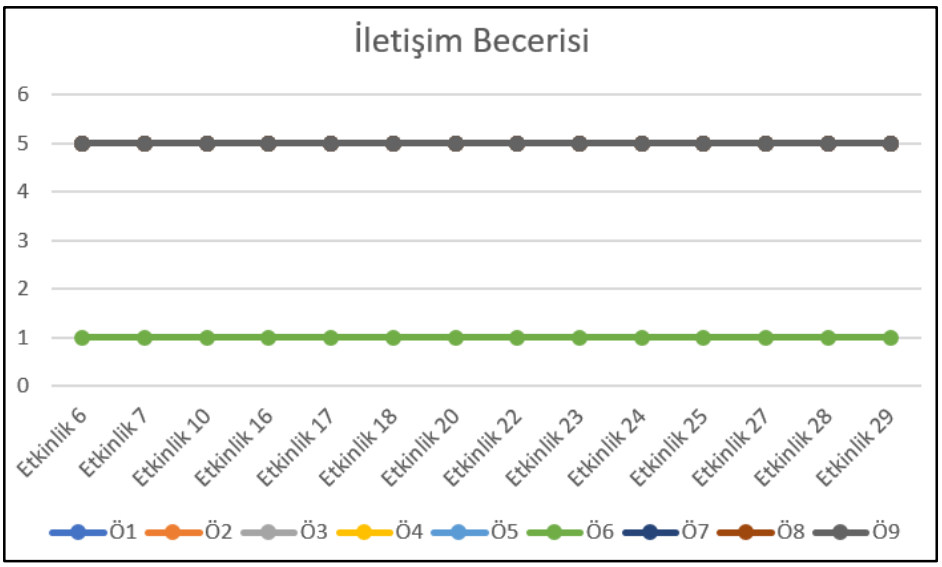
Grafik 18. Etkinliklerin öğrencilerin işbirliği becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 18 incelendiğinde, Etkinlik 6 ile sekiz öğrencinin 5 puan, bir öğrencinin 1 puan aldığı görülmektedir. Etkinlik 6'da yer alan "Fikirlerinizi gerçekleştirmek için grup içinde görev dağılımı yapınız ve kimin hangi görevi yapacağını aşağıya not ediniz." sorusuna Ö3 kodlu öğrencinin cevabı *"a: çizim, fikir, kurgu, ekibin lideri, ekibi güldüren ve motive eden kişi XD, b: araştırma, fikir (oluşturma) yorumlama, kurgu, c: afiş, slogan, fikir yorumlama, yardımcı araştırmacı, d: çizim, senaryo, fikir oluşturma, yardımcı araştırmacı."* şeklindedir. İşbirliği becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf 10'da sunulmuştur.



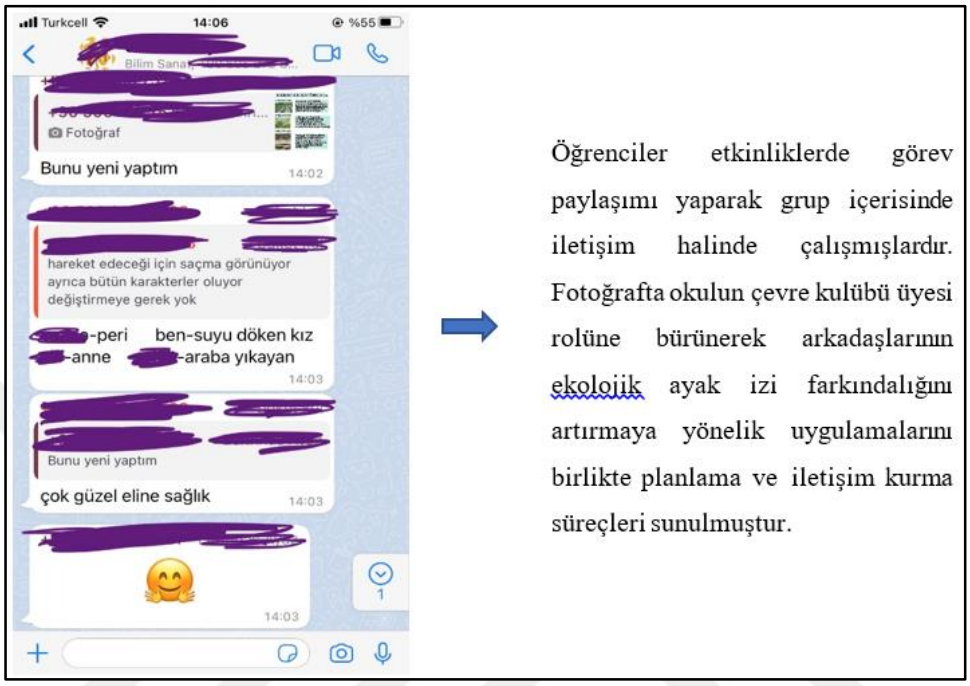
Fotoğraf 10. İşbirliği becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf

Etkinliklerin öğrencilerin iletişim becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 19'da sunulmuştur.



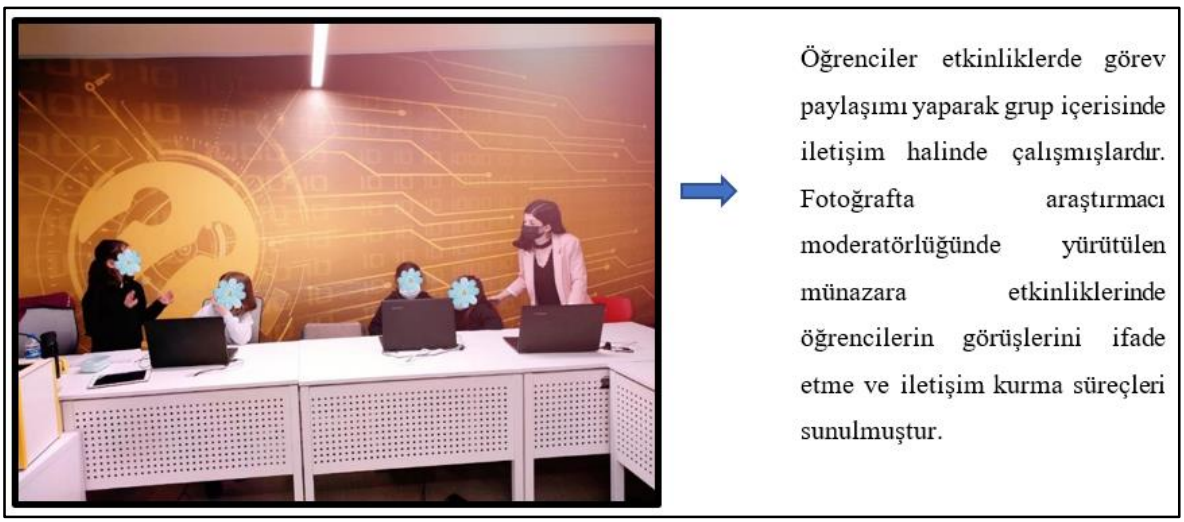
Grafik 19. Etkinliklerin öğrencilerin iletişim becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 19 incelendiğinde, Etkinlik 6 ile sekiz öğrencinin 5 puan, bir öğrencinin 1 puan aldığı görülmektedir. İletişim becerisi boyutunda Etkinlik 7 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf, Fotoğraf 11'de sunulmuştur.



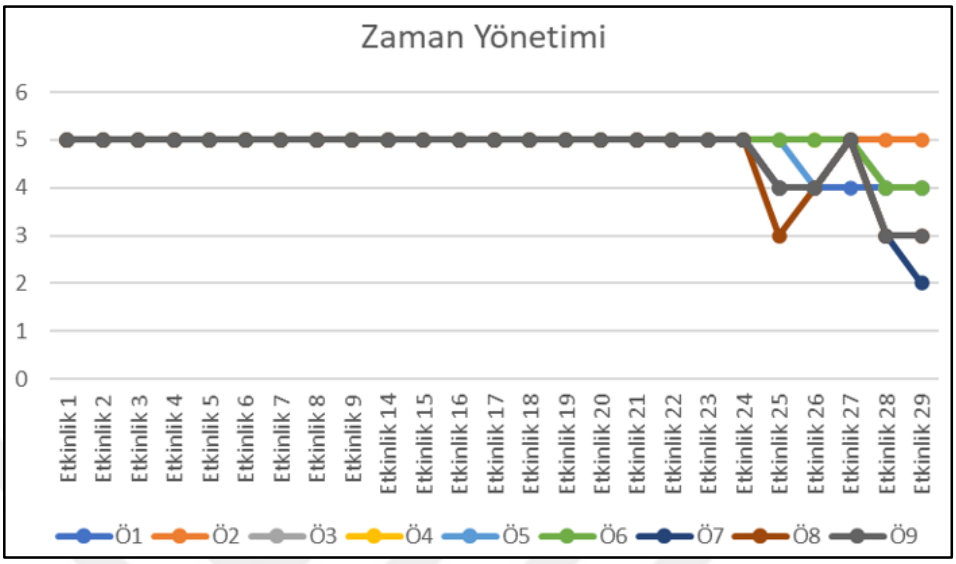
Fotoğraf 11. İletişim becerisi boyutunda Etkinlik 7 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf

İletişim becerisi boyutunda Etkinlik 18 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf, Fotoğraf 12'de sunulmuştur.



Fotoğraf 12. İletişim becerisi boyutunda Etkinlik 18 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf

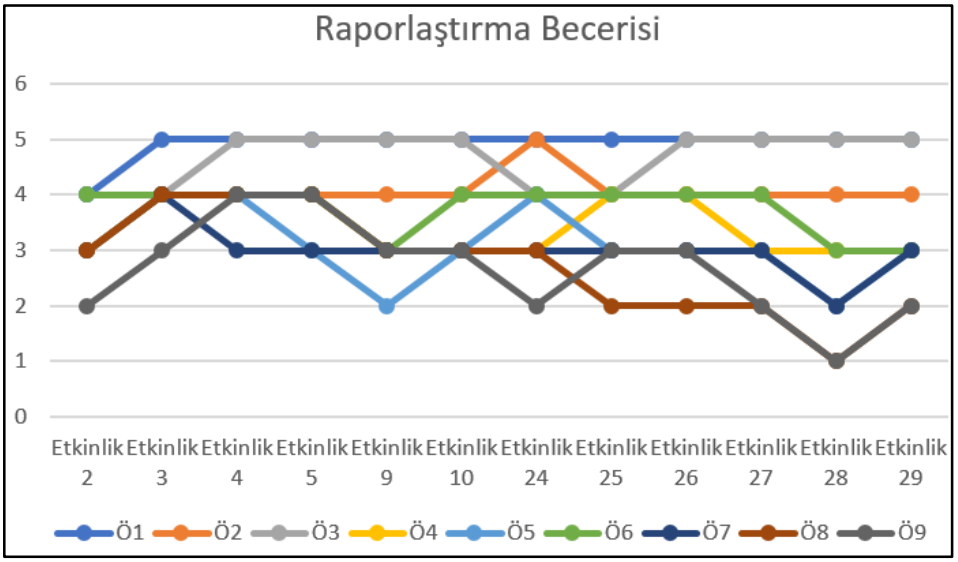
Etkinliklerin öğrencilerin zaman yönetimi becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 20'de sunulmuştur.



Grafik 20. Etkinliklerin öğrencilerin zaman yönetimi becerilerindeki değişime etkisi

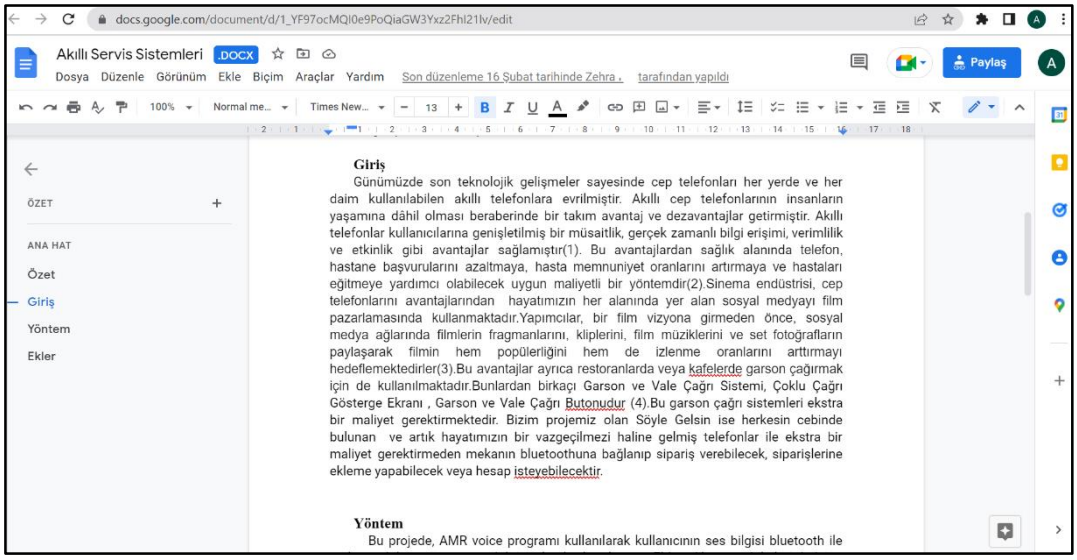
Grafik 20 incelendiğinde, öğrencilerin zaman yönetimi becerilerinde Etkinlik 1 ile birlikte dokuz öğrencinin de 5 puana ulaştığı, Etkinlik 25'te bir öğrencide 2 puan, beş öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 25'da bir öğrencide 1 puan artış sağlandığı, altı öğrencide değişim yaşanmadığı, iki öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 26'da bir öğrencide 1 puan artış sağlandığı, yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 27'de altı öğrencide 1 puan artış sağlandığı, üç öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 28'de iki öğrencide değişim yaşanmadığı, dört öğrencide 1 puan, üç öğrencide 2 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 29'da sekiz öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı görülmektedir.

Etkinliklerin öğrencilerin raporlaştırma becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 21'de sunulmuştur.



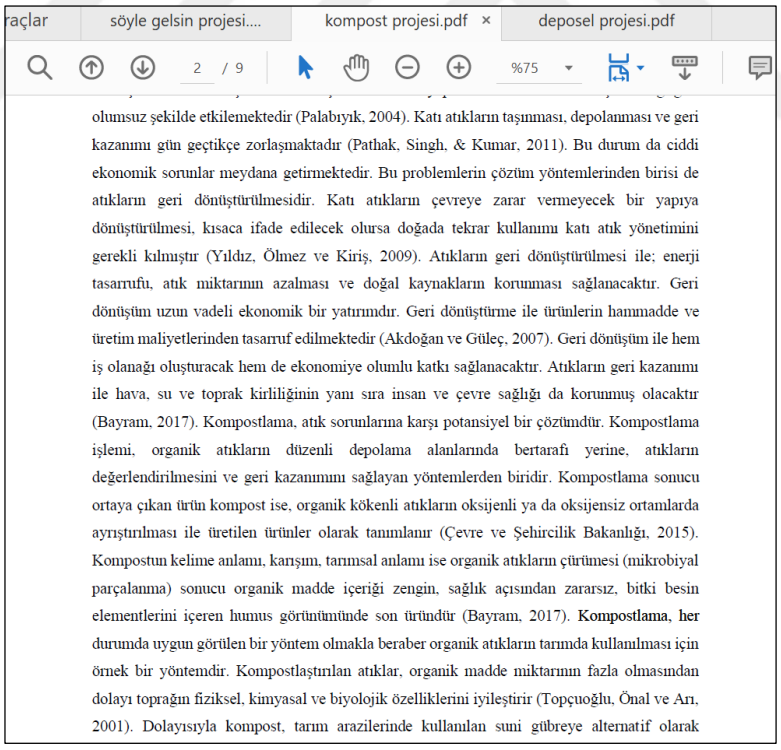
Grafik 21. Etkinliklerin öğrencilerin raporlaştırma becerilerindeki değişime etkisi

Grafik 21 incelendiğinde, öğrencilerin raporlaştırma becerilerinde Etkinlik 3'te altı öğrencide 1 puan artış yaşandığı, üç öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 4'te iki öğrencide 1 puan artış yaşandığı, altı öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 5'te sekiz öğrencide değişim yaşanmadığı, bir öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 9'da dört öğrencide değişim yaşanmadığı, beş öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 10'da yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, iki öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 24'te iki öğrencide 1 puan artış yaşandığı, yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, iki öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 25'te iki öğrencide 1 puan artış yaşandığı, dört öğrencide değişim yaşanmadığı, üç öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 26'da bir öğrencide 1 puan artış yaşandığı, sekiz öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 27'de yedi öğrencide değişim yaşanmadığı, iki öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 28'de dört öğrencide değişim yaşanmadığı, beş öğrencide 1 puan düşüş yaşandığı, Etkinlik 29'da dört öğrencide 1 puan artış yaşandığı, beş öğrencide değişim yaşanmadığı görülmektedir. Etkinlik 24'te raporlaştırma becerisi boyutunda 2 puan alan Ö9 kodlu öğrencinin proje raporu Resim 6'da sunulmuştur.



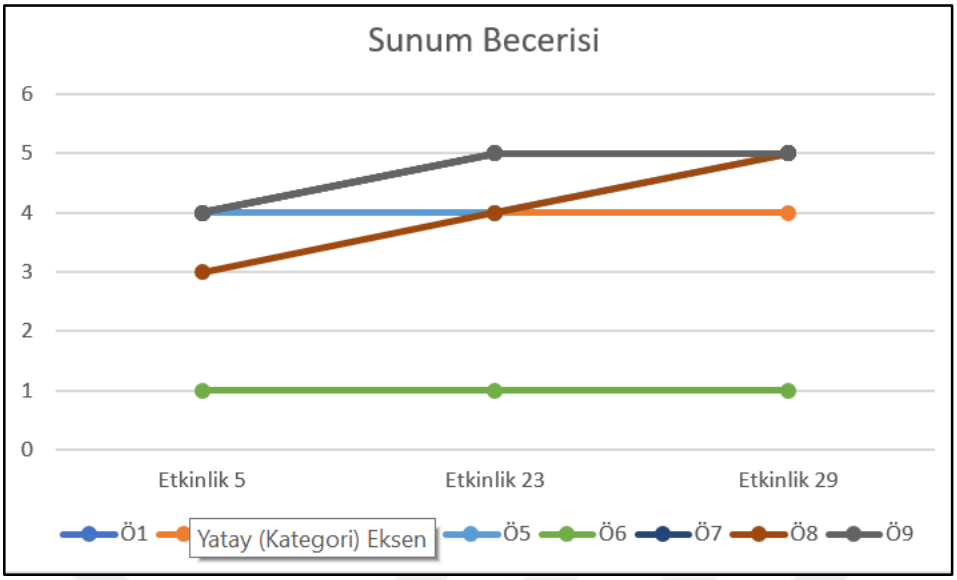
Resim 6. Raporlaştırma becerisi boyutunda Etkinlik 24 ile ilgili Ö9 kodlu öğrenci raporu

Etkinlik 26'da raporlaştırma becerisi boyutunda 4 puan alan Ö6 kodlu öğrencinin proje raporu Resim 7'de sunulmuştur.



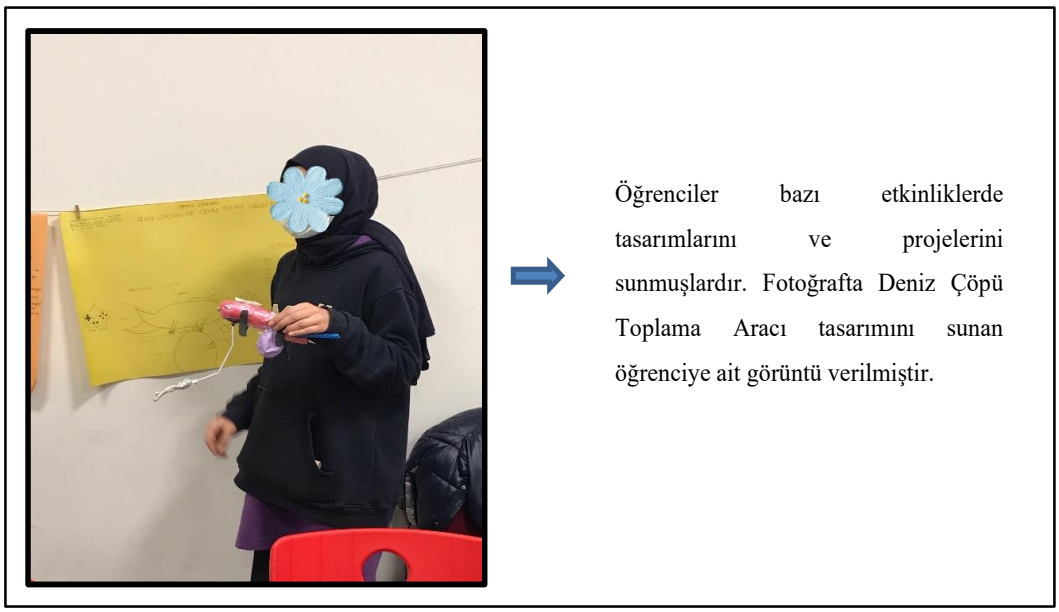
Resim 7. Raporlaştırma becerisi boyutunda etkinlik 26 ile ilgili Ö6 kodlu öğrenci raporu

Etkinliklerin öğrencilerin sunum becerilerindeki değişime etkisi aşağıda Grafik 22'de sunulmuştur.



Grafik 22. Etkinliklerin öğrencilerin sunum becerilerindeki değişime etkisi

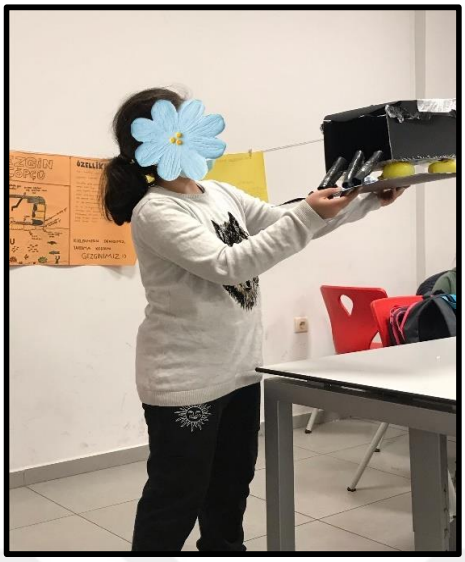
Grafik 22 incelendiğinde, öğrencilerin sunum becerilerinde Etkinlik 23'te altı öğrencide 1 puan artış yaşandığı, üç öğrencide değişim yaşanmadığı, Etkinlik 29'da iki öğrencide 1 puan artış yaşandığı, yedi öğrencide değişim yaşanmadığı görülmektedir. Sunum becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf, Fotoğraf 13'te sunulmuştur.



Öğrenciler bazı etkinliklerde tasarımlarını ve projelerini sunmuşlardır. Fotoğrafta Deniz Çöpü Toplama Aracı tasarımını sunan öğrenciye ait görüntü verilmiştir.

Fotoğraf 13. Sunum becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf

Sunum becerisi boyutunda Etkinlik 23 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf, Fotoğraf 14'te sunulmuştur.



Öğrenciler bazı etkinliklerde tasarımlarını ve projelerini sunmuşlardır. Fotoğrafta Deniz Çöpü Toplama Aracı tasarımını sunan öğrenciye ait görüntü verilmiştir.

Fotoğraf 14. Sunum becerisi boyutunda Etkinlik 26 ile ilgili araştırmacı notlarında yer alan fotoğraf

4. 3. 1. 2. Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Geliştirilen etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçleri üzerindeki etkisini test edebilmek amacıyla, uygulama sonrasında öğrenciler tarafından hazırlanan projeler Proje İzleme ve Değerlendirme Formu ile değerlendirilmiştir. Atölye sürecinde atölyede bulunan 9 öğrenci üçerli gruplara ayrılarak her grup bir proje olmak üzere toplam üç proje hazırlamışlardır. Atölye süreci sonunda Ö1, Ö2, Ö3 kodlu öğrenciler "Deposel", Ö4, Ö5, Ö6 kodlu öğrenciler "Konuşan Kompost-O" ve Ö7, Ö8, Ö9 kodlu öğrenciler "Söyle Gelsin" isimli proje önerilerini sunmuşlardır. Proje İzleme ve Değerlendirme Formunun her maddesinden aldıkları puanlar gösterilirken "Deposel" projesi D, Konuşan Kompost-O projesi K, Söyle Gelsin projesi ise S harfi ile temsil edilmiştir. Formdan elde edilen puanlar Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36. Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Puanlar

	Göstergeler	Puanlar				
		1	2	3	4	5
Planlama	Proje konusu bilimsel bir içeriğe sahiptir.					D, K, S
	Proje konusu özgün ve yenilikçidir.			S	K	D
	Proje konusu belirlenirken topluma yararı gözetilmiştir.					D, K, S
	Çözülmesi gereken problemin/ihtiyacın tanımı açık bir şekilde yapılmıştır.					D, K, S
	Proje konusu, problemin/ihtiyacın çözümü için uygulanabilir ve yaratıcı bir çözüm ortaya koymaktadır.				D, S	K
	Proje kapsamında yapılacak araştırmalar için uygun, güvenilir ve konu ile ilişkili kaynaklar belirlenmiştir.			S	D, K	
	Kaynak araştırması yapılarak olası alternatifler araştırılmıştır.			S		D, K,
	Kaynak araştırmaları sonucunda mevcut çalışmalar ile proje konusu arasındaki benzerlik veya farklılıklar ortaya konmuştur.			S	D, K	
	Proje yönetilebilir bir boyutla sınırlandırılabilmiştir.			D	S	K
	Projenin amacı ve önemi açıkça ortaya konmuştur.					D, K, S
	Projenin amacı belirlenen problemin çözümü ile ilişkili ve gerçekçidir.			D	S	K
	Amacın gerçekleştirilmesine yönelik yapılacak uygulamalar ve projenin yürütülme süreci iyi planlanmıştır.				D, S	K
	Yapılması planlanan çalışmalara uygun ve gerçekçi bir iş-zaman çizelgesi oluşturulmuştur.					D, K, S
	Projenin yürütülme sürecinde görevler açıkça tanımlanmış ve görev dağılımı yapılmıştır.					D, K, S
	Projenin giriş bölümü, proje konusu ve daha önce yapılmış çalışmalar ile ilgili bilgilere, kullanılan kaynaklarla birlikte yer verilerek açık, anlaşılır, akademik bir dil kullanılarak, bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.		S		D, K	
Uygulama	Projede ifade edilen problem durumunun çözümüne yönelik amaca uygun, özgün ve yenilikçi bir prototip/model oluşturulmuş ve/veya bir ürün ortaya konmuştur.				D	K, S
	Proje kapsamında ortaya konan prototip/model veya ürün için kullanılan araç-gereç ve malzemeler uygun, yeterli ve ekonomiktir.				D	K, S
	Ortaya konan prototip/model veya ürünün çalışan ve çalışmayan yönleri, ilgili kaynaklarla ve verilerle ilişkilendirilerek ortaya konmuştur.			S	K	D
	Ortaya konan prototip/model veya ürün estetiklik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabilirliği gibi bilimsel ölçütler dahilinde yorumlanarak değerlendirilmiştir.		S		K	D
	Projenin yöntem bölümü, araştırma yöntemi, deney ve gözlem düzenekleri, varsa yapılan deneysel uygulamalar, veri toplama araçları, verilerin analizini içerecek şekilde çeşitli materyaller, tablolar ve grafikler kullanılarak açık, anlaşılır, akademik bir dil kullanılarak, bilimsel ölçütler dahilinde ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.		S	K	D	
Değerlendirme	Projenin tartışma ve sonuç bölümü, projenin problem durumuna yönelik ortaya konulan prototip/model veya ürün ile elde ettiği veriler arasındaki ilişkiler ve eğilimler diğer çalışmalar ile karşılaştırılarak yorumlanmış, elde edilen sonuçlar ayrıntılı ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.	K, S				D
	Projenin öneriler bölümü, gelecekte ortaya çıkması muhtemel yeni gereksinimlerin giderilmesine yönelik çeşitli önerileri içerecek şekilde ayrıntılı ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.		S		K	D
	Projenin kaynakça bölümü, proje sürecinde yararlanılan ve proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynakları içerecek şekilde, APA gibi yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre listelenerek raporlaştırılmıştır.		S		D	K
	Proje raporu, proje adı, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynakça başlıklarının tümünü içermekte olup, raporda her başlık için bilimsel ölçütler dahilinde açıklamalar yer almaktadır.		S	K		D
	Proje süreci, açık, anlaşılır, ilgi çekici ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde sözlü olarak ifade edilmiştir.				S	D, K
	Proje süreci sözlü olarak ifade edilirken akıcı bir dil, etkili hitap, beden dili ve ses düzeyi kullanılmıştır.				S	D, K

Tablo 36 incelendiğinde, Planlama boyutunda Deposel projesi öğrencileri ortalama 4,40 puan, Söyle Gelsin projesi öğrencileri 4,00 puan, Konuşan Kompost-O projesi öğrencileri 4,73 puan, Uygulama boyutunda Deposel projesi öğrencileri ortalama 4,40 puan, Söyle Gelsin projesi öğrencileri 3,40 puan, Konuşan Kompost-O projesi öğrencileri 4,20 puan, Değerlendirme boyutunda Deposel projesi öğrencileri ortalama 4,83 puan, Söyle Gelsin projesi öğrencileri 2,50 puan, Konuşan Kompost-O projesi öğrencileri 3,83 puan almıştır. Öğrencilerin projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan puanların seviyesi ve açıklamaları Tablo 37'de sunulmuştur.

Tablo 37. Projelerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Puanların Seviyesi ve Açıklamaları

Puan	Seviye	Açıklama
5	Çok İyi	İlgili kriteri tüm boyutlarıyla karşılamaktadır. Eksiklik yoktur.
4	İyi	İlgili kriteri iyi derecede karşılamaktadır. Kabul edilebilir seviyede küçük eksiklikler bulunabilir.
3	Orta	İlgili kriteri orta derecede karşılamaktadır. İyileştirmelere gerek duyulmaktadır.
2	İyi Değil	İlgili kriteri yeterli derecede karşılamamaktadır. Önemli eksiklikler bulunmaktadır.
1	Yetersiz	İlgili kriteri karşılamamaktadır. Ciddi eksiklikler/zayıflıklar söz konusudur.

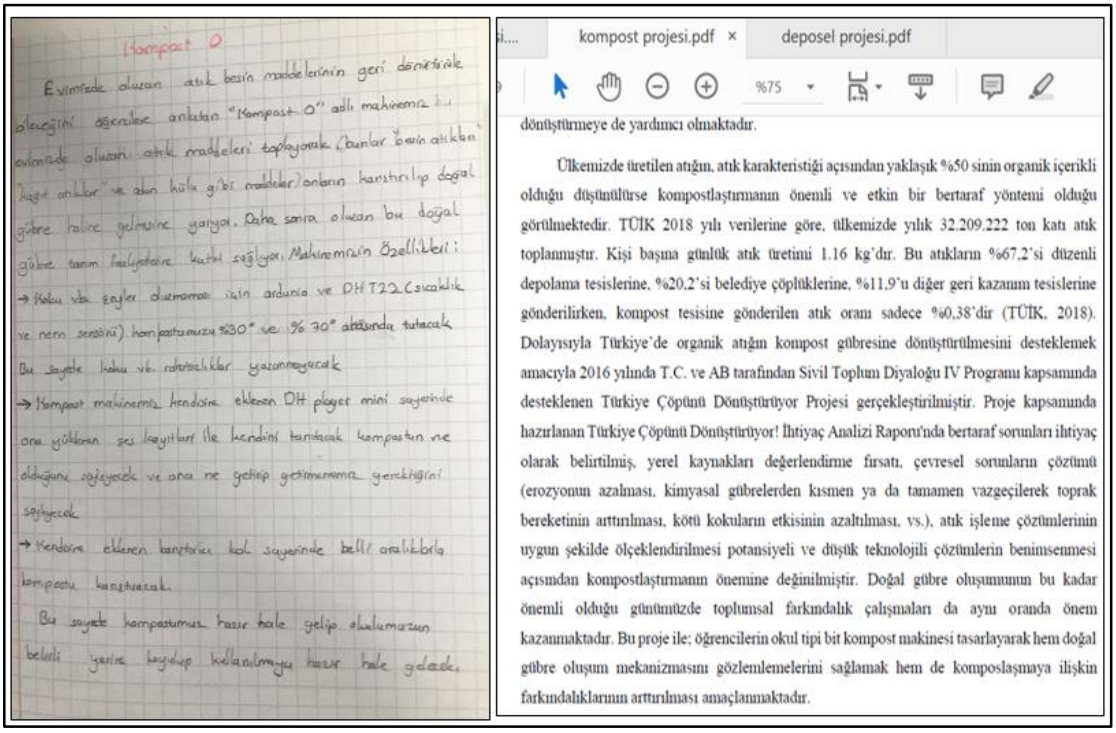
Tablo 37 incelendiğinde Deposel projesi öğrencileri planlama boyutunda 4,40 puan ile "iyi" seviyede, uygulama boyutunda 4,40 puan ile "iyi", değerlendirme boyutunda 4,83 puan ile "iyi" seviyededir. Söyle Gelsin projesi öğrencileri planlama boyutunda 4,00 puan ile "iyi" seviyede, uygulama boyutunda 3,40 puan ile "orta" seviyede, değerlendirme boyutunda 2,50 puan ile "iyi değil" seviyededir. Konuşan Kompost-O projesi öğrencilerinin planlama boyutunda 4,73 puan ile "iyi", uygulama boyutunda 4,20 puan ile "iyi" ve değerlendirme boyutunda 3,83 puan ile "orta" seviyede olduğu görülmektedir.

Öğrenciler, projenin planlama aşamasında, toplumun ihtiyacını gidermeye yönelik bir problemi belirleme, projenin amacını ve önemini ortaya koyma, iş-zaman çizelgesi oluşturup görev dağılımı yapma gibi konularda "çok iyi" seviyede, problemin çözümüne yönelik yaratıcı fikirler sunma, proje konusu ile ilgili güvenilir ve konu ile ilişkili kaynaklar belirleme, mevcut çalışmalar ile proje konusu arasındaki benzerlik veya farklılıkları ortaya koyma, projenin yürütülme sürecini planlama ve proje giriş bölümünü raporlaştırmada "iyi" seviyededirler.

Öğrenciler, projenin uygulama aşamasında, problem durumunun çözümüne yönelik amaca uygun, özgün ve yenilikçi bir prototip/model/ürün ortaya koyma, ortaya koydukları prototip/model/ürün için uygun, yeterli ve ekonomik araç-gereç ve malzemeler kullanma konularında "çok iyi", ancak estetiklik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabilirliği, çalışan ve çalışmayan yönlerini değerlendirme konularında "orta" seviyededirler.

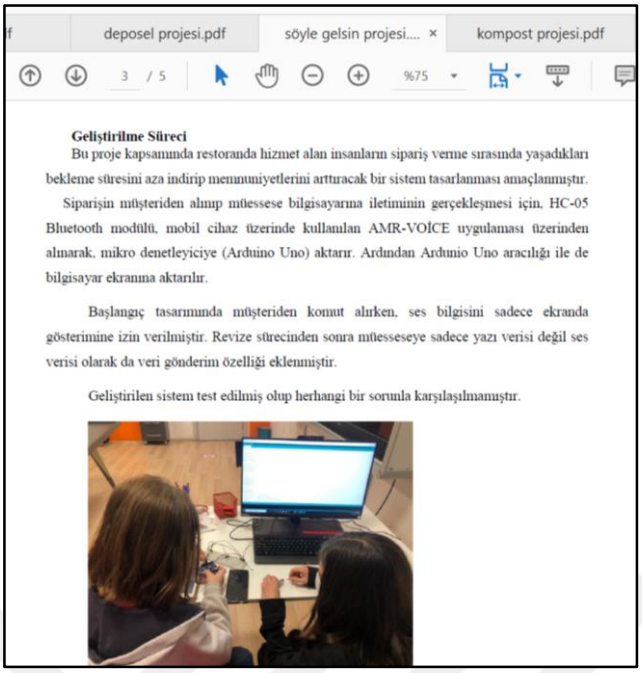
Öğrenciler, projenin değerlendirme aşamasında, projenin problem durumuna yönelik ortaya konulan prototip/model veya ürün ile elde ettiği veriler arasındaki ilişkiler ve eğilimler diğer çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışma konusunda “yetersiz”, proje sürecini, açık, anlaşılır, ilgi çekici, akademik, akıcı bir dil, etkili hitap, beden dili ve ses düzeyi kullanarak sunma konularında “çok iyi”, proje raporunun, tüm proje başlıkları ve her başlık için bilimsel ölçütler dahilinde açıklamaları içerme konularında “iyi değil” seviyededirler.

Planlama boyutunda 4,73 puan ile “iyi” seviyede olan Konuşan Kompost-O projesi raporundan planlama boyutu ile ilgili bir kesit Resim 8’de sunulmuştur.



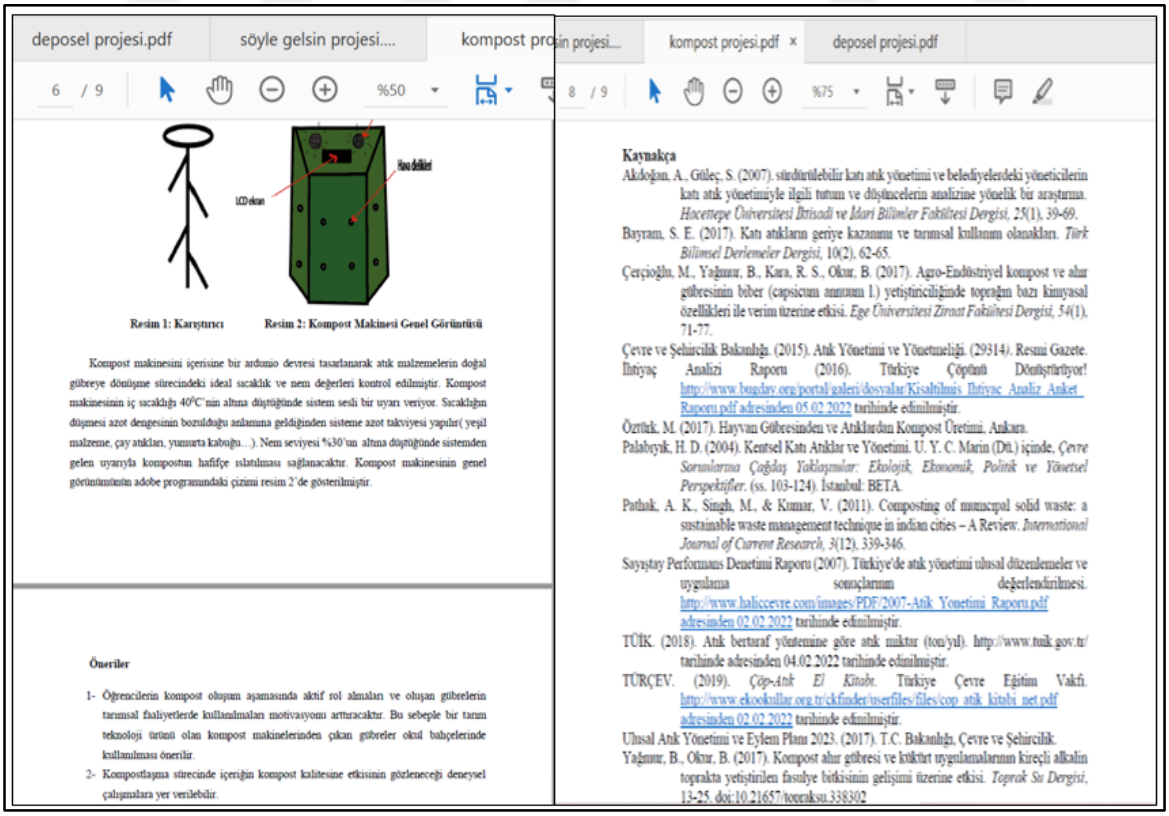
Resim 8. Konuşan Kompost-O projesi raporundan planlama boyutu ile ilgili bir kesit

Uygulama boyutunda 3,40 puan ile “orta” seviyesinde olan Söyle Gelsin projesi raporundan planlama boyutu ile ilgili bir kesit Resim 9’da sunulmuştur.



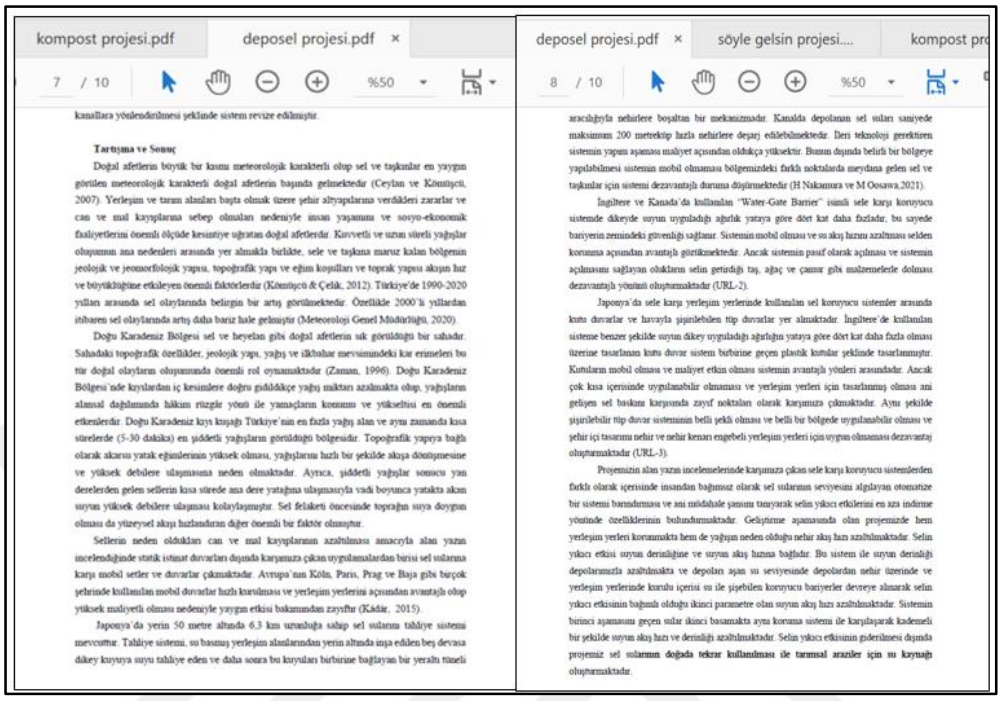
Resim 9. Söyle Gelsin projesi raporundan uygulama boyutu ile ilgili bir kesit

Değerlendirme boyutunda 3,83 puan ile "orta" seviyede olan Konuşan Kompost-O projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit Resim 10'da sunulmuştur.



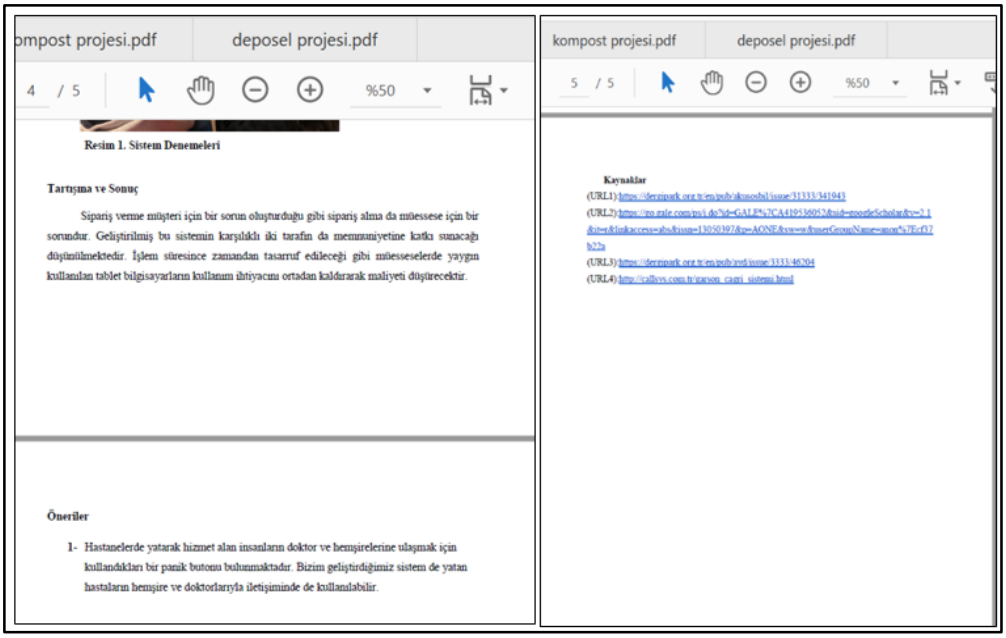
Resim 10. Konuşan Kompost-O projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit

Değerlendirme boyutunda 4,83 puan ile “iyi” seviyede olan Deposel projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit Resim 11’de sunulmuştur.



Resim 11. Deposel projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit

Değerlendirme boyutunda 2,50 puan ile “iyi değil” seviyede olan Söyle Gelsin projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit Resim 12’de sunulmuştur.



Resim 12. Söyle Gelsin projesi raporundan değerlendirme boyutu ile ilgili bir kesit

5. TARTIŞMA

Proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu çalışmanın her aşamasından elde edilen bulgular, ilgili literatür ile karşılaştırılarak aşağıda tartışılmıştır.

5. 1. Araştırmanın Birinci Aşamasından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırmanın birinci aşamasında özel yetenekli öğrencilerin proje sürecine başlamadan önce sahip olması gereken proje üretme becerileri, Beceri Gözlem Formu, Öğretmen Görüş Formu ve ilgili literatür incelenerek elde edilen bulgular (Bkz. Şekil 11) ilgili literatür ile karşılaştırılarak aşağıda tartışılmıştır.

Proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu çalışmada, özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecine başlamadan önce hangi becerilere sahip olması gerektiğinin belirlenmesi önem arz etmiştir. Bu becerilerin belirlenebilmesi amacıyla, ilgili literatür incelenmiştir. İlgili literatürde öğrencilerin proje üretme sürecini başarıyla tamamlayabilmeleri için bilimsel süreç, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama, problem çözme, sosyal, bağımsız çalışma gibi birtakım becerilere sahip olması ve öğrencilerde bu becerilerin proje üretme sürecinden önce geliştirilmesi gerektiğine yönelik çalışmalar mevcuttur (Ayvacı, 2012; Börekçi, 2018; Erdem & Akkoyunlu, 2002; Hamurcu, 2003; Johnsen & Goree, 2021; Loveridge & Searle, 2009; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan, 2015; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2017; Sternberg & Grigorenko, 2002; Thomas, 2000; Tischler & Vialle, 2009; Treffinger & Selby, 2009). Ancak literatürde yer alan çalışmalar özellikle özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecine yönelik olmaması, özel yetenekli öğrencilerin, özel yetenekli olmayan akranlarına göre farklı kişilik özelliklerine, bilgi, beceri ve öğrenme ihtiyaçlarına sahip olması (Akdağ, 2020; Akkaya, Özbay & Köksal, 2016; Assouline, Foley-Nicpon & Whiteman, 2010; Bilgiç-Özince, 2018; NAGC & CSDPG, 2013; Renzulli & Reis, 2002; Sak, 2016) ve ihtiyaçları yönünde bilgi ve becerilerden beslenmek istemeleri (Clark & Wormald, 2018; VanTassel-Baska & Stambaugh, 2005) açısından özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerini destekleyecek çalışmaların yürütülmesi önemlidir (Altıntaş, 2014; Fiedler, vd., 2002; Batdal-Karaduman, 2012; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019). İlgili literatür incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin BİLSEM'de yürüttükleri proje çalışmalarını başarıyla tamamlayabilmeleri için hangi becerilere sahip olması gerektiğine yönelik çalışmaların sınırlı olup (Çeken, 2021; Özarslan 2019; Rogers, 2009; Tischler & Vialle, 2009), bu çalışmaların ilgili becerileri belirlemeye

yönelik olmaması, mevcut literatür ışığında yorumlaması, özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinden önce hangi becerilere sahip olması gerektiğinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi ihtiyacını ortaya koymuştur. Dolayısıyla bu becerilerin belirlenebilmesi amacıyla BİLSEM'de öğrenimine devam eden özel yetenekli öğrenciler proje üretme süreci öncesinde ve proje üretme sürecinde araştırmacı tarafından gözlemlenmiş ve proje üretme sürecini yöneten BİLSEM danışman öğretmenlerinin de görüşleri alınmıştır. Öğrenci gözlemlerinden elde edilen veriler Beceri Gözlem Formu, BİLSEM danışman öğretmenlerinin görüşleri ise Öğretmen Görüş Formu ile kayıt altına alınmıştır.

5. 1. 1. Öğretmen Görüş Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

BİLSEM danışman öğretmenleri özel yetenekli öğrencilerin proje hazırlama, araştırma, bilimsel süreç, teknik becerilerinin ve alan bilgilerinin yetersiz olduğunu ve bu becerilerin proje üretme sürecinden önce öğrencilere kazandırılması gerektiğini ifade etmişlerdir (Bkz. Tablo 9). Literatürdeki çalışmalar, bu bulguları destekler niteliktedir (Börekçi, 2018; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan, 2015; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2017). Ancak araştırma bulgularında öğretmenlerin açıklamalarında bu beceriler hakkında yüzeysel fikirler öne sürdükleri, beceri türlerini yeterince ifade edemedikleri görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin Öğretmen Görüş Formunda yer alan açık uçlu diğer sorulara verdikleri cevaplardan hareketle beceri türleri, beceri tanımları ve kriterleri göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından yorumlanmıştır (Bkz. Tablo 10). Bu bulgulardan hareketle danışman öğretmenlerin beceri türleri, tanımları ve kriterleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları düşünülmektedir. Literatürde proje sürecinde danışman öğretmenlerin beceri kazandırmada yetersiz kaldıklarını (Üstün Yetenekliler/Zekalılar Çalıştayı Raporu [ÜETÇR], 2013), proje çalışmaları konusunda bilimsel araştırma, projeyi planlama ve yürütme noktalarında yeterli bilgi ve becerilere sahip olmadıklarını gösteren çalışmalar mevcuttur (Gökdere & Küçük, 2003; Özarslan, 2015; Sezginsoy, 2007; Tantay, 2010; Tischler & Vialle, 2009).

5. 1. 2. Beceri Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

BİLSEM'de ÖYG ve Proje Yönetimi gruplarında öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerin araştırmacı tarafından 99 saat süren gözleminden elde edilen bulgular doğrultusunda, özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinden önce sahip olması gereken beceri türleri, ilgili beceri tanımları ve kriterleri dikkate alınarak ortaya konulmuştur (Bkz. 4.1.1). Beceri Gözlem Formundan elde edilen bulgular, özel yetenekli öğrencilerin problemi tanımlama, kaynakları etkin kullanma, sosyal sorumluluk, zaman yönetimi, yaratıcılık, önceden kestirme, etkili karar verme, ıraksak düşünme, yakınsak düşünme, eleştirel düşünme, işbirliği, iletişim, gözlem, ölçme, uzamsal düşünme,

teknolojiyi kullanma, deney/tasarım/teknik, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, girişimcilik, raporlaştırma ve sunum becerilerine ihtiyaç duyduklarını göstermiştir. Öğrencilerin proje üretme sürecini başarıyla tamamlayabilmeleri için bilimsel süreç, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama ve problem çözme becerilerine sahip olması gerektiği ilgili literatürle (Börekçi, 2018; Çeken, 2021; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Özarslan & Çetin, 2018; Özel & Akyol, 2016; Rogers, 2009; Treffinger & Selby, 2009) benzerlik göstermektedir. Ancak yapılan çalışmalarda öğrencilerin hangi bilimsel süreç becerileri ve hangi problem çözme becerileri, hangi düşünme becerilerine ihtiyaç duydukları detaylı olarak ortaya konulmamıştır. Yapılan çalışmalar proje tabanlı öğretimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini (Arıkan-Güllü, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Özdemir, 2017; Özdeniz, 2021), problem çözme becerilerini (Kanlı, 2017; Karabey, 2010; Kırkan, 2018; Sıdar, 2011), yaratıcı düşünme becerilerini (Altıntaş, 2014; Camcı-Erdoğan, 2014; Ceylan, 2020; Çetinkaya, 2014; Şahin, 2014; Kırkan, 2018; Yaman, 2014), eleştirel düşünme becerilerini (McCollister & Sayler, 2010; Ceylan, 2020; Ceylan, 2021; Şahin, 2014), işbirliği ve iletişim becerilerini (Chandrasekaran, Stojcevski, Littlefair & Joordens, 2012; Hart, 2019; Karademir, 2016; Nacaroğlu & Arslan, 2019; Nacaroğlu vd., 2019, Nacaroğlu & Kızkapan, 2021) geliştirip geliştirmediğinin test edilmesine yöneliktir. Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde ihtiyaç duydukları becerilerin tespitine yönelik ulusal ve uluslararası literatürün kısıtlı olması sebebiyle özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde karşılaştığı sorunların tespitine yönelik çalışmalardan elde edilen bulgular ile karşılaştırılacaktır. BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarına yönelik araştırmalarda öğrencilerin proje konusu belirleme (Çetin & Şengezer, 2013; Çetinkaya, 2021; Erdoğan, 2018; Nacaroğlu 2019, Özarslan, 2015; Özel & Akyol, 2016), literatür tarama (Baki & Bütüner, 2009; Börekçi, 2018; Johnsen & Goree, 2021; Kayışdağ, 2018; Özarslan & Çetin, 2012; Özel & Akyol, 2016; Sergeyeva vd., 2021), proje raporlaştırma (Çeken, 2021; Erdoğan, 2018; Johnsen & Goree, 2009; Loveridge & Searle, 2009; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Sak, 2017; Şenol, 2011; Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005), projeyi sunma (Johnsen & Goree, 2021; Özarslan, 2015; Özarslan, 2019; Sak, 2017; Saracaloğlu, Özyılmaz-Akamca & Yeşildere, 2006; Yurttepe, 2007), iletişim (Abu-Yazid & Noriah, 2010; Hinton, 2017; Özarslan, 2015; Şen, 2018; Yoo & Moon, 2006), işbirliği (Horak & Galluzo, 2017; Özarslan & Çetin, 2018; Robinson, Shore & Enersen, 2014), süre yönetimi (Çetin & Şengezer, 2013, Karakuş, 2010; Nacaroğlu & Kızkapan, 2021; Özarslan, 2019; Robinson vd., 2014; ÜEİÇR, 2013) konularında sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Proje üretme sürecinde yaşanan bu sorunlar, çalışmanın özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde problemi tanımlama, kaynakların etkin kullanımı, raporlaştırma, sunum, iletişim, işbirliği ve zaman yönetimi becerilerine ihtiyaç duydukları bulgularını destekler niteliktedir.

5. 2. Araştırmanın İkinci Aşamasından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırmanın ikinci aşamasında özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik 29 etkinlikten oluşan 10 modül hazırlanmıştır. Bu modüllerin geliştirilme sürecinde kullanılan taslak etkinlik formlarından elde edilen bulgular (Bkz. 4.2.1.1) ilgili literatür ile karşılaştırılarak aşağıda tartışılmıştır.

"Taslak Etkinlik 1" ile özel yetenekli öğrencilerin "*kaynakları etkin kullanma"* becerilerini geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın birinci aşamasında özel yetenekli öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerinin yetersiz olduğu, araştırmacı gözlemleri ve öğretmen görüşleri ile ortaya konulmuştur. Ancak öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerini geliştirebilmesi amacıyla öncelikle hangi kaynakları nasıl kullandıklarının, hangi noktalarda ve neden etkin kullanamadıklarının analiz edilmesi gerektiği düşünülmüştür. Etkinlik formuna öğrencilerin bilimsel bilgiye erişim için hangi kaynakları belirlediği ve bu kaynakları nasıl kullandığına yönelik sorular eklenerek form öğrencilere uygulanmıştır. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgular bölümünde verilmiştir (Bkz. Tablo 12). Bu bulguların, proje üretme sürecinde süre kısıtlılığı, okul yönetiminin proje baskısı ve veli beklentileri sebebiyle, danışman öğretmenlerin kaynak taraması aşamasını zaman kaybı olarak görmesi, proje konusunu kendilerinin belirlemesi ve doğrudan tasarıma odaklanmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Çetin ve Şengezer (2013), çalışmalarında proje çalışmalarının yorucu ve yoğun bir çalışma sürecini de içermekte olmasından ötürü zamanı etkili kullanamama gibi birçok sorun ortaya çıkabildiğini ifade etmiş, Özarslan (2015) ise proje sürecinde proje konularının danışman öğretmenler tarafından belirlendiğini, öğrencilerin proje konusu ile ilgili yeterince alan yazın taraması yapmadığını, uzman görüşüne başvurmadığını veya akademik destek almadığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerindeki yetersizliğin bir sebebi olarak da danışman öğretmenlerin araştırma yapma, alanyazın incelemesi yapabilme ve kaynaklara ulaşma konularında yetersizliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Kurnaz (2014), Kırkan (2018), Nacaroğlu ve Arslan (2019), Özarslan (2019), Sezginsoy (2007) da çalışmalarında danışman öğretmenlerin proje sürecinde kaynak taraması yönünden becerilerinin yetersiz olmasından ötürü proje çalışmalarının başarıyla tamamlanamadığını ve bu noktada uzman desteği almaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevapları göz önüne alındığında öğrencilerin bilimsel bilgiye erişim için veri tabanlarından haberdar olmadan, uzman olanı uzman olmayandan ayırt edemeden "Taslak Etkinlik 1"de beklenen kaynak taramasını yapamayacakları öngörülmüş "Taslak Etkinlik 1" de yer alan sürdürülebilir yaşam ile ilgili kaynak taraması uygulaması kaldırılmış, gruba müdahale edilmemiş, öğrencilerden daha önceden bildikleri şekilde kaynak taramaları istenmiştir. Öğrencilerin bilimsel araştırma yapabilmeleri için gerekli olan kaynakları etkin kullanma becerilerinin geliştirebilmesi, bu becerilerinin geliştirebilmesi için de öncelikle bilimsel bilgi ile bilimsel olmayan

bilgiyi ayırt edebilmelerinin, bilimsel araştırmanın ne olduğuna, aşamalarına ve nasıl yapıldığına yönelik eğitime ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Günümüzde öğrencilerin bilgiyi kazanmaları değil, bilgiye ulaşacak, bilimsel araştırmalar yürütecek becerileri kazanmalarının daha önemli olduğu bilinmektedir (Bircan & Köksal, 2020; Kocagül-Sağlam, 2019; Özdeniz, 2021; Yalçın, 2018; Yıldırım, Çalık & Özmen, 2016). Öğrencilere bilimsel araştırma sürecinde problemlerin çözümü için, doğru kaynaklara bakmaları, güvenilir verilere ulaşmaları konusunda rehberlik edilmesi gerektiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Arıkan-Güllü, 2021; Bircan & Köksal, 2020; Özdeniz, 2021).

"Taslak Etkinlik 2" ile öğrencilerin "*kaynakları etkin kullanma"* ve *"raporlaştırma"* becerilerini geliştirmek hedeflenmiş, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmak için kullandıkları kaynakların, akademik veri tabanlarının, uzmanların ve uzman olmayanların sundukları bilgilerin veri, delil, kaynak sunma, temel bilimsel bilgilerle çelişmeme gibi kriterler açısından nasıl farklılık gösterdiğini fark etmeleri sağlanmaya çalışılmıştır Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 13). Tunnicliffe (2010), özel yetenekli öğrencilerin kendi öğrenmelerine yön verebilecek yeterlikte olduklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerinin, kendi gözlem ve deneyimlerinden anlamlı bilgiler oluşturabilmeleri ve bu yönde beceri kazanabilmelerini sağladığı göz önüne alındığında (Khishfe, 2008; Özdemir, 2017), güvenilir bilgi ile güvenilir site arasındaki farklılığı ve bilimsel bilgi ile bilimsel olmayan bilgiyi nasıl ayırt edebileceklerini kendi uygulamaları yoluyla fark etmeleri açısından Taslak Etkinlik 1" ve "Taslak Etkinlik 2"nin art arda uygulanması uygun görülmüştür.

"Taslak Etkinlik 3" ile öğrencilerin *"sınıflandırma", "verileri kullanma ve model oluşturma", "raporlaştırma"* becerilerini geliştirmek hedeflenmiş, öğrencilerin akademik veri tabanlarından ulaştıkları yayınları nasıl ve neye göre sınıflandıracakları sorgulanarak sınıflandırabilme beceri düzeyleri ve bu yöndeki ihtiyaçları tespit edilmeye çalışılmıştır. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 14). Öğrencilerin Taslak Etkinlik 3'te sürdürülebilirlik ile ilgili yürütülen akademik çalışmalar arasında ne gibi benzerlik ve farklılıklar olduğunu kendilerinin fark etmeleri, bu benzerlik ve farklılıkları grafik veya tablolar ile kendilerinin ortaya koymaları ile sınıflandırma ve verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmüştür. Bağcı-Kılıç (2003) ve Gültepe (2011), çalışma yaprakları düzenlenerek, tablolar, grafikler, eşleştirme görevleri ile öğrencilerden topladıkları verileri aralarındaki ilişkilere göre düzenlemeleri istenerek sınıflandırma becerilerinin desteklenebileceğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler sınıflandırma yaparak karmaşık bir sistemi ya da olayı daha düzenli bir hale getirebilirler, sınıflandırma becerisi zihinsel bir beceri olmakla birlikte ancak deneyimler yoluyla zaman içerisinde geliştirilebilir (Abruscato, 2000; Bıyıklı, 2013; Cartwright, 2002).

Öğrencilerin basit düzeyde benzerlik ve farklılıkları ayırt edebildikleri fakat daha karmaşık düzeydeki benzerlikleri ayırt etme noktasında zorlandıkları, elde ettikleri verileri modelleyemedikleri görüldüğünden, benzerlik ve farklılıklar olduğunu kendilerinin fark etmeleri, bu benzerlik ve farklılıkları grafik veya tablolar ile kendilerinin ortaya koymalarına yönelik uygulamaların sınıflandırma ve verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin gelişimi bakımından önemi göz önüne alındığında, araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevaplarından hareketle belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda daha basit ilişkileri bulmaya yönelik sınıflandırma ve model oluşturma uygulamalarının yapıldığı "Taslak Etkinlik 3" ve daha karmaşık ilişkileri bulmaya yönelik sınıflandırma ve model oluşturma uygulamalarının yapıldığı "Taslak Etkinlik 4" ün art arda uygulanmasının sınıflandırma ve verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin gelişimi bakımından daha etkili olacağı düşünülmüştür.

"Taslak Etkinlik 4" ile öğrencilerin *"sınıflandırma", "verileri kullanma ve model oluşturma", "raporlaştırma"* becerilerini geliştirmek hedeflenmiş, öğrencilerden literatür taraması sonucu elde ettikleri çalışmaları sınıflandırmaları ve elde ettikleri verileri kullanarak basit düzeyde nicel analiz yapmaları, grafik çizmeleri ve model oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 15). Bells (2008), öğrencilere sınıflandırma becerisi kazandırmanın insanın doğal gelişim sürecinde yer alan bir davranış olmasından ötürü diğer becerilere oranla daha kolay olduğunu ifade etmiştir. Gültepe (2011), öğrencilerin gelişmiş grafik becerileri ile matematik ve fen performansları arasında önemli bir ilişki olduğunu, Bağcı-Kılıç (2003), Harlen (2007), Rezba, Sprague, McDonnough ve Matkins (2007) ise haritalar, sözel tanımlar, sayılar, tablolar, çizilen kavram haritaları ve grafiklerin kullanıldığı verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin geliştirilmesi yoluyla öğrencilerin "bilimsel iletişim kurma" becerilerinin desteklenebileceğini ve verilerin anlaşılmasının kolaylaştırılabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevapları doğrultusunda belirlenen ihtiyaçlar dikkate alınarak öğrencilerin basit düzeyde sınıflandırma ve nicel analiz uygulamalarını içeren "Taslak Etkinlik 4" ve basit düzeyde nitel analiz yapmalarının ve tablo hazırlama uygulamalarının yapıldığı "Taslak Etkinlik 5"in art arda uygulanmasının sınıflandırma ve verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin gelişimi bakımından daha etkili olacağı düşünülmüştür.

"Taslak Etkinlik 5" ile öğrencilerin *"sınıflandırma",* "*verileri kullanma ve model oluşturma", "raporlaştırma"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden kaynak taraması sonucu elde ettikleri verileri kullanarak basit düzeyde nitel analiz yapmaları ve tablo oluşturarak verileri modellemeleri istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 16). Tatar (2006), "Bilimsel İletişim Kurma Becerisi" olarak da adlandırılan verileri kullanma ve model oluşturma becerisinin, öğrencilerin bu süreci kendilerinin deneyimlemeleri ile

gelişeceği ve verileri bilimsel olarak ifade ederken kullanacakları kelimeleri daha fazla oranda doğru seçebileceklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin bilimsel bilgiyi kavrayış ve farklı bir bakış açısıyla yorumlama şeklini de etkilediği göz önüne alındığında (Büyüközkan, Ilıcak & Feyzioğlu, 2022; Zimmerman, 2007) araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevaplarıyla da ortaya konduğu üzere öğrencilerin kaynak taraması, basit düzeyde nicel analiz, nitel analiz, verileri yorumlama ve sunma gibi becerilerinin yetersiz olması konusunda bilimsel çalışmalardaki problem, amaç, yöntem, bulgular gibi bölümler hakkında bilgi sahibi olmamalarından kaynaklandığı düşünülmüştür. Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal (2005) çalışmalarında, bilimsel süreç becerileri türlerinin birbirlerinden bağımsız olmadıklarını, birbirleri ile ilişkili olduklarını, birbirlerini etkileyebileceğini, Sine (2019) ve Akdeniz (2006) ise başarılı bir aktivitenin anahtarının problemi belirleme olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin desteklenmesi için öğrencilerin problem durumunu tanılama becerisinin geliştirilmesine öncelik verilmiştir. Benzer problem durumları içermesi açısından "Sürdürülebilirlik" temasından "Suyun Ayak İzi" konusuna geçilerek konu bütünlüğünün de sağlanmasına önem verilmiştir. Öğrencilerin verileri kullanıp modeller oluşturmalarına yönelik uygulamaların yapıldığı "Taslak Etkinlik 5" ve "Suyun Ayak İzi" konusunu içeren problemi tanımlama becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamaların yer aldığı "Taslak Etkinlik 6"nın art arda yürütülmesi yönünde bir düzenleme yapılması uygun görülmüştür.

"Taslak Etkinlik 6" ile öğrencilerin *"problemi tanımlama", "önceden kestirme"* ve *"işbirliği"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden senaryoda verilen bir problem durumunu tanımlamaları, geçici çözüm yolu bulmaları ve en uygun çözüm yolunu gerçekleştirmek için arkadaşlarıyla görev dağılımı yapmaları istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 17). Öğrencilerin problem durumunu tanımlamakta zorlandıkları, problemi, çözümünün kendisi tarafından halihazırda bilinmediği, zihninde karmaşıklığa yol açan, çözülebilir bir durum olarak değil sıkıntı olarak algıladıkları, geçici çözüm üretmeyi hipotez olarak düşünemedikleri, problemin çözümüne yönelik, gelecekte olması muhtemel durumlar ve çözüme yönelik sınanabilir ilk fikirler/yargılar olarak değil, kısa süreli çözüm olarak düşündükleri tespit edilmiştir. Probleme yönelik tanımlamalara baktığımızda, Fransızcadan dilimize geçen bu kelimenin sıklıkla "mesele", "sorun", "güçlük" kelimeleri ile birlikte kullanılmasının öğrencilerin problem ile ilgili algılarının bu yönde olmasına, geçici çözüm yolu ile ilgili algılarının da yine kavramın tanımından yola çıkmalarından ve geçici çözüm yolunun, hipotez olduğunun belirtilmemesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Erdoğan (2018), çalışmasında öğrencilerin yapmış olduğu bilimsel çalışmada araştırmanın problem durumu ve alt problem durumlarını yeterince ifade edemediğini tespit etmiştir. Yine Taşdemir ve Taşdemir (2011), çalışmalarında öğrencilerin bilimsel bir makalenin problem durumunu belirlerken sorunlarla

karşılaştıklarını ve yetersiz kaldıklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin problemi tanımlama ve hipotez oluşturma konularında yetersizliklerinin danışman öğretmenlerin bilimsel araştırma sürecine yönelik bilgi ve becerilerindeki eksiklerden de kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Literatürde proje sürecinde danışman öğretmenlerin beceri kazandırmada yetersiz kaldıklarını gösteren çalışmalar mevcuttur (Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Özarslan, 2019; Öztürk, 2019; Sezginsoy, 2007; ÜETÇR, 2013). BİLSEM'lerde öğrenim gören özel yetenekli öğrencilere proje problemlerinin belirlenmesi, çözümler üretilmesi, proje sorularının geliştirilmesi gibi konularda eğitimler verilmesi önerilmektedir (Özarslan, 2015). Albert Einstein'ın "Problemin tanımlanması, çoğu kez çözülmesinden daha önemlidir." ifadesi ile önemini vurguladığı problemi tanımlama becerisinin geliştirilmesi için probleme yönelik algılarının ve kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevapları göz önüne alınarak etkinlik formuna problem durumunun, hipotezin/geçici çözüm yolunun ne olduğuna dair öğrencilere rehber olacak bilgilendirmeler ve örnekler sunulan bir kısım eklenmiştir. Suyun Ayak İzi etkinliğinden sonra öğrencilerin problem durumunu tanımlama ve hipotez oluşturma süreçlerine daha fazla odaklanılan etkinlikler geliştirilmesi gerektiğine karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 7" ile öğrencilerin *"yaratıcılık ve yenilik", "etkili karar verme", "işbirliği"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilere bir önceki etkinlikte belirttikleri problem durumunun çözümü için neler yapacakları, kimlerle çalışacakları, kimlerden yardım alacakları sorulmuştur. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 18). Özel yetenekli öğrencilerin bilişsel özelliklerini ortaya koyan çalışmalar incelendiğinde, bu öğrencilerin yaratıcılık becerilerinin yüksek olduğu (Levent, 2011) ve yaratıcılık becerilerini kullanarak karmaşık problemlere orijinal fikirler ve çözümler üretebildikleri (Cutts & Moseley, 2004; Çetinkaya, 2014), "yeni fikirlerin, çözüm ve yaklaşımların ortaya konulmasına fırsat sağlanan ortamlarda yaratıcılık ön plana çıkar" açıklamasıyla yaratıcılık becerilerinin ortaya çıkarılmasında öğrenme ortamı ve koşullarının önemli olduğu (Kelley & Kelley, 2013) öne sürülmüştür. İşbirliği becerileri bağlamında özel yetenekli öğrencilerin başkalarının otoriter olduğu durumları kabul etmedikleri ve dolayısıyla bireyselliği, bağımsız öğrenme ve grup çalışmalarından ziyade bireysel çalışmaları tercih ettiklerine yönelik çalışmalara rağmen (Akarsu, 2001; Ataman, 2004; Cutts & Moseley, 2004; Davaslıgil, 2004; Robinson vd., 2014; Johnsen & Goree, 2021; Trna, 2014), bu çalışmada öğrencilerin işbirliği içinde çalışma konusunda zorlanmadıkları gözlenmiştir. Bu durumun etkinlikte probleme çözüm üretme sürecinde bir otorite veya lidere ihtiyaç duyulmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Öğrenciler etkinlik süresince birlikte problem çözme, birbirlerini ikna etme, motive etme amacıyla işbirliği kurmuşlardır. Hinton ve Fischer (2008), Şen (2018) çalışmalarında, özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin ön planda olduğu, yüksek motivasyon gösterdikleri çalışmalarda işbirliği becerilerini ortaya koyabildiklerini ifade

etmişlerdir. Problem çözme odaklı etkinliklerin, öğrencilerin karar verme becerilerinin gelişimini desteklediği ve öğrenciler arasındaki işbirliğini artırdığına yönelik bulgular (Hart, 2019; Rajan, Gopanna & Thomas, 2019), bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevapları göz önüne alındığında "Taslak Etkinlik 7" formunda bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığına ve öğrencilerin bilimsel yöntem bilgisinin sorgulanacağı "Taslak Etkinlik 8" formunun hazırlanmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 8" ile öğrencilerin *"ölçme", "verileri kullanma ve model oluşturma"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilere yapılan bir etkinin ne yönde tepki oluşturduğunu nasıl belirleyebilecekleri, bir önceki etkinlikte problemin çözümüne yönelik ürettikleri fikirlerin etkilerini nasıl test edecekleri sorulmuştur Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 19). Erdoğan'ın (2018) özel yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerini öğrencilerin yürütmüş olduğu araştırmalara dayalı olarak incelemiş, bilimsel araştırmanın yöntem kısmında, özel yetenekli öğrencilerin araştırmalarında hangi yöntemin kullanılacağını ve verileri nasıl toplayacağını belirlemede kısmen yeterli, veri toplama aracının geçerliği ve güvenirliğini sağlama ve verileri analiz ederken güvenilir sonuçlar elde etmek için ne tür uygulamalar yapması gerektiği gibi konularda yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırmalarda ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma kısımlarında becerilerinin yetersiz olmasında, danışman öğretmenlerin bu becerilerindeki yetersizliklerinden ve araştırmacıların özel yetenekli öğrencilerin beceri eğitimine yönelik yetersizliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular, Sönmez (2005), Çakmak (2009) ve Erdoğan'ın (2018) çalışmalarında elde ettiği bulguları destekler niteliktedir. Bell, Smetan ve Binns (2005) tarafından öğrencilere bilimsel araştırma süreci becerilerinin kazandırılabilmesine yönelik, öğretmenlerin, öğrencilerinden cevabı halihazırda bilinen bir durumu test etmeleri ve doğrulamalarını istediği birinci seviye, öğrencilere araştırma sorusu ve bu sorunun çözümünde uygulayacağı yöntemin verildiği ikinci seviye, öğrencilere araştırma sorusunun verilip öğrencilerden sorunun çözümünde uygulayacağı yöntemi ve araştırma sorusunun cevabını kendilerinin bulmalarının istendiği, öğrencilerin sürecin yönetiminden sorumlu, öğretmenlerin de rehber konumunda oldukları üçüncü seviye, öğrencilere, araştırma sorusu, izlenecek yöntem ve araştırma sorusunun cevabının verilmediği, öğrencilerin yöntemlerini ve çözüm yollarını kendilerinin belirlediği dördüncü seviyeden oluşan dört seviyeli bir model geliştirilmiştir. Öğrencilere bilimsel araştırma sürecine yönelik bilgi ve yeterlikler kazandırılırken birinci seviye ve ikinci seviyeye uygun yapılandırılmış araştırmalarla başlanması, ardından üçüncü seviye ve dördüncü seviyeye yönelik uygulamalar yapmaları gerektiği önerilmiştir. Bu çalışmada yürütülen uygulamaların doğrudan üçüncü seviye ile başlamasının da öğrencilerin araştırma yöntemini belirleme, ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin gelişiminin yetersiz kalmasına

sebep olabileceği düşünülmektedir. Bilimsel araştırmaların başarıyla yürütülememesinin başlıca sebepleri olarak, yöntemi, örneklemi, ölçme aracını belirleme, ölçme aracını uygulama konularında araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerin bilgi ve becerilerinde yetersizlikler olduğu göz önüne alındığında (Ersoy & Çengelci, 2008; Kart & Gelbal, 2014; Sönmez, 2005), bu etkinliğin ardından Taslak Etkinlik 9"da ölçme, verileri kullanma ve model oluşturma ile ilgili bir etkinlik daha yapılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 9" ile öğrencilerin *"ölçme", "verileri kullanma ve model oluşturma", "değişkenleri belirleme ve kontrol etme", "verileri yorumlama ve sonuç çıkarma", "raporlaştırma"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerin ölçme aracını uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullandıkları, çalışmadaki değişkenlerden haberdar olup olmadıkları, bu değişkenlerin çalışma üzerindeki etkisinin farkına varıp varamadıkları sorgulanmıştır. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 20). Erdoğan (2018) çalışmasında, özel yetenekli öğrencilerin yürüttükleri bilimsel araştırmalarda en düşük yeterliğe sahip olduğu süreçlerin veri analizi ve araştırmanın değişkenlerini belirleme olduğu sonucuna ulaşmıştır. Nitekim Cansız-Aktaş (2016), Çepni (2021), Fraenkel, Wallen ve Hyun (2012), Yıldırım (2010) gibi araştırmacılar çalışmalarında; araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerin araştırma probleminin kolay belirlenmesi, araştırmaya etki eden daha az değişkenin olması ve bu değişkenleri daha kolay kontrol edebilmeleri, verilerin analizinin çok zaman alması gibi faktörlerden ötürü nicel araştırma yaklaşımlarını daha fazla tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Dolayısıyla öğretmenlerin bilimsel araştırmalarda değişkenleri belirleme, nitel veri analizi gibi uygulamaları daha az tercih etmelerinin, öğrencilerin sürece yönelik bilgi ve yeterlik kazanamamalarında etkili olduğu söylenebilir. Bu etkinlikten sonra öğrencilerin değişken kavramına ilişkin bilgilerinin daha çok yoklanacağı "Taslak Etkinlik 10"un hazırlanmasına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 10" ile öğrencilerin *"ölçme", "verileri kullanma ve model oluşturma",* "*değişkenleri belirleme ve kontrol etme", "raporlaştırma" becerilerinin* geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden ön test ve son test arasındaki ilişkiden yola çıkarak çalışmanın, bu sonuçlar üzerinde önceki etkinlikte gözlerine çarpmayan cinsiyet ve yaş gibi değişkenlerin etkisini yorumlamaları istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 21). Bu bulgular, öğrencilerin bulguları açık ve anlaşılır sunmada yeterli oldukları konusunda Erdoğan (2018)'ın çalışmasında elde ettiği sonuçlarla çelişmekte, ancak bulgularını uygun tablo, şekil, grafik gibi görseller ile zenginleştirme, delillerle destekleme, katılımcı görüşleri ile ilgili doğrudan veya dolaylı alıntılar sunmada yetersiz oldukları konusunda Erdoğan'ın (2018) çalışmasında elde ettiği sonuçları desteklemektedir. Öğrencilerin bilimsel araştırma sürecinde gözlem yapma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve test etme, veri toplama, verileri analiz etme, bulguları sunma ve

yorumlamayı içeren bilimsel yöntemleri anlamalarının önemli olduğu (Tan & Temiz, 2003) göz önüne alındığında, etkinlik formuna bağımlı, bağımsız değişken, kontrol değişkeni gibi kavramlar ve araştırma bulgularının nasıl sunulacağına yönelik bir kısım eklenmiştir. Bu etkinlikten sonra değişken kavramına daha detaylı yer verilecek "Taslak Etkinlik 11"in hazırlanmasına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 11" ile öğrencilerin *"problemi tanımlama", "değişkenleri belirleme ve kontrol etme"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden verilen örnek senaryolardaki problem durumlarını, bağımlı, bağımsız değişken ve kontrol değişkenlerini belirlemesi istenmiştir. Öncelikle öğrencilere iki değişkenin birden etkisinin olduğu bir çalışma örneği verilmiş hangi değişkenin çalışma sonucuna etkisi olduğu sorulmuştur. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 22). Öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerindeki yetersizliklerinin öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve becerilerindeki yetersizlikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde, öğretmenlerin bilimsel araştırma süreçlerinde yetersizliklerinin olduğuna yönelik çalışmalar mevcuttur (Çakıcı, 2009; Doğan, 2015; Doğan & Abd-El-Khalick, 2008; Erdoğan, 2018; Köseoğlu, Tümay & Üstün, 2010; Semiz, 2021; Tuncer, 2019). Ayrıca yine öğrencilerin bilimsel araştırma sürecindeki yetersizliklerinin, danışman öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve beceri yetersizliklerinden kaynaklandığına yönelik çalışmalar da yer almaktadır (Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Özarslan, 2019; Öztürk, 2019). Problem durumunu, amacı tanımlama, hipotez oluşturma ile ilgili yetersizliklerin devam etmesinden ötürü bu konular üzerine daha çok odaklanılan "Taslak Etkinlik 12" hazırlanmış ve bu etkinliklerin art arda uygulanmasının daha etkili olacağına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 12" ile öğrencilerin *"problemi tanımlama", "değişkenleri belirleme ve kontrol etme"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden onlara verilen karmaşık sıralı kelimelerden problem cümlesi oluşturmaları, senaryoların içerisindeki problem durumunu tanımlamaları istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 23). Erdoğan (2018), Taşdemir ve Taşdemir (2011) çalışmalarında, özel yetenekli öğrencilerin bir araştırmanın problem durumunu belirleme kategorilerinde kısmen yeterli olduklarını, Çakmak (2009), Çetin ve Dikici (2014), Erdoğan (2018), Ersoy ve Çengelci (2008), Sönmez (2005), Taşdemir ve Taşdemir (2011) gibi birçok araştırmacının ise öğrencilerin, öğretmenlerin ve araştırmacıların bilimsel araştırmanın problem durumunu ve amacını belirlemede yeterli olmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin problemi tanımlama ve hipotez oluşturma konularında yetersizliklerinin danışman öğretmenlerin bilimsel araştırma sürecine yönelik bilgi ve becerilerindeki eksiklerden de kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Literatürde proje sürecinde danışman öğretmenlerin beceri kazandırmada yetersiz kaldıklarını gösteren çalışmalar

mevcuttur (Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Özarslan, 2019; Öztürk, 2019; Sezginsoy, 2007; ÜETÇR, 2013). Bu etkinliğin ardından öğrencilerin gözlem becerilerini geliştirmeye yönelik bir etkinlik uygulanmasına karar verilerek "Taslak Etkinlik 13" formu oluşturulmuştur. Öğrenci ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesi planlanan modelde de bu yönde bir düzenleme yapılması uygun görülmüştür.

"Taslak Etkinlik 13" ile öğrencilerin *"gözlem"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden resimleri verilen süre içerisinde inceleyip (not almadan) gözlemlerini yazmaları istenmiş, öğrencilere resimlerin içeriği ile ilgili sorular sorulmuştur ve resmi yeniden görme imkanı verilmemiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 24). Öğrencilerin araştırma sürecinde araştırma problemini belirleyebilmeleri için gözlem becerisi kazanmaları son derece önemlidir. Dolayısıyla öğrencilere gözlem becerisi kazandırmak için hazırlanan öğrenme ortamlarının uygun sorular ve yönlendirmeler içermesi gerekmektedir (Erdoğan, 2018). Ardından öğrencilerin ölçme ve sosyal sorumluluk becerilerini geliştirmeye yönelik bir etkinlik yapılmasına karar verilerek "Taslak Etkinlik 14" formu hazırlanmıştır.

"Taslak Etkinlik 14" ile öğrencilerin *"ölçme" ve "sosyal sorumluluk"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden yaşadıkları şehirde yer alan herhangi bir derenin kenarına taşkını önlemeye yardımcı kanallar oluşturmaları ve buna yönelik belirledikleri şehrin yıllık ortalama metrekareye düşen yağış miktarını, o ile ait bir dere yatağının boyutlarını araştırmaları istenmiştir. Öğrenciler bu verilerden yola çıkarak taşkın oluşmaması için kuracakları depoların boyutlarını, kanalların çapını hesaplamışlardır. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 25). Bıyıklı (2013) ve Martin (2006) çalışmalarında, ilkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin metrik sistem kullanarak, kütle, ağırlık, hacim, uzunluk, sıcaklık ve zamanı ölçme konusunda yeterli olduklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacı öğrencilerin doğrudan ölçümler yapabildiklerini ancak yaptıkları ölçüm sonuçlarını kullanarak çevre, alan, hacim gibi hesaplamaları yapmakta zorlandıklarını ve etkinlik sürecinde öğrencilerde bıkkınlıkların oluştuğunu, motivasyonların düştüğünü gözlemlemiştir. Bu çalışma bulguları proje sürecinde meydan okuyucu zorluğa sahip uygulamalara yer verilmesinin öğrencilerde motivasyon sorununa sebep olmayacağını ve proje çalışmalarının başarıyla tamamlanabileceğini belirten Özarslan'ın (2015) sonuçları ile çelişmektedir. Aynı şekilde Powers (2008) da özel yetenekli öğrencilerin proje sürecinde yer alan yaratıcı, ilgi çekici, meydan okuyucu zorlukta uygulamaların öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini olumlu yönde destekleyeceğini ifade etmiştir. Ancak Johnsen ve Goree (2021), Ormrod (2013), Sak (2012) proje sürecinde gerçekçi olmayan hedeflerin, zorlayıcı etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerde başarısızlık duygusunu tetikleyebileceğini ve motivasyonlarını olumsuz etkileyebileceğini düşünmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin kendilerinden veya başkalarından yüksek beklenti içerisinde oldukları (Clark, 2013; Davis, 2014),

aşırıya kaçan mükemmeliyetçilik kişilik yapılarından (Özdemir, 2017) ötürü gerçekleştiremediği alanlarda hayal kırıklığı ve öfke yaşadıkları (Özbay, 2013) yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Öğrencilerin bu tür duyuşsal özelliklerinin proje çalışmalarının başarıyla tamamlanabilmesinde etkili olduğu bilinmektedir (Kırkan, 2018; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özarslan, 2019). Korkmaz, Tatar, Kıray ve Kibar (2008), Ferreira (2004) çalışmalarında ilkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin ölçme becerilerinin geliştirebilmesinde, onlara sık sık ölçüm yapacağı basit uygulamaların yapılmasını önermişlerdir. Araştırmacı gözlemleri ve öğrenci cevapları göz önüne alınarak etkinlikte yer alan zorlayıcı uygulamalar basitleştirilmiş, öğrencilere hesaplamalar konusunda rehberlik edecek bir yönerge eklenmiş ve etkinlik formuna son hali verilmiştir. Öğrencilerin problem durumu, amaç, hipotez, değişken belirleme ve değiştirme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerden sonra sosyal sorumluluk becerilerini geliştirmeye yönelik bir etkinlik daha uygulanmasına karar verilerek, sosyal sorumluluk ve girişimcilik becerilerini birleştiren "Taslak Etkinlik 15" formunun hazırlanmasına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 15" ile öğrencilerin *"sosyal sorumluluk", "girişimcilik"* ve *"etkili karar verme"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden 3 Aralık Dünya Engelliler haftasında engellilere tekerlekli sandalye almak için bir kermes düzenlemeleri, bu kermes için kendi ürünlerini tasarlamaları, kermesten elde edecekleri geliri bir sosyal sorumluluk projesi kapsamında kullanmaları istenmiştir Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 26). Özel yetenekli öğrencilerin sosyal meselelere karşı duygusal hassasiyet ve duyarlık gösterdikleri (Ataman, 2004, Davis, 2014; Levent, 2011), toplumsal problemleri hissettikleri ve problemlerin çözümüne yönelik sorumluluk aldıkları (Camcı-Erdoğan, 2014) bilinmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada öğrencilerin sosyal sorumluluk almada zorlanmamalarının kişilik özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Literatürde öğrencilerin girişimcilik becerileri konusunda yetersizliklerinin, liderlik, mücadele ruhu, özgüven gibi kişilik özelliklerinin ve başarma ihtiyacının gelişmemiş olmasından, öğrencilerde yeni iş fikirleri üretme ve yeni iş fırsatlarını görebilmenin göstergesi olan yaratıcılık becerilerinin yetersizliğinden kaynaklanmış olabileceğine yönelik çalışmalar mevcuttur (Aydın & Öner, 2016; Bacanak, 2013; Corbett, 2005; Güven, 2010; Uğur, 2015). Ancak özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık, liderlik, özgüven düzeylerinin ve başarma ihtiyaçlarının yüksek olduğu bilinmektedir (Clark, 2013; Davis, 2014; Levent, 2011; Özbay, 2013; Özdemir, 2017). Bu çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde literatürde özel yetenekli öğrencilerin girişimcilik becerilerinde hangi faktörlerin etkili olduğu ve öğrencilere girişimcilik becerisinin nasıl kazandırılabileceği konusunda yeterli sayıda çalışma olmadığı görülmektedir (Akbayrak, 2019; Avcı, 2018). Seikkula-Leino (2011), problem temelli aktif öğrenme ortamlarının öğrencilerin girişimcilik becerisi üzerinde etkili olabileceğini ifade etmiştir.

Dolayısıyla öğrencilerin girişimcilik becerilerinin gelişimini destekleyecek maliyet hesaplamalarının yapılacağı "Taslak Etkinlik 16" formunun oluşturulmasına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 16" ile öğrencilerin *"girişimcilik", "sosyal sorumluluk"* ve *"etkili karar verme"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden sosyal sorumluluk projesi kapsamında tasarladıkları ürünlerin bütçe hesaplamalarını yapmaları istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 27). Öğrencilerin etkili karar verme, eleştirel düşünme gibi bazı düşünme becerilerinin gelişimine odaklanılmasına karar verilerek "Taslak Etkinlik 17" formu oluşturulmuştur.

"Taslak Etkinlik 17" ile öğrencilerin *"etkili karar verme", "eleştirel düşünme", "esnek düşünme", "yakınsak düşünme"* ve *"ıraksak düşünme"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden onlara verilen metinden okudukları ve internet araştırmaları doğrultusunda uzaya cisim gönderilip gönderilmemesi konusundaki kendi iddiasını delillerle açıklamaları, kendi iddiasını geçersiz kılacak şekilde karşıt iddiayı delillerle ortaya koymaları, bu farklı iddialar ve delilleri değerlendirerek, başlangıç düşüncelerini karşılaştırıp bir sonuca varmaları istenmiştir. Argümantasyon tabanlı uygulamaların öğrencilerin eleştirel düşünme, sorgulama, karar verme, üstbilişsel düşünme gibi becerilerinin gelişimini desteklediği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Çakan-Akkaş, 2017; Kaya, 2018; Korkmaz, 2019; Kutru, 2022; Öz, 2020; Sevgi, 2016; Sönmez, 2020; Stephenson & Sadler-McKnight, 2016; Şahin, 2016; Tal v& Kedmi, 2006; Tatlısu, 2020; VanTassel-Baska, Zuo, Avery & Little, 2002; Yurdakul, 2019). Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 28). Öğrencilerin kendi iddialarını ortaya koymakta zorlanmalarının etkinlik formunda onlara verilen metnin uzun olmasından ötürü sıkıldıkları için metni okumadan sorulara cevap vermeye çalışmalarından kaynaklanmış olabilir. Aynı şekilde Sevgi (2016) de çalışmasında öğrencilere verilen uzun gazete haberlerinin öğrencilerin metni okumadan soruları cevaplamalarına sebep olduğunu tespit etmiştir. Sönmez (2020), öğrencilerin argümantasyon süreçlerinin gelişimini argümantasyon destekli senaryolarla incelediği çalışmasında, çalışmanın başında Toulmin'in iddia, veri, gerekçe ve çürütücü gibi tartışma öğelerinin öğrenciler tarafından etkin bir şekilde kullanılamadığından bahsetmiştir. Namdar ve Demir (2016) çalışmalarında, argümantasyon sürecinde öğrencilerin iddiaları için çürütücü ve sınırlayıcıları bulmakta zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada öğrencilerin tartışma öğelerini kullanmakta yetersiz kalmalarında araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenme ortamının da etkili olduğu düşünülmektedir. Araştırmacı, etkinlik sürecinde öğrencilere, demokratik bir tartışma ortamı yerine, verilen senaryo üzerinden veri, iddia, gerekçe, çürütücü gibi öğeleri bireysel olarak oluşturacakları bir öğrenme ortamı sunmuştur. Kaya ve Dönmez (2016), Nosich (2016) çalışmalarında öğrencilerin düşünme becerisinin gelişmesinde demokratik bir sınıf ortamında öğrencilerin fikirlerini özgürce

ifade edebildikleri, karşıt fikirlerin oluşturulduğu ve savunulmasının teşvik edildiği tartışma ortamlarının oluşturulmasının önemini ifade etmiştir. Araştırmacılar, öğretmenler tarafından hazırlanan etkileşimli bir tartışma ortamının, öğrencilerin düşünme becerilerini desteklediğini ortaya koymuşlardır (Aybek, 2006; Çiftçi, 2016; Demirci, 2008; Nosich, 2016; Sönmez, 2020; Uluçınar-Sağır, 2008). Ayrıca bazı çalışmalarda Toulmin'in argümantasyon modelinde veri, gerekçe ve destekleyici gibi bileşenlerin belirlenmesinde öğrenciler tarafından güçlük yaşandığı ve tartışma ögelerininim belirsizliğe yol açtığı vurgulanmaktadır (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Jimenez-Aleixandre, Bugallo-Rodrıguez & Duschl, 2000; Osborne, Erduran & Simon, 2004). Literatürde işbirlikli küçük grup tartışmalarında Toulmin'in argümantasyon modeli yerine tartışma sırasında oluşturulan argümanlar ve zıt argümanları bütünleştiren yapısından ötürü Walton'un Diyalog Model'inin kullanılmasının daha uygun olduğuna yönelik görüşler mevcuttur (Duschl, 2008; Erduran, 2008, Nussbaum & Edwards, 2011; Paglieri & Castelfranchi, 2006). Dolayısıyla Walton'un (2001) diyalog modelinin daha fazla etkileşimli akıl yürütmeye olanak vermesi ve öğrencilerin süreci anlamalarını kolaylaştırmak ve eğlenceli hale getirmek adına hedeflenen becerilerin bu etkinliğin ve bu etkinliğin ardından yürütülecek etkinliklerin Walton'un diyalog modeline uygun münazara tekniği ile kazandırılmasının daha uygun olabileceği düşünülerek "Taslak Etkinlik 18" ve "Taslak Etkinlik 19" formlarının da bu şeklinde hazırlanmasına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 18" ve "Taslak Etkinlik 19" ile öğrencilerin *"etkili karar verme", "eleştirel düşünme", "esnek düşünme", "yakınsak düşünme"* ve *"ıraksak düşünme"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden onlara verilen metinden okudukları ve internet araştırmaları doğrultusunda kendi iddiasını etkinlik formuna yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin ortaya koydukları iddiaları incelenerek araştırmacı tarafından öğrencilerin karşıt görüşü savunmak zorunda kalacakları şekilde iki farklı grup oluşturulmuştur. Öğrencilerden kendilerine araştırmacı tarafından verilen iddiayı delillerle savunmaları, bu farklı iddialar ve delilleri değerlendirerek, başlangıç düşüncelerini karşılaştırıp bir sonuca varmaları beklenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 29, Tablo 30). Bu etkinliklerden sonra öğrencilerin bir başka düşünme becerisi olan uzamsal düşünme becerilerine odaklanılmasına karar verilerek "Taslak Etkinlik 20" oluşturulmuştur.

"Taslak Etkinlik 20" ile öğrencilerin *"uzamsal düşünme", "yaratıcılık ve yenilik", "teknolojiyi kullanma"* ve *"girişimcilik"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden bir problem durumu belirlemeleri ve bu problemin çözümüne yönelik üç boyutlu bir ürün geliştirmeleri istenmiştir. Literatür incelendiğinde öğrencilerin uzamsal düşünme, yaratıcılık ve yenilik, teknolojiyi kullanma gibi becerilerinin geliştirilmesinde sanal ortamların sıklıkla kullanıldığı görülmüştür (Atasoy, Yüksel & Özdemir, 2019; Başbuğ, 2019; Boyraz, 2008; Çakmak, 2009; Deniz, 2020; Yıldız, Çiftçi & Karal, 2017; Yurt & Sünbül, 2012). Öğrenciler sanal ortamda oluşturdukları

yapıların farklı yönlerini düzlem üzerinde net bir şekilde görerek uzamsal düşünme becerilerini geliştirebilmektedir (Yıldız, 2009; Yurt & Sünbül, 2012). Yapılan çalışmalar ışığında özel yetenekli öğrencilerin, uzamsal düşünme ve yaratıcılık ve yenilik becerilerinin geliştirilmesi için Tinkercad, Scratch ve Adobe Illustrator gibi sanal ortamların kullanılacağı etkinliklerin yürütülmesinin etkili olacağı düşünülmüştür. Tinkercad'in, insanların düşünmesine yardımcı olması (AutoDesk, 2019), üç boyutlu tasarımlar yapmasına olanak vermesi özellikleriyle (Avila & Bailey, 2016) ve içerisinde yer alan menüler sayesinde öğrencilerin düşünmenin alt bileşenleri olan uzamsal düşünme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği, problem çözme (Deniz, 2020; Griffey, 2014), Scratch'in oyunlar, animasyonlar ve simülasyonlar ile LEGO tuğlaları veya puzzle parçalarını birleştirerek kendi interaktif ortamlarını oluşturması sayesinde yaratıcılık ve düşünme (Cooper vd., 2006; Maloney, Resnick, Rusk, Silverman & Eastmond, 2010), Adobe Illustrator'un renkleri ve çizimleri çizim araçları ile kontrol ederek ve denemeler yapmasına olanak vermesi sayesinde yaratıcılık ve teknolojiyi kullanma becerilerinin gelişimini desteklediğini (Akengin & Başbuğ, 2019; Canpolat, 2021; Yıldız vd., 2017) ve motivasyonlarını artırdığını (Başbuğ, 2019; Canpolat, 2021; Türkoğlu, 2014) ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 31). Bu çalışmada öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerinin yetersiz olduğu gözlenmiştir. Literatürde uzamsal düşünmenin özel yetenekli öğrenciler için ayırt edici özellik olduğunu, nesnelerin farklı açılardan perspektifini anlayabilme, zihninde canlandırabilme, görsel düşünme, özelliklerini şekil ve grafiklerle ifade etme, çizme, şekil verme ve boyama gibi uzamsal zeka kapsamındaki bilişsel beceriler bakımından akranlarından daha ileride olduklarını ortaya koyan çalışmalar (Erdoğan, 2018; Harput, 2019; Levent, 2011; Özyaprak, 2012), bu çalışmanın bulguları ile çelişmektedir. Ancak öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerinin geliştirebilmeleri için öncelikle öğretmenlerin bu becerilere sahip olması gerektiği (Anagün, Atalay, Kılıç & Yaşar, 2016; Gürültü, Aslan & Alcı, 2020; Kozikoğlu & Altunova, 2018). Karagöz ve Dilekli (2018), özel yetenekli öğrencilerin becerilerindeki yetersizliklerin danışman öğretmenlerin bilgi ve becerilerindeki yetersizliklerinden kaynaklanmış olabileceği (Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Özarslan, 2019; Öztürk, 2019; Sezginsoy, 2007; ÜETÇR, 2013) göz önüne alınarak öğrencilere rehberlik etmesi amacıyla üç boyutlu tasarım yaparken nelere dikkat etmemiz, neleri göz önünde bulundurmamız gerektiği ile ilgili bilgilendirmelerin yer aldığı bir kısım eklenerek etkinlik formuna son hali verilmiştir. Öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini destekleyici, bu etkinlikte tasarım boyutlarında yaptıkları hataları düzeltip yeniden üretmelerine olanak sağlayacak bir etkinliğin yapılmasına karar verilerek "Taslak Etkinlik 21" oluşturulmuştur.

"Taslak Etkinlik 21" ile öğrencilerin *"uzamsal düşünme", "yaratıcılık ve yenilik", "teknolojiyi kullanma"* ve *"girişimcilik"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden bir önceki etkinlikte yaptıkları tasarım hatalarını revize ederek ürünlerini üç boyutlu olarak yeniden

hazırlamaları istenmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 32). Bu durumun özel yetenekli öğrencilerin karmaşık, soyut düşünebilme ve çok kolay öğrenebilme gibi bilişsel özelliklerinden ve teknolojiye olan yüksek ilgilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bulgular, Ataman (2004), Callard-Szulgit (2010), Özbay'ın (2013) görüşlerini destekler niteliktedir. Öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerinin gelişimini destekleyecek bir etkinliğin daha yapılmasına karar verilerek "Taslak Etkinlik 22" oluşturulmuştur.

"Taslak Etkinlik 22" ile öğrencilerin *"yaratıcılık ve yenilik"* ve *"sosyal sorumluluk"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden bir deniz bilimleri ve teknolojisi mühendisi rolünü üstelenerek deniz çöplerini bertaraf edecek bir araç tasarlamaları istenmiştir. Öğrencilerin problem durumunu ortaya koymaları, geçici çözüm yolu üretmeleri, ilgili literatürde yapılan çalışmaları incelemeleri, bu çözüm yollarından en uygun olanına karar vermeleri, tasarım bütçelerini oluşturmaları, kullanacakları malzemeleri belirlemeleri, tasarımlarını çizmeleri, üç boyutlu hale getirmeleri ve afiş oluşturmaları yönünde direktifler verilmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 33). Proje sürecinde zaman sınırlamasının özel yetenekli öğrencilerde baskı oluşturduğu, süreli ve hız gerektiren öğrenme ortamlarında sorunlar yaşadıkları, gereksiz rekabet ortamına girdikleri ve motivasyonlarının azaldığı, projelerin başarıyla tamamlanamamasında projelerin aceleye getirilmiş olmasının etkili olduğu (Çetin & Şengezer, 2013; Ormrod, 2013; Özarslan, 2015; Robinson vd., 2014; Sak, 2017) göz önünde bulundurularak "Taslak Etkinlik 22" etkinlik formu üzerinde tasarımın iki boyutlu çiziminin yapılması aşamasından sonra yer alan tasarımı üç boyutlu hale getirme ve afiş oluşturma aşamaları kaldırılmış, forma son hali verilmiştir. Ayrıca bireysel çalışmalarda öğrencilerin daha fazla sorumluluk almasından ve iş yükünün artmasından ötürü zaman sıkıntısı yaşamalarına sebep olabileceği, birbirlerinin hatalarını görebilme ve düzeltebilme fırsatının olduğu işbirlikli öğrenme ortamlarında çalışmaların daha kısa sürede tamamlandığı (Azaz, 2021; Erdoğan, 2018; Güleç, 2020; Kurt, 2021; Özarslan, 2015; Özer, 2020; Türkmen, 2020) bilindiğinden, "Taslak Etkinlik 23"ün öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik ve işbirliği becerilerinin gelişimini destekleyecek, tasarımın üç boyutlu modelinin oluşturulması ve afiş hazırlanması aşamalarını içerecek şekilde oluşturulmasına karar verilmiştir.

"Taslak Etkinlik 23" ile öğrencilerin *""uzamsal düşünme", "yaratıcılık ve yenilik", "ölçme", "sosyal sorumluluk"* ve *"işbirliği"* becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş, öğrencilerden bir önceki etkinlikte iki boyutlu çizimini oluşturdukları tasarımın üç boyutlu modelini oluşturmaları ve afiş hazırlamaları istenmiştir. Etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve etkinlik formunda yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 34). Bu bulgular "Yeterlilikler ve Öğretim Programı Kurumu (Qualifications and Curriculum Authority (QAC))" tarafından ortaya konulan özel yetenekli öğrencilerin "Her türden ölçümde hassas olma" özelliklerine (QAC, 2006)

yönelik bulgular ile çelişmektedir. Ancak çalışmanın bu yöndeki bulgularının 3D modelleme uygulamalarının öğrencilerin sanal ortamda tasarımlar yaparken ölçümler konusunda daha hassas/duyarlı ölçümler yapabilmelerine fırsatlar sunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu etkinliğin ardından öğrencilerin proje üretme becerilerini kullanacakları proje sürecine geçilmiş, bu sürecin tüm aşamalarını içeren "Taslak Etkinlik 24", "Taslak Etkinlik 25", "Taslak Etkinlik 26", "Taslak Etkinlik 27", "Taslak Etkinlik 28" ve "Taslak Etkinlik 29" formları hazırlanmıştır.

"Taslak Etkinlik 24", "Taslak Etkinlik 25", "Taslak Etkinlik 26", "Taslak Etkinlik 27", "Taslak Etkinlik 28" ve "Taslak Etkinlik 29" ile öğrencilerin tüm proje üretme becerilerini kullanarak ürünler ortaya koymaları hedeflenmiş, öğrencilerden sırasıyla kendi belirledikleri bir konu kapsamında literatür taramaları, problemi tanımlamaları, araştırma amacını, hipotezini, yöntemini belirlemeleri, tasarım yapmaları, araştırma bulgularını ortaya koymaları, bulguları tartışarak sonuca ulaşmaları ve bu süreci akademik yazım kurallarına göre raporlamaları istenmiştir. Proje çalışmalarının planlanması, yürütülmesi, raporlaştırılması süreçlerinde gerekli bilgi ve becerilerin öğrencilere uygulamaya dayalı olarak kazandırılması gerektiği yapılan çalışmalarla araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Ayverdi 2018; Çetinkaya, 2021; Güney, 2018; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özel & Akyol, 2016; Özer, 2020; Özdemir, 2017; Sergeyeva vd., 2021; Ülger, 2019). Öğrenciler ve BİLSEM danışman öğretmenleri proje çalışmalarının başarıyla tamamlanabilmesi için literatür tarama, araştırma problemini ve amacını ortaya koyma, çalışma yöntemini, örneklemi, veri toplama araçlarını belirleme, verileri analiz edip, bulgularını sunma, rapor yazımı gibi süreçlerde kendilerini yeterli görmemektedir (Johnsen & Goree, 2021; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özarslan, 2015; Sak, 2017, Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005). Özarslan (2015) ve Nacaroğlu (2019) çalışmalarında, BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmaları sürecinde özel yetenekli öğrencilerin ve danışman öğretmenlerin bilimsel proje hazırlama ve akademik rapor yazma eğitimi beklentilerinin olduğunu ifade etmiştir. Etkinlik formunda yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları, etkinlik süresince yapılan araştırmacı gözlemleri ve yapılan tasarımsal değişiklikler bulgularda sunulmuştur (Bkz. Tablo 35).

5. 3. Araştırmanın Üçüncü Aşamasından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırmanın üçüncü aşamasında özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan Beceri İzleme Formundan elde edilen bulgular (Bkz. 4.3.1.1) ve Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular (Bkz. 4.3.1.2) ilgili literatür ile karşılaştırılarak aşağıda tartışılmıştır.

5. 3. 1. Beceri İzleme Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Özel yetenekli öğrencilerin "Kaynakları Etkin Kullanma" becerilerinin gelişimine Etkinlik 1, Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 8, Etkinlik 22, Etkinlik 24 ve Etkinlik 25'in etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 1). Etkinlik 2, Etkinlik 4, Etkinlik 22, Etkinlik 24 ve Etkinlik 25'in öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerileri puanlarında artışa, fakat Etkinlik 3 ve Etkinlik 8'in öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerileri puanlarında düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik 1 ve Etkinlik 2'de öğrenciler YÖK Tez, Google Scholar ve ULAKBİM gibi veri tabanlarındaki kaynaklara ulaşma ile ilgili uygulamalar yaparken, veri tabanlarında yer alan kaynakların yayımlanma yılı, çalışma türü, çalışma alanı, çalışmanın amacı, çalışmanın yöntemi gibi benzerlik ve farklılıklarının ortaya konulmasının istendiği Etkinlik 3'te sınıflandırabilme becerisi boyutunun da eklenmesiyle öğrencilerin, veri tabanlarında tarama yaparken gelişmiş arama seçeneklerini kullanma ve çalışmaları etkinlik formunda istenen özelliklere göre filtrelemede zorlandıkları ve bu durumun kaynakları etkin kullanma becerisi puanlarında düşüşe sebep olduğu düşünülmektedir. Etkinlik 8'de ise öğrencilerden akademik veri tabanlarında yapılan çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına ulaşmaları istenmiştir. Ancak öğrenciler, veri toplama aracı olarak veri tabanlarında yer alan akademik çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları yerine arama motorlarında yer alan ve ilgili konuda öğretmenler tarafından hazırlanan yazılı sorularını taramalarından, geçerliği güvenirliği sağlanmış ölçme araçlarından haberdar olmamalarından ötürü kaynakları etkin kullanma becerilerini kullanamamışlardır. Etkinlik 3 ve Etkinlik 8'in kaynakları etkin kullanma becerisi dışında aynı anda farklı becerilerin kullanımını gerektirmesi, sınıflandırma ve ölçme becerilerindeki yetersizlikleri, öğrencilerin kaynakları etkin kullanımı becerilerini yeterince ortaya koyamamalarına sebep olmuştur. Bu durumun bilimsel araştırma süreci becerilerinin birbirleri ile ilişkili ancak kendi içinde benzersiz, hiyerarşik bir ilişki içerisinde olmasından (Erdoğan, 2018), göreceli bir zorluk bağlantısı, ön koşul ve kompleksleşmiş yeterlikleri içermesinden (Şentürk, 2012; Tifi, Natale & Lombardi, 2006) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Problemi Tanımlama" becerilerinin gelişimine Etkinlik 6, Etkinlik 11, Etkinlik 12, Etkinlik 14, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19, Etkinlik 20, Etkinlik 22, Etkinlik 24 ve Etkinlik 25'in etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 2). Özel yetenekli öğrencilerin "Problemi Tanımlama" becerileri puanlarında Etkinlik 6 ve Etkinlik 11'in çok etkili olmadığı, Etkinlik 12'nin büyük oranda artışa, Etkinlik 17'nin düşüşe, Etkinlik 18, Etkinlik 19, Etkinlik 20, Etkinlik 22, Etkinlik 24 ve Etkinlik 25'in ise öğrencilerin bu becerilerinde olumlu yönde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik 6'da öğrencilerden bireylerin su ayak izi farkındalığını artırmaya yönelik bir uygulama yürütmeleri, bu kapsamda çalışmalarının problem durumunu ortaya koymaları istenmiştir. Öğrenciler suyun israf edildiğine yönelik fikirler öne sürmüş, problemi hissetmiş ancak tanımlayamamış, problem cümlesi oluşturamamışlardır. Literatürde öğrencilerin bilimsel bir makalenin problem durumunu belirlerken sorunlarla karşılaştıklarını ve yetersiz

kaldıklarını (Erdoğan, 2018; Taşdemir & Taşdemir, 2011), bu yetersizliklerinin danışman öğretmenlerin bilimsel araştırma sürecine yönelik bilgi ve becerilerindeki eksiklerden ve beceri kazandırma konusundaki yetersizliklerinden (Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Özarslan, 2019; Öztürk, 2019; Sezginsoy, 2007; ÜETÇR, 2013) kaynaklandığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Etkinlik 6'da öğrencilerin problemi tanımlama becerilerinden ziyade doğrudan bireylerin su ayak izi farkındalığını artırmaya yönelik işbirliği içerisinde neler yapılabileceğine ve Etkinlik 11'de ise fare ömrü üzerinde yaşam alanının etkisini araştırmaya yönelik uygulamalar ile değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinin gelişimine daha fazla odaklanılmasından ötürü öğrencilerin problemi tanımlama becerilerinin gelişiminin yeterince sağlanamadığı düşünülmektedir. Albert Einstein'ın "Problemin tanımlanması, çoğu kez çözülmesinden daha önemlidir." ifadesi ile önemini vurguladığı problemi tanımlama becerisinin geliştirilmesi için probleme yönelik algılarının ve kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir (Özarslan, 2015). Öğrencilerin problem durumu ile ilgili "sıkıntı" şeklindeki algılarının, çözümünün kendisi tarafından halihazırda bilinmediği, zihninde karmaşıklığa yol açan, çözülebilir bir durum", hipotez ile ilgili "kısa süreli çözüm" şeklindeki algılarının "problemin çözümüne yönelik, gelecekte olması muhtemel durumlar ve çözüme yönelik sınanabilir ilk fikirler/yargılar" şeklinde değiştirilmesi için Etkinlik 12'de verilen senaryolar üzerinde problem durumu belirleme ve karmaşık kelimelerden anlamlı problem durumu cümleleri oluşturmaya yönelik uygulamalar yapması öğrencilerin problemi tanımlama becerileri puanlarında artışa sebep olmuştur. Etkinlik 17'de bazı öğrencilerin problemi tanımlama becerilerinde düşüş yaşanmıştır. Düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan Etkinlik 17'de veri, iddia, gerekçe ve çürütücü gibi tartışma öğelerini kullanabilmeleri için öğrencilere uzay kirliliği ile ilgili karşıt verileri bir arada içeren uzun bir metnin verilmesi, öğrencilerin zihninde problem durumu ile ilgili karmaşıklığa sebep olmuş ve öğrenciler problemi ortaya koymakta zorlanmışlardır. Etkinlik 17'nin öğrencilerin problemi tanımlama becerisi dışında aynı anda bazı düşünme becerilerinin de kullanımını gerektirmesi ve bu becerilerindeki yetersizlikleri problemi tanımlama becerilerini yeterince ortaya koyamamalarına sebep olmuştur. Öğrencilerin Etkinlik 18 ve Etkinlik 19'da plastik poşetler ve kimya endüstrisine yönelik münazara uygulamaları ile düşünme becerilerindeki gelişim problemi tanımlama becerilerinin gelişimini de olumlu yönde etkilemiştir. Avcı (2018), Erdoğan (2018), Eroğlu (2019), Tatlısu (2020), Tifi vd. (2006), Yurdakul (2019) çalışmalarında bilimsel araştırma süreci becerilerinin birbirleri ile ilişkili olduğunu, bazı becerilerdeki yetersizliklerin diğer becerilerin gelişimini de etkilediğini ifade etmişlerdir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Önceden Kestirme" becerilerinin gelişimine Etkinlik 6, Etkinlik 10, Etkinlik 12, Etkinlik 14, Etkinlik 22 ve Etkinlik 25'in etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 3). Özel yetenekli öğrencilerin "Önceden Kestirme" becerileri puanlarında Etkinlik 6, Etkinlik 10, Etkinlik 12, Etkinlik 22 ve Etkinlik 25'in artışa, Etkinlik 14'ün ise bazı öğrencilerin puanlarında düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin ölçme becerilerinin gelişimini sağlamaya yönelik

hazırlanan Etkinlik 14'te öğrencilerden yaşadıkları şehrin metrekareye düşen yıllık ortalama yağış miktarını ve şehirdeki herhangi bir dereye ait dere yatağının boyutlarını araştırmaları, bu verileri göz önünde bulundurarak o bölgede taşkını önlemeye yardımcı kanallar oluşturmaları istenmiştir. Bazı öğrencilerin önceden kestirme becerileri puanlarındaki düşüşün, elde ettiği veriler ile oluşturacakları sistemin parçalarını ve boyutlarını ilişkilendirip bir tahminde bulunma noktasında zorlanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çepni (2010), gözlem, ölçme, sınıflandırma gibi becerilerin gelişiminin, önceden kestirme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, sonuç çıkarma gibi daha üst düzey becerilerin gelişmesine zemin hazırladığını ifade etmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin gözlem ve ölçme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler ve önceden kestirmeye yönelik deneyimler kazandırılmadan önceden kestirme becerilerini ortaya koyamadıkları görülmüştür. Önceden kestirme becerisinin gelişimi için gözlem ve zengin yaşantı deneyimlerin oldukça önemli olduğu, öğrencilerin yeni bir durumla karşılaştıklarında önceden kestirebilme becerilerini işe koşabilmeleri için ön bilgilerini kullandıkları (Bıyıklı, 2013; Karslı, 2017; MEB, 2013; Monhardt & Monhardt, 2006; Myers, Washburn & Dyer, 2004; Öztürk, 2008) göz önünce bulundurulduğunda çalışmanın bu yöndeki bulguları şaşırtıcı olmayacaktır. Bu etkinliğin ardından Etkinlik 22 ve Etkinlik 25 ile öğrencilerin önceden kestirme beceri puanları tekrar artış göstermiştir. Bu etkinliklerin ortak yönü öğrencilerin hipotezler üretmeden önce literatür taraması yapmalarıdır. Etkinlik 22'de öğrenciler Deniz Bilimleri ve Teknolojisi mühendisi rolüne bürünmüş, deniz çöplerini bertaraf etmeye yönelik önceden yapılan çalışmaları tarayarak kendi araçlarının tasarımına yönelik ön fikirler oluşturabilmiş böylece sınanabilir hipotezler geliştirebilmişlerdir. Etkinlik 25'te ise öğrenciler projeye başlamadan önce proje konuları ile ilgili yapılan çalışmaları tarayarak ön fikirlerini ortaya koymuşlardır. Teknoloji Yeterlilikler ve Öğretim Programı Kurumu fen alanında özel yetenekli öğrencilerin "Hipotez kurmaya, tahminde bulunmaya, araştırmaya ve çok soru sormaya eğilimli ve istekli olma" özelliklerini vurgulamıştır (QAC, 2006). İhtiyaçlarına uygun hazırlanan öğrenme ortamlarında özel yetenekli öğrenciler bu bilişsel özelliklerini ortaya koyabilmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Etkili Karar Verme" becerilerinin gelişimine Etkinlik 6, Etkinlik 11, Etkinlik 15, Etkinlik 16, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19 ve Etkinlik 24'ün etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 4). Özel yetenekli öğrencilerin "Etkili Karar Verme" becerileri puanlarında Etkinlik 11, Etkinlik 16, Etkinlik 18, Etkinlik 19 ve Etkinlik 24'ün artışa, Etkinlik 15 ve Etkinlik 17'nin düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik 15'te öğrencilerden 3 Aralık Dünya Engelliler haftasında bir kermes düzenlemeleri, bu kermes için kendi ürünlerini tasarlamaları, kermesten elde edecekleri geliri bir sosyal sorumluluk projesi kapsamında kullanmaları istenmiştir. Ancak öğrencilerin Etkinlik 15'te girişimcilik becerilerindeki yetersizliklerden ötürü maliyet hesaplamaları yapmadan doğrudan tasarıma odaklanmaları uygun tasarımlara karar verme noktasında, düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanan Etkinlik 17'de ise uzay kirliliği ile ilgili karşıt verileri bir arada içeren uzun bir senaryo metni, düşünme becerilerindeki yetersizlikler, öğrencilerin zihninde

karmaşıklığa sebep olmuş ve etkili karar verme becerilerinin gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu durumun bilimsel araştırma süreci becerilerinin birbirleri ile ilişkili ancak kendi içinde benzersiz, hiyerarşik bir ilişki içerisinde olmasından (Erdoğan, 2018), göreceli bir zorluk bağlantısı, ön koşul ve kompleksleşmiş yeterlikleri içermesinden (Şentürk, 2012; Tifi vd., 2006) kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak ardından devam eden argümantasyon süreçlerine dayalı münazara tekniği ile yürütülen Etkinlik 18 ve Etkinlik 19'da yer alan plastik poşetlerin geri dönüşümüne ve kimya endüstrisinin kullanımına yönelik uygulamalar öğrencilerin etkili karar verme becerilerinin gelişiminde olumlu etki gösterdiği tespit edilmiştir. Tonus (2012), argümantasyona dayalı öğretim sürecinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında öğrencilerin karar verme becerilerinin ön ve son testleri arasında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiş, ahlaki değerler, yaşam şekilleri ve sosyoekonomik düzeylerinin kararlarını etkilediğini, argümantasyonun, delil gösterme, çürütme, eldeki verilerle en uygun olan sonucu seçmeyi içermesi yönüyle etkili karar verme becerilerini geliştirdiğini öne sürmüştür. Bu çalışmanın bulguları, Aydın (2021), Cömert (2019), Korkmaz (2019), Kül (2019), Nazlı (2019), Tatlısu (2020), Tekel (2019) ve Yıldan-Aslan'ın (2018) argümantasyonun bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında elde ettikleri bulguları desteklemektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Gözlem" becerilerinin gelişimine Etkinlik 13'ün etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 5). Etkinlik 13'ün öğrencilerin gözlem becerilerinin gelişiminde etkili olduğu söylenebilir. Erdoğan (2018), öğrencilere gözlem becerisi kazandırmak için hazırlanan öğrenme ortamlarının uygun sorular ve yönlendirmeler içermesi gerektiğini ifade etmiştir. Etkinlikte öğrencilere görsel zenginliği sırasıyla artan resimler verilmesi ve onlara gözlem için verilen sürenin yavaş yavaş azaltılması, öğrencilerin bunu bir oyun olarak görmelerini sağlayarak, öğrencilerde oyunu başarma arzusu yaratmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin başarma arzuları yüksektir ve hedeflere ulaşmaktan zevk alırlar (Ataman, 2004; Davis & Rimm, 2004). Gördüklerini uzun süre belleklerinde koruyabilme, uyanık, güçlü bir hafızaya sahip olma özellikleri ile detaylı ve dikkatli gözlemler yapabildikleri (Endepohls-Ulpe & Ruf, 2005; Erdoğan, 2018; Levent, 2011; Sak, 2010; Taylor, Smiley & Richards, 2009) göz önüne alındığında, özel yetenekli öğrencilerde zaten var olan bu becerileri geliştirmenin zor olmayacağı gerçeği çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Fakat buna rağmen bir öğrencide gözlem becerisi geliştirilememiştir. Öğrenci resimlerde yer alan nesnelerin nicel özelliklerini (sayı, renk, boyut gibi) belirtmek yerine, resmin ona ne çağrıştırdığına yönelik düşüncelerini belirtmiştir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Ölçme" becerilerinin gelişimine Etkinlik 8, Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 14, Etkinlik 21, Etkinlik 23 ve Etkinlik 26'nın etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 6). Etkinlik 8, Etkinlik 9, Etkinlik 10 ve Etkinlik 21, Etkinlik 26 ile öğrencilerin yöntemsel ölçme, Etkinlik 14 ve Etkinlik 23 ile fiziksel ölçme becerilerinin gelişimine odaklanılmıştır. Etkinlik 8'de öğrencilere bireylere su ayak izi farkındalığını artırmak üzere yapmış olduğu uygulamaların

etkisini test etmek için neler yapacakları sorularak, öğrencilerin yöntemsel ölçme bilgi ve beceri düzeyleri sorgulanmış ve yöntem bilgilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Erdoğan (2018) özel yetenekli öğrencilerin araştırmalarında hangi yöntemin kullanılacağını ve verileri nasıl toplayacağını belirlemede kısmen yeterli, veri toplama aracının geçerliği ve güvenirliğini sağlama ve verileri analiz ederken güvenilir sonuçlar elde etmek için ne tür uygulamalar yapması gerektiği gibi konularda yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Bu durumun özel yetenekli öğrencilerin danışman öğretmenlerinin bu becerilerindeki yetersizliklerinden ve araştırmacıların özel yetenekli öğrencilerin beceri eğitimine yönelik yetersizliklerinden kaynakladığı düşünülmektedir. Etkinlik 9, Etkinlik 10 ve Etkinlik 21'de öğrencilerin yöntemsel ölçme beceri puanları artış göstermiştir. Bu artışta Bell, Smetan ve Binns'in (2005) ifade ettiği gibi birinci seviye ve ikinci seviye uygulamalarla başlanması, yöntemsel ölçme, ölçme araçları, web tabanlı ölçme, geçerlik, güvenirlik, akademik etik konularındaki eğitimin ve uygulamalar yürütülmesinin olumlu yönde etkisi olmuştur. Öğrenciler Etkinlik 9'da akademik veri tabanlarından kendi çalışmalarının amacına uygun veri toplama araçlarını taramayı, Etkinlik 10'da ise bu veri toplama araçlarını ilgili örnekleme ulaştırma konusunda Google Forms gibi web tabanlı uygulamaları kullanmayı öğrenmişlerdir. Bu bulgular, Sönmez (2005) ve Çakmak'ın (2009) çalışmalarında elde ettiği sonuçları destekler niteliktedir. Etkinlik 26'da öğrenciler kendi proje konularına yönelik yöntem belirlemiş ve bu yöntem çerçevesinde ölçme uygulamalarını kendileri planlamışlardır. Erdoğan (2018) da yürütmüş olduğu çalışmasında araştırma projeleri uygulamaları ile özel yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırmaya yönelik ölçme becerilerinin desteklendiğini ifade etmiştir. Fiziksel ölçme uygulamalarını içeren Etkinlik 14 ve Etkinlik 23'te ise öğrenciler etkinliklerde verilen ölçme araçları ve hesaplama notlarını kullanarak doğrudan ölçümler ve buna dayalı hesaplamalar yapabilmiştir. Bu bulgular "Yeterlilikler ve Öğretim Programı Kurumu (Qualifications and Curriculum Authority (QAC))" tarafından ortaya konulan özel yetenekli öğrencilerin "Her türden ölçümde hassas olma" özelliklerine (QAC, 2006) yönelik bulguları destekler niteliktedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Sınıflandırma" becerilerinin gelişimine Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5 ve Etkinlik 25'in etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 7). Etkinliklerin tamamı öğrencilerin sınıflandırma becerileri puanlarında artışa sebep olmuştur. Bu durumun öğrencilerin etkinliklerde literatürdeki çalışmalara yönelik bizzat sınıflandırma uygulamaları yapmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Etkinlik 3, Etkinlik 4 ve Etkinlik 5'te öğrencilerden sürdürülebilirlik ile ilgili literatürü tarayarak ulaştıkları akademik çalışmalar arasında ne gibi benzerlik ve farklılıklar olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin veri tabanlarında yer alan akademik çalışmaları inceleyerek çalışmalar arasındaki yıl, çalışma türü, çalışma alanı gibi basit benzerlik ve farklılıkları kendilerinin fark etmeleri sınıflandırma becerilerinin gelişimini sağlamıştır. Etkinlik 25'te de öğrenciler proje konuları ile ilgili akademik çalışmaları sınıflandırma uygulamaları yapmışlardır. Etkinlik formlarında öğrencilere akademik veri tabanlarının nasıl kullanılabileceği, gelişmiş arama

seçenekleri, çalışmaları yayımlanma yılına, çalışma alanına göre filtreleme gibi özellikler anlatılmış, öğrenciler bu bilgi ve yönlendirmeler doğrultusunda ulaştıkları çalışmaları sınıflandırabilmiş, bu çalışmalardan elde ettikleri verilerle tablo ve grafikler oluşturmuşlardır. Bu tür tablo ve grafik oluşturma etkinlikleri öğrencilerin sınıflandırma becerilerinin gelişimini desteklemiştir. Bağcı-Kılıç (2003) ve Gültepe (2011), çalışma yaprakları düzenlenerek, tablolar, grafikler, eşleştirme görevleri ile öğrencilerden topladıkları verileri aralarındaki ilişkilere göre düzenlemeleri istenerek sınıflandırma becerilerinin desteklenebileceğini ifade etmişlerdir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme" becerilerinin gelişimine Etkinlik 10, Etkinlik 11, Etkinlik 12 ve Etkinlik 25'in etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 8). Etkinliklerin tamamı öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerileri puanlarında artışa sebep olmuştur. Öğrencilerin beceri puanlarındaki artışta, Etkinlik 10'da bağımlı, bağımsız değişken, kontrol değişkeni gibi kavramlara yönelik detaylı tanımlamalar yapılması, Etkinlik 11'de bu değişkenlere yönelik örnekler sunulması, Etkinlik 12'de öğrencilerin verilen günlük hayata dair senaryolar ve karmaşık kelimeler içerisinden değişkenleri belirleme ve kontrol etme uygulamalarını bizzat kendilerinin yapmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Öğrenci ihtiyaçlarına göre hazırlanan öğrenme ortamları öğrencilerin yeterliklerinde artışa sebep olmuştur. Literatürdeki öğrenci ihtiyaçları ve yeteneklerine göre farklılaştırılmış öğrenme ortamlarının özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğine yönelik çalışmalar (Arıkan-Güllü, 2021; Çalıkoğlu, 2014; Özdemir, 2017; Özdeniz, 2021) bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Etkinlik 25'te öğrencilerden kendi projelerinin değişkenlerini ortaya koymaları istenmiştir. Etkinlikte uygulama öncesinde projenin giriş bölümünde nelerin olması, amaç, hipotez, araştırmanın değişkenleri gibi içeriklerin yer alması gerektiğine yönelik öğrencilere rehber olacak uyarılar ve açıklamaların yer almasının öğrencilerin bu becerilerini işe koşmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Proje eğitiminin ve alanında projeler hazırlamış araştırmacı rehberliğinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan birçok çalışmada proje sürecinde, alanında proje çalışmaları yürüten yüksek lisans veya doktora yapmış araştırmacılardan destek alınması önerilmektedir. (Gökdere & Küçük, 2003; Küçük, Gökdere & Çepni, 2005; Özarslan, 2015; Özarslan, 2019; Özer-Keskin, Keskin-Samancı & Aydın, 2013; Tantay, 2010).

Özel yetenekli öğrencilerin "Deney/Tasarım/Teknik" becerilerinin gelişimine Etkinlik 14, Etkinlik 15, Etkinlik 21, Etkinlik 22, Etkinlik 23 ve Etkinlik 26'nın etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 9). Etkinlik 26'da bazı öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerileri puanlarında düşüş, diğer etkinliklerde ise artış yaşanmıştır. Beceri puanlarında düşüş olan öğrencilerin "Söyle Gelsin" projesi kapsamında öğrenciler veri alışverişini sağlamak için HC-05 Bluetooth Modülünü, devre bileşenlerini birbirine bağlamak için jumper kabloları ve AMR-VOİCE uygulaması ile ses sinyallerini kontrol ederek devreyi aktif etmek için Arduino UNO'yu kullanarak mobil cihaz üretmek

istemişlerdir. Ancak öğrenciler bu malzemeleri ve Ardunio Uno'yu kullanabilme noktasında yetersiz kalmış, kodlama becerisine ihtiyaç duymuşlardır. Öğrencilerin bu becerilerindeki yetersizlik, deney/tasarım/teknik becerileri puanlarında düşüşe sebep olmuştur. Etkinlik 14, Etkinlik 15, Etkinlik 21, Etkinlik 22 ve Etkinlik 23 öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerileri puanlarında artış sağlamıştır. Etkinliklerin tasarım odaklı ve teknoloji destekli olması, bu etkinliklerde öğrencilerin iki boyutlu veya üç boyutlu tasarım ürünleri oluşturmak için kullanacakları malzemelerin ve tasarıma yönelik web programlarının özelliklerini, amaca uygunluğunu değerlendirmeye yönelik, bizzat kendilerinin uygulamalar yürütmesi, öğrencilere zengin öğrenme deneyimleri sunması yönüyle etkili olduğu düşünülmektedir. Etkinlik 14 ve Etkinlik 15'te öğrenciler toplumu, özellikle bulundukları yöreyi doğrudan etkileyen sel ve taşkını önlemeye yönelik tasarımlar oluşturmuşlardır. Öğrencilerin toplumu etkileyen meselelerin çözümünde yüksek sorumluluk duygusuna sahip olmalarının (Camcı-Erdoğan, 2014), çözüm için en uygun tasarımı yapma konusunda onları motive ettiği düşünülmektedir. Etkinlik 21'de öğrencilerin Tinkercad, Solidswork, Adobe Illustrator, Google Canva gibi sık kullandıkları uygulamalar üzerinden tasarım yapmalarının deney/tasarım/teknik becerilerinin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu tür uygulamaların öğrencilere nesnelerin şekilleri, renkleri, çizimleri üzerinde çok sayıda değişiklikleri hızlı, pratik bir şekilde uygulama fırsatı sunması öğrencilerin deneysel/tasarım/teknik becerilerinin gelişiminde olumlu yönde etki sağlamış olabilir. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerin akranlarına göre teknolojiye daha yatkın oldukları bilinmektedir (Çalışkan, 2017). Etkinlik 22 ve Etkinlik 23'te öğrenciler deniz çöplerini bertaraf etmek için tasarımlar yapmışlardır. Etkinliklerde tasarladıkları ürünleri estetiklik, işlevsellik, ekonomiklik, yapılabilirlik gibi özellikleri bakımından değerlendirecekleri ve bu konuda fikirlerini açıkça ifade edebilecekleri, öğretmenin rehberlik ettiği bir öğrenme ortamının oluşturulmasının öğrencilerin deney/tasarım/teknik becerilerinin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bulgular, Samberg (2018) ve Şen'in (2018) çalışmalarında elde ettiği, "tasarlama, tasarım değerlendirme, gerçekçi ve kullanışlı ürün meydana getirme, tasarım-ürün karşılaştırması" gibi uygulamaların öğrencilerin tasarım becerilerinin gelişimini sağladığına yönelik bulguları desteklemektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Verileri Kullanma ve Model Oluşturma" becerilerinin gelişimine Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5, Etkinlik 10, Etkinlik 25 ve Etkinlik 27'nin etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 10). Etkinliklerin tamamı öğrencilerin verileri kullanma ve model oluşturma becerileri puanlarında artışa sebep olmuştur. Bu durumun öğrencilerin etkinliklerde literatürdeki çalışmalara yönelik bizzat verileri kullanma ve model oluşturma uygulamaları yapmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Etkinlik 3, Etkinlik 4 ve Etkinlik 5'te öğrencilerden sürdürülebilirlik ile ilgili literatürü tarayarak ulaştıkları akademik çalışmaları sınıflandırdıktan sonra çalışmalar arasındaki yıl, çalışma türü, çalışma alanı gibi alanlarda yaptıkları sınıflandırmalara göre tablo ve grafikler oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik 10'da ise öğrencilerden arkadaşlarının ekolojik

ayak izi farkındalığına etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalarından elde ettikleri verileri arkadaşlarına tablo ya da grafikler hazırlayarak sunmaları istenmiştir. Abruscato (2000), Bağcı-Kılıç (2003), Bıyıklı (2013), Erdoğan (2018), Gültepe (2011) ve Valentino (2006) öğrencilerin verileri kullanma, analiz etme, modelleme gibi becerilerinin, elde ettikleri verilerin ilişkilere göre düzenlenmesine, tablolar veya grafiklerle sunumuna yönelik görevler ve yaşantı deneyimleriyle zaman içerisinde geliştirilebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yine proje üretme sürecinde Etkinlik 25'te öğrencilerden literatürdeki çalışmaları, Etkinlik 27'de ise kendi çalışma bulgularını tablo veya grafiklerle modellemeleri istenmiştir. Öztürk (2019) de çalışmasında proje etkinliklerinin öğrencilerin gözlem yapma, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri kaydetme ve yorumlama becerilerine katkıları olduğuna yönelik bulgular elde etmiştir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma" becerilerinin gelişimine Etkinlik 10, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 19, Etkinlik 24 ve Etkinlik 27'nin etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 11). Etkinlik 17'nin öğrencilerin verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerileri puanlarında düşüşe, diğer etkinliklerin ise artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik 17'nin öğrencilerin verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi dışında aynı anda düşünme becerilerinin de kullanımını gerektirmesi ve bu becerilerindeki yetersizlikleri verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini yeterince ortaya koyamamalarına sebep olmuştur. Etkinlik 17'de veri, iddia, gerekçe ve çürütücü gibi tartışma öğelerini kullanabilmeleri için öğrencilere uzay kirliliği ile ilgili karşıt verileri içeren bir senaryo verilmesi öğrencilerin zihninde karmaşıklığa sebep olmuş ve öğrenciler çok sayıdaki veriyi yorumlayıp, bu verilerden sonuç çıkarma noktasında zorlanmışlardır. Sevgi (2016) de çalışmasında öğrencilere verilen uzun gazete haberlerinin öğrencilerin metni okumadan soruları cevaplamalarına sebep olduğunu tespit etmiştir. Avcı (2018), Erdoğan (2018), Eroğlu (2019), Tatlısu (2020), Tifi vd. (2006), Yurdakul (2019) çalışmalarında bilimsel araştırma süreci becerilerinin birbirleri ile ilişkili olduğunu, bazı becerilerdeki yetersizliklerin diğer becerilerin gelişimini de etkilediğini ifade etmişlerdir. Etkinlik 18 ve Etkinlik 19'da münazara tekniği kullanılarak hazırlanan öğrenme ortamında öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimi verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerinin gelişimini de olumlu yönde etkilemiştir. Bu durumun bilimsel araştırma süreci becerilerinin birbirleri ile ilişkili ancak kendi içinde benzersiz, hiyerarşik bir ilişki içerisinde olmasından (Erdoğan, 2018), göreceli bir zorluk bağlantısı, ön koşul ve kompleksleşmiş yeterlikleri içermesinden (Şentürk, 2012; Tifi, Natale & Lombardi, 2006) kaynaklandığı düşünülmektedir. Etkinlik 24'te öğrencilerden belirledikleri proje konusu ile ilgili yapılan çalışmaları incelemeleri, literatürdeki boşluğu yorumlamaları ve değerlendirmeleri, ardından kendi problem durumlarını oluşturmaları istenmiştir. Etkinlik 27'de ise öğrenciler kendi proje bulgularını araştırmacı rehberliğinde yorumlayarak bir sonuca varmışlardır. Bu etkinliklerde proje sürecine yönelik görevler ve yaşantı deneyimlerinin öğrencilerin bu becerilerinin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Teknolojiyi Kullanma" becerilerinin gelişimine Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 21 ve Etkinlik 26'nın etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 12). Etkinliklerin genel olarak öğrencilerin teknolojiyi kullanma beceri puanlarında artışa sebep olduğu, Etkinlik 26'da bazı öğrencilerin teknolojiyi kullanma beceri puanlarında düşüş yaşandığı tespit edilmiştir. Teknolojiyi kullanma becerilerinin gelişimine yönelik yapılan ilk etkinlik olan Etkinlik 9'da öğrencilerden literatürde yer alan bir ölçme aracını Google Forms'a aktarıp bu form üzerinden arkadaşlarına uygulamaları istenmiştir. Öğrenciler Google Forms'u daha önce kullanmamalarına rağmen teknolojiye olan yatkınlıklarından ötürü çabuk kavramışlar ve farklı soru çeşitlerini bir arada içeren bir doküman oluşturabilmişlerdir. Bu ilk etkinlik ile özel yetenekli öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, Çalışkan'ın (2017) çalışmasında, BİLSEM'de görevli öğretmenlerin, özel yetenekli öğrencilerin teknoloji kullanımında akranlarına göre daha hızlı ve üretken olduklarını, teknolojiye daha yatkın olduklarını, daha amacına uygun kullandıklarını ifade ettikleri bulgusunu desteklemektedir. Etkinlik 26'da ise öğrencilerden proje konuları ile ilgili tasarım yapmaları istenmiştir. Ancak bazı öğrencilerin proje konularının kodlama becerilerinin kullanımını gerektirmesi ve kodlama becerilerindeki yetersizlik, teknolojiyi kullanma becerileri puanlarında düşüşe sebep olmuştur. Yürütülen diğer etkinliklerde ise öğrencilerden Tinkercad, Strach, Adobe Illustrator, Google Canva gibi teknolojileri kullanarak tasarımlar yapmaları istenmiştir. 3D modelleme, 3D yazıcı, Tinkercad, Strach gibi teknoloji içeren öğrenme ortamlarının özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabileceği ifade edilmiştir (Pyryt, 2009; Shavinina, 2009). Bu bulgular, Şen'in (2018) öğrencilerin proje sürecinde 3D modelleme programı Tinkercad'i kullanmalarının teknolojik okuryazarlık becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu bulgusunu destekler niteliktedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Yaratıcılık ve Yenilik" becerilerindeki değişime Etkinlik 7, Etkinlik 14, Etkinlik 15, Etkinlik 20, Etkinlik 21, Etkinlik 22, Etkinlik 23 ve Etkinlik 26'nın etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 13). Yaratıcılık ve yenilik becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan ilk etkinlik olan Etkinlik 7 ile özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik beceri puanlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguların bu çalışmanın özel yetenekli tanısı almış ve dolayısıyla yaratıcılık becerisi yüksek olan öğrencilerle yürütülmesinden ötürü şaşırtıcı olmadığı düşünülmektedir. "Üstün yetenekli davranış, insani özelliklerden olan üç temel küme arasındaki etkileşimi yansıtan davranışlardan oluşur; ortalamanın üzerinde yetenek, yüksek düzeyde görev bilinci ve yüksek yaratıcılık" (Renzulli & Reis, 1997). Literatür incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin akranlarından yaratıcılık ve mucitlik özellikleriyle akranlarından farklılaştığının (Akarsu, 2004; Ataman, 2005; Chan, 2000; Clark, 2008; Cutts & Moseley, 2004; Çağlar, 2004; Davis & Rimm, 2004; Enç, 2005; Endepohls-Ulpe & Ruf, 2005; Feldhusen, 1997; Horn, 2021; Levent, 2011; MEB BİLSEM Yönergesi, 2019; Reis & Renzulli, 2010; Sak, 2010; Steiner, 2006; Şen, 2018; Taylor vd., 2009), ancak bu özelliklerinin yeni fikirler, çözüm, yaklaşım ve ürünlerin ortaya

konulmasına fırsatlar sunulan öğrenme ortamlarında geliştirebileceğinin öne sürüldüğü çalışmalar (Choi, 2014; Hockett, 2009; Dağlıoğlu, 2010; Karkockiene, 2005; Kelley & Kelley, 2013; Laius & Rannikmae, 2005; Loveridge & Searle, 2009; Özdeniz, 2021; Sak, 2014; VanTassel-Baska & Brown, 2021) göze çarpmaktadır. Çalışma kapsamında yaratıcılık ve yenilik becerilerinin gelişimini sağlamaya yönelik hazırlanan bütün etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bu durumun araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenme ortamının öğrencilerin yeni fikirler ve ürünler ortaya koymalarına fırsat veren proje tabanlı etkinlikleri içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcılık temelinde farklılaştırılmış öğretim programlarına ihtiyaç duydukları ve bu ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik hazırlanan öğrenme ortamlarında yaratıcılık ve yenilik becerilerinin geliştiği yönünde sonuçlar ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Arıkan-Güllü, 2021; Bebek, 2021; Bicer, vd., 2017; Bland, Coxon, Chandler & Van Tassel-Baska, 2010; Camcı-Erdoğan, 2014; Ceylan, 2020; Gilmanshina, Smirnov, Ibatova & Berechikidze, 2021; Jo & Ku, 2011; Kanlı, 2017; Karkockiene, 2005; Külegel, 2020; Laius & Rannikmae, 2005; Özdemir, 2017; Özdeniz; 2021; Özyaprak, 2012; Reis & Renzulli, 2010; Robinson, vd., 2014; Taber, 2017; Yaman, 2014; Yu, Chen & Chen, 2019). Ayrıca bu çalışmada etkinliklerin Tinkercad, Solidswork, Google Canva ve Adobe Illustrator gibi modelleme uygulamalarının kullanımını destekleyecek şekilde hazırlanması özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemiş olabilir. Bu bulgular, Tinkercad, Strach ve Adobe Illustrator gibi bilgisayar destekli uygulamaların ve 3D tasarım, Devre ve Kodblokları ile gerçekleştirilen tasarımların öğrencilerin yaratıcılık becerilerini desteklediğini ifade eden çalışmalarla paralellik göstermektedir (Canbolat, 2021; Ceylan, 2020; Çatlak, Tekdal & Baz, 2015; Deniz, 2020; Erol, 2015; Ozoran, Çağıltay & Topalli, 2012; Vatansever, 2018).

Özel yetenekli öğrencilerin "Uzamsal Düşünme" becerilerinin gelişimine Etkinlik 20, Etkinlik 21 ve Etkinlik 23'ün etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 14). Etkinlik 20 ve Etkinlik 21'in öğrencilerin uzamsal becerileri puanlarında artışa, Etkinlik 23'ün ise bazı öğrencilerin puanlarında herhangi bir değişim sağlayamadığı, bazı öğrencilerin puanlarında ise düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik 21 ve Etkinlik 22'de öğrencilerden tasarımcı rolüne bürünerek ve 3D modelleme programlarını kullanarak kendi tasarımlarını yapmaları, üç boyutlu yazıcıyı kullanarak çeşitli ürünler ortaya koymaları istenmiştir. 3D programların kullanımının öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerini geliştirmiş olabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın bu yöndeki bulguları, AutoDesk (2019), Avila ve Bailey (2016), Deniz (2020) ve Griffey'in (2014) çalışmalarında, üç boyutlu modelleme programlarının ve yazıcıların, içerisinde yer alan menüler sayesinde nesnelerin özelliklerini şekil ve grafiklerle ifade etme, çizme, şekil verme, boyama gibi uygulamalarla öğrencilerin zihinde canlandırabilme ve nesnelerin farklı açılardan perspektifini anlayabilmesine olanak vererek uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini sağladığına yönelik bulgularını

desteklemektedir. Etkinlik 23'te ise öğrencilerden bir Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisi rolüne bürünerek deniz çöplerini bertaraf etmeye yönelik el yapımı tasarımlar yapmaları istenmiştir. Öğrenciler tasarımlarını sanal ortamda değil fiziksel ortamda hazırlamışlardır. Bu etkinlikte öğrencilerin uzamsal düşünme becerileri puanlarında düşüş yaşandığı gözlenmiştir. Yurt (2011), çalışmasında öğrencilerin zihinsel çevirme becerilerinin gelişiminde sanal ortamlarda yürütülen etkinliklerin, uzamsal düşünme becerilerinin gelişiminde somut nesneler kullanarak modeller geliştirmeden daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Düşünme" becerilerinin gelişimine Etkinlik 17, Etkinlik 18 ve Etkinlik 19'un etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 15). Etkinliklerin tamamının öğrencilerin düşünme beceri puanlarında artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun etkinliklerin argümantasyon tabanlı münazara şeklinde yürütülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Etkinliklerde öğrencilere "Uzaya cisim gönderilmesi gerektiğini düşünüyor musunuz?", "Plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?", "Kimya endüstrisinin kullanılması gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?", Bu düşüncenizi nasıl desteklersiniz?" sorusu sorulmuş öğrenci iddialarına göre araştırmacı tarafından öğrencilerin zıt iddiayı savunmak zorunda kalacağı bir gruplandırma yapılmış, münazara tekniği tanıtılmış ve kurallar belirlenmiştir. Ardından "Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler oldu?", "Savunmanız için size verilen görüş, sizin kendi görüşünüz müydü?", Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?" gibi sorular sorularak düşünme becerilerini işe koşacak uygulamalar yapılmıştır. Etkinliklerin argümantasyon tabanlı, münazara tekniğinin kullanıldığı, demokratik bir öğrenme ortamı hazırlanarak yürütülmesi, öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Kaya ve Dönmez (2016), Nosich (2016) çalışmalarında öğrencilerin düşünme becerisinin gelişmesinde demokratik bir sınıf ortamında öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebildikleri, karşıt fikirlerin oluşturulduğu ve savunulmasının teşvik edildiği tartışma ortamlarının oluşturulmasının önemini ifade etmiştir. Bu bulgular Çakan-Akkaş (2017), Kaya (2018), Kutru (2022), Öz (2020), Sadler-McKnight (2016), Sönmez (2020), Şahin (2016), Tatlısu (2020) ve Yurdakul'un (2019) çalışmalarında argümantasyon tabanlı uygulamaların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini sağladığı bulgusu ile desteklenmektedir. Ayrıca araştırmacılar, öğretmenler tarafından hazırlanan etkileşimli bir tartışma ortamının, öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimini desteklediğini ortaya koymuşlardır (Aybek, 2006; Çiftçi, 2016; Demirci, 2008; Nosich, 2016; Sönmez, 2020; Uluçınar-Sağır, 2008).

Özel yetenekli öğrencilerin "Girişimcilik" becerilerinin gelişimine Etkinlik 15, Etkinlik 16 ve Etkinlik 20'nin etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 16). Etkinliklerin tamamının öğrencilerin girişimcilik beceri puanlarında artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun etkinliklerin problem temelli olmasından, sosyal sorumluluk kapsamında yürütülmesinden ve etkinliklerde

girişimciliğin ne olduğuna, nasıl girişimci olunabileceğine, ortaya koyduğu ürünü oluşturan her bir bileşenin maliyet hesaplamalarını yaparak kar-zarar ilişkisi kurmaları gerektiğine yönelik öğrencilere rehber olabilecek bilgiler içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrenciler 3 Aralık Dünya Engelliler Haftası'nda bir engelliye tekerlekli araba satın alabilmek için daha fazla para kazanabilmenin yollarını araştırmışlar ve süreçte aktif rol almışlardır. Problem temelli aktif öğrenme ortamlarının öğrencilerin girişimcilik becerisi üzerinde etkili olabileceği Seikkula-Leino (2011) tarafından öne sürülmüştür. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerin toplumsal olaylara ve sosyal problemlerin çözümüne yönelik akranlarından daha duyarlı oldukları, sorumluluk aldıkları bilinmektedir (Endepohls-Ulpe & Ruf, 2005; Erdoğan, 2018; Sak, 2010; Taylor vd., 2009). Bu bağlamda öğrencilerin sosyal özelliklerinin girişimcilik becerilerinin gelişimini desteklediği söylenebilir. Çelik ve Akgemci (2007), İpçioğlu ve Taşer (2009) ise çalışmalarında, girişimcilik becerisinin altında başarma arzusunun olduğunu ifade etmişlerdir. Özel yetenekli öğrencilerin başarma arzuları yüksektir ve hedeflere ulaşmaktan zevk alırlar (Ataman, 2004; Davis & Rimm, 2004). Özdemir, Saygılı & Yıldırım (2016) yapmış oldukları çalışmalarında başarma ihtiyacı düzeyi ile girişimcilik potansiyeli arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Sosyal Sorumluluk" becerilerinin gelişimine Etkinlik 6, Etkinlik 7, Etkinlik 14, Etkinlik 15, Etkinlik 22 ve Etkinlik 24'ün etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 17). Öğrencilerin sosyal sorumluluk becerilerinin yüksek olduğu ve etkinliklerin tamamının sosyal sorumluluk becerilerinin gelişimini desteklediği tespit edilmiştir. Etkinlik 6 ve Etkinlik 7'de öğrencilerden çevre kulübü üyesi rolüne bürünerek arkadaşlarının ekolojik ayak izi farkındalığını artırmaya yönelik uygulamalar yapmaları, Etkinlik 14'te mühendis rolüne bürünerek sel durumlarında taşkını önlemeye yönelik bir sel kontrol projesi tasarlamaları, Etkinlik 15'te 3 Aralık Dünya Engelliler Günü haftası ile ilgili olarak bir engelliye tekerlekli sandalye almak üzere kermes düzenlemeleri ve bu kermes için tasarımlar yapmaları, Etkinlik 22'de deniz bilimleri ve teknolojisi mühendisi olarak deniz çöplerini bertaraf etmeye yönelik bir deniz çöpü toplama aracı geliştirmeleri istenmiştir. Etkinlik 24'te ise öğrencilerin bir proje konusu belirleyerek bu kapsamda ürünler ortaya koymaları istenmiştir. Öğrencilerin konu ve kapsamını kendisinin belirlediği Deposel projesi sel durumunda taşkınların önlenmesine, Konuşan Kompost-O projesi alternatif tarıma, Söyle Gelsin projesi ise kalabalık kafe ve restoranlarda garson bekleme sorununa son vermeyi amaçlayan bir sipariş verme sistemi geliştirmeye yöneliktir. Bu uygulamaların ortak özelliği, toplumsal meselelerin çözümüne yönelik olmasıdır. Özel yetenekli öğrencilerin toplumsal sorunlara yönelik gelişmiş kapasitelerinden ötürü sosyal ve çevresel sorunlara çözüm üretme konusunda akranlarına göre daha üst düzey sorumluluk ve görev bilincine sahip oldukları yapılan çalışmalarda farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Akkaya, 2016; Bilgiç-Özince, 2018; Bryant, 2010; Callard-Szulgit, 2012; Clark & Wormald, 2018; Erdoğan, 2018; Levent, 2011; Maker & Schiever, 2005; Soydan & Kabar, 2020; Taylor vd., 2009). Silverman (1993), özel yetenekli öğrencileri gözlemleyerek bu

öğrencilerin davranışlarını şu şekilde açıklamıştır: "Adaletsizliğe karşı savaşma, sınıfında engeli olan çocukları koruma ve onlarla arkadaşlık etme, kaynakların tükenmemesi için çaba, arkadaşının aşağılanmasına üzülme, çizgi filmdeki şiddete tepki verme, dünyadaki acılardan etkilenerek şiirle ifade etme gibi derinden yaşadığı duygulara kayıtsız kalamamaktadırlar.". Literatür incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin yüksek adalet duyguları ve ahlaki duyarlılıklarından ötürü, doğayı koruma, engellileri ve bakıma muhtaç olanları savunma, adaletsizlikle mücadele etme, açlık, doğal afetler ve savaşlar gibi dünya sorunlarıyla aşırı ilgilenme gibi idealist davranışlar sergilediğine yönelik tespitlerin yer aldığı çalışmalar göze çarpmaktadır (Çitil & Ataman, 2018; Dağlıoğlu, 2014; Levent, 2013; Sak, 2010; Suveren, 2006). Bu çalışmada sürdürülebilirlik teması altında ekolojik ayak izi, çevre kirliliği, doğal afetler, alternatif tarım gibi sosyal konuların çözümüne yönelik problem temelli etkinlikler yürütülmesinin öğrencilerin sosyal sorumluluk becerilerinin gelişimini desteklediği düşünülmektedir. Başeğmez (2019), özel yetenekli öğrencilerin küresel sosyal sorumluluk düzeylerini incelediği çalışmasında, sosyal sorumluluk projelerinde aktif görev alan öğrencilerin, sosyal sorumluluğun alt boyutları olan küresel sorumluluk, eyleme dönük sorumluluk, ekolojik sorumluluk ve özgeci sorumluluk puanlarının aktif görev almayanlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Özel yetenekli öğrencilerin "İşbirliği" ve "İletişim" becerilerinin gelişimine Etkinlik 6, Etkinlik 7, Etkinlik 10, Etkinlik 16, Etkinlik 17, Etkinlik 18, Etkinlik 20, Etkinlik 22, Etkinlik 23, Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28 ve Etkinlik 29'un etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 18 ve Grafik 19). Çalışmada yer alan bir öğrenci haricinde tüm öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerinin yüksek olduğu ve hazırlanan etkinliklerin bu becerilerinin gelişimini desteklediği tespit edilmiştir. Etkinliklerin tamamında öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmaları istenmiş, grup çalışmaları yürütülmüş ve tüm kararları grup arkadaşlarıyla tartışarak almaları istenmiştir. Ancak hazırlanan etkinliklerle çalışmada yer alan bir öğrenciye etkinlikleri bireysel yapmayı tercih etmesinden ötürü işbirliği ve iletişim becerileri kazandırılamamıştır. Bu durum özel yetenekli öğrencilerin işbirliğini seven motivasyonu yüksek bireyler oldukları ancak bazı durumlarda uyumsuz hareket ettikleri, bireyselliği, grup çalışmalarından ziyade bireysel çalışmaları tercih ettikleri bulgularıyla desteklenmektedir. (Ataman, 2004; Cutts & Moseley, 2004; Davis, 2014; Johnsen & Goree, 2021; Loveridge & Searle, 2009; Özbay, 2013, Robinson vd., 2014; QAC, 2006). Ayrıca literatürde, özel yetenekli öğrencilerin kişisel, bilişsel, duyuşsal ve sosyal özelliklerinin, birbirlerinden farklı olduğunu, statik olmadığını, öğrenciler arasında değişiklik gösterebildiğini, her öğrencinin bu özelliklerin tümüne tutarlı bir şekilde sahip olmadığını (Reis, 2005; Renzulli, 2005) ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Özel yetenekli bazı öğrenciler grup çalışmalarına karşı ilgisizlik, etkinliklere katılma konusunda isteksizlik, etkinlikler süresince başka şeylerle ilgilenme, sorumlulukları yerine getirmeme, iletişim kurmama gibi davranışlar sergileyebilmektedir (Abu-Yazid & Noriah, 2010; Cutts & Moseley, 2004; Sak, 2014; Saranlı & Metin, 2012; Sezer, 2015; Yoo

& Moon, 2006). Öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin grupla çalışmayı gerektirecek, fikir alışverişine yönelik ve proje uygulamalarını içerecek şekilde hazırlanması işbirliği ve iletişim becerilerini desteklemiş olabilir. Özdeniz'in (2021) çalışmasında özel yetenekli öğrenciler, grupla çalışma ve işbirliğinin, farklı fikirlerin ortaya çıkması, fikir alışverişinde bulunma, farklı bakış açıları kazanma ve iş bölümü yapma gibi yönleriyle çalışmayı kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca proje sürecinde grup çalışmalarının öğrenciler arasındaki işbirliğini ve grup içi iletişimi artırdığına yönelik bulgular (Alacapınar, 2008; Chandrasekaran, Stojcevski, Littlefair & Joordens, 2012; Cathcart, 2005; Ermiş, 2021; Hart, 2019; İdin & Özdemir, 2016; Karademir, 2016; Klein, vd., 2009; Loveridge & Searle, 2009; Nacaroğlu & Arslan, 2019; Özarslan & Çetin, 2012; Öztürk-Akar & Ayvaz, 2018; Powers, 2008; Şen, 2018; Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005) bu çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin "Zaman Yönetimi" becerilerinin gelişimine tüm etkinliklerin etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 20). Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28 ve Etkinlik 29'un öğrencilerin zaman yönetimi beceri puanlarında düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinlikler öğrencilerin TÜBİTAK "Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması" için hazırladığı projelerin hazırlanma sürecine ait etkinliklerdir. Özarslan'ın (2015) proje paydaşlarının BİLSEM biyoloji projeleri hakkındaki düşüncelerini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, özel yetenekli öğrenciler proje yarışmalarında, projeyi zamanında tamamlamakta ve başvuru tarihine yetiştirmekte süre sıkıntısı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Proje yarışmaları sürecinde zaman sınırlamasının, mükemmel olma kaygısı taşımaları ve başarısızlığa karşı tahammülsüz olmalarından ötürü (Assouline, Foley Nicpon & Whiteman, 2010; Ataman, 2009; Clark & Wormald, 2018, Levent, 2011; Pfeiffer & Stocking, 2000; Özbay, 2013) özel yetenekli öğrencilerde baskı oluşturduğu, dolayısıyla zaman yönetimi becerilerinde düşüş yaşandığı düşünülmektedir. Süre kısıtlaması ve hız gerektiren performanslarda, özel yetenekli öğrencilerin sorunlar yaşadığı ve motivasyonlarının azaldığı bilinmektedir (Calvert, 2010; Inzlicht & Ben-Zeev, 2003; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Ormrod, 2013). Özarslan (2015) ve Yıldız (2008), proje çalışmalarında zaman kısıtlamasına gidilmemesini ve öğrencilerin gereksiz rekabet ortamlarına çekilmemesini önermiştir. Ayrıca bu etkinliklerde, proje başvuru tarihinin dönem sonuna denk gelmesinden ötürü, öğrencilerin bu süreçte okullarındaki ödev teslimi ve sınav sorumluluklarının fazla olması ve proje çalışmalarına yeterince zaman ayıramamalarının, zaman yönetimi sorunları yaşamalarına sebep olduğu düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda, BİLSEM'lerde yürütülen projelerin, öğrencilerin okullarındaki sınav ve ödevleri gibi sorumluluklarının fazla olması, proje çalışmaları için kısıtlı süre ayırabilmesi gibi sebeplerden ötürü başarıyla tamamlanamadığı ifade edilmiştir (Epçaçan & Oral, 2019; Karakuş, 2010; Kayışdağ & Melekoğlu, 2019; Kazu & Şenol, 2012; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özarslan, 2015; Sak, 2017; Sezginsoy, 2007; Tanık-Önal, 2017; ÜETÇR, 2009). Ayrıca bu çalışmada yarışma ve yetiştirme telaşının olmadığı etkinliklerde öğrencilerin zamanı yönetme konusunda sorun

yaşamadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin sorumluluk duygularının yüksek olması ile ilişkisinin olduğu düşünülmektedir. Bu bulgu, Ataman (2009), Çağlar (2004), Stuart ve Beste'nin (2011) araştırmalarında, özel yetenekli öğrencilerin çalışmalarında sorumluluklarını yerine getirmekten memnun olduğu, zamanı ve performanslarını iyi planlayabildikleri bulgularıyla paralellik göstermektedir. "Özel yetenekli öğrencilerin proje başından başlayan bitmek bilmeyen bir dikkat, amaca ulaşmak için güçlü bir istek ve kendi fikri olan projeleri iyi planlama ve uygulama özellikleri vardır." (Stuart & Beste, 2011).

Özel yetenekli öğrencilerin "Raporlaştırma" becerilerinin gelişimine Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4, Etkinlik 5, Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 24, Etkinlik 25, Etkinlik 26, Etkinlik 27, Etkinlik 28 ve Etkinlik 29'un etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 21). Etkinliklerin tamamının bazı öğrencilerin raporlaştırma becerilerinin gelişimini desteklediği, bazı öğrencilerin gelişimini sağlamada yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Etkinlik 2 ve Etkinlik 3'ün proje sürecinin planlama aşamasına ait literatür yazımı ve literatür özeti oluşturulmasına, Etkinlik 4 ve Etkinlik 5'in proje sürecinin uygulama aşamasına ait bulguların tablolar veya grafikler halinde sunulmasına, Etkinlik 9 ve Etkinlik 10'un proje sürecinin değerlendirme aşamasına ait elde edilen bulguların literatürle karşılaştırarak yorumlanması ve sonuç çıkarılmasına yöneliktir. Etkinliklerin tamamı bazı öğrencilerin raporlaştırma beceri puanlarında artışa sebep olurken, bazı öğrencilerin Etkinlik 2, Etkinlik 3'te raporlaştırma beceri puanları en yüksek, Etkinlik 9 ve Etkinlik 10'da en düşüktür. Öğrencilerin planlama aşamasında literatürü raporlaştırmakta ve literatür özetini oluşturmakta sorun yaşamadıkları, uygulama aşamasında yöntemi raporlaştırmakta zorlandıkları, değerlendirme aşamasında ise verileri tartışıp elde ettikleri sonuçları raporlaştırmada yetersiz kaldıkları tespit edilmiştir. Bu çalışmada bazı öğrencilerin raporlaştırma beceri puanlarında artışın, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerin proje işlem basamaklarını adım adım gerçekleştirmeye yönelik, uygulamaya dönük ve öğrencilerin aktif olarak katıldığı bir öğrenme ortamında yürütülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Moursund (2003) çalışmasında projenin planlama aşamasında proje raporunun yazımına başlanmasının ve raporun danışman öğretmenler rehberliğinde, özel yetenekli öğrenciler tarafından adım adım geliştirilmesinin faydalı olacağını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin raporlaştırma becerilerinden önce kaynakları etkin kullanma becerilerinin geliştirilmiş olması raporlaştırma becerilerinin gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda özel yetenekli öğrencilerin proje raporu hazırlamada yetersiz olduklarını ifade ettikleri görülmüştür (Aydın & Çepni, 2011; Johnsen & Goree, 2021; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özarslan, 2015; Özarslan, 2019; Özel & Akyol, 2016; Sergeyeva vd., 2021). Öğrenciler ve BİLSEM danışman öğretmenleri proje çalışmalarında rapor yazımı süreçlerde kendilerini yeterli görmemektedir (Johnsen & Goree, 2021; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özarslan, 2015; Sak, 2017, Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005). Nacaroğlu (2019), Özel ve Akyol'un (2016) çalışmalarında da BİLSEM danışman öğretmenleri, projenin raporlaştırılması sürecinde öğrencilerin pasif olduklarını, tüm süreci kendilerinin

yürüttüklerini bildirmişlerdir. Öğrencilerin pasif kaldığı proje raporlaştırma sürecinde raporlaştırma becerilerinin gelişmesi için onlara fırsatlar sunulmadığı düşünülmektedir. Öğrencilere bilimsel proje raporu hazırlayabilmeleri için gerekli bilgi ve becerilerin uygulamaya dayalı öğretilmesi gereklidir (Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005).

Özel yetenekli öğrencilerin "Sunum" becerilerinin gelişimine Etkinlik 5, Etkinlik 23 ve Etkinlik 29'un etkisi bulgularda sunulmuştur (Bkz. Grafik 22). Etkinliklerde öğrencilerin elde ettiği çalışma verilerini, tasarımlarını, projelerini sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin sunum becerileri puanlarının yüksek olduğu görülmüştür ve etkinliklerin tamamının çalışmada yer alan bir öğrenci haricinde öğrencilerin sunum becerilerinin gelişimini desteklediği tespit edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin çevreden gelen dışsal beklentiler, yüksek içsel beklentileri, başarısızlığa karşı tahammülsüzlükleri ve mükemmeliyetçi kişilik yapılarından ötürü mükemmel yapamama, başaramama, hata yapma korkusu taşıdıkları bilindiğinden, sözlü sunuma yönelik uygulamalarda mükemmeliyet, başarı, rekabet gerektirmeyen, öğrencilerde beklentileri karşılayamama kaygısı yaratmayacak öğrenme ortamlarının oluşturulmasına özen gösterilmiştir. Bu öğrenme ortamları öğrencilerin sunum becerisi puanlarında artış sağlamış olabilir. Özel yetenekli öğrencilerin sınıflarında yaşanan sorunların en önemli nedenlerinden birinin mükemmeliyetçi kişilik özellikleri olduğu, kendileri için gerçek olamayacak kadar yüksek içsel beklentiler oluşturabildikleri (Robinson vd., 2009; QAC, 2006) ve bu özelliklerinin de yanlış yapma korkusu ve yanlış yapmaktan takıntılı bir şekilde kaçınma davranışlarını doğurabildiği (Callard-Szulgit, 2010) yönündeki bulguları, çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

5. 3. 2. Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular incelendiğinde, planlama aşamasında üç proje önerisinin de "iyi", uygulama aşamasında üç proje önerisinin de "iyi", değerlendirme aşamasında bir proje önerisinin iyi", iki proje önerisinin "orta" seviyede olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo 37).

Öğrencilerin proje sürecinin planlama aşamasında genel olarak "iyi" seviyede olmaları, proje konusunu belirlerken toplumun ihtiyacını gözetmeleri *gözlem, sosyal sorumluluk*, problem durumunu, amacı ve önemiyle ortaya koyabilmeleri *problemi tanımlama*, problemin çözümüne yönelik yaratıcı fikirler sunabilmeleri, çözümler arasından en uygununa karar vermeleri *önceden kestirme, etkili karar verme, yaratıcılık ve yenilik*, gruplar oluşturarak görev dağılımı yapabilmeleri ile *işbirliği* ve *iletişim*, proje konusu ile ilgili güvenilir ve konu ile ilişkili kaynaklar belirleyerek, literatürdeki çalışmalar ile proje konuları arasındaki benzerlik veya farklılıkları ortaya koyabilmeleri *kaynakları etkin kullanma, sınıflandırma, etkili karar verme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma* becerilerinin gelişmiş olabileceğini göstermektedir. Öğrencilerin proje üretme sürecine geçmeden

önce yapılan etkinliklerin bu beceri puanlarında artış sağlaması, proje üretme sürecinde bu becerilerini ortaya koyabildikleri bulgusunu desteklemektedir. Ancak öğrencilerin planlama aşamasında projenin yürütülme sürecini planlayarak iş-zaman çizelgesi oluşturabilmeleri *zaman yönetimi* becerilerini ortaya koyabildiklerini gösterse de uygulama ve değerlendirme aşamalarında öğrenciler bu becerilerini yeterince sergileyememişlerdir. Öğrencilerin zaman yönetimi becerilerini proje üretme sürecinin planlama aşamalarında yeterince ortaya koyabilmelerine rağmen, uygulama ve değerlendirme aşamalarında bu becerilerini yeterince ortaya koyamamaları, Calvert (2010), Inzlicht ve Ben-Zeev (2003), Nacaroğlu (2019), Ormrod (2013), Özarslan'ın (2015) çalışmalarında elde ettiği bulgular ile paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin, proje sürecinin uygulama aşamasında, problem durumunun çözümüne yönelik amaca uygun, özgün ve yenilikçi bir prototip/model/ürün ortaya koyabilmeleri, ortaya koydukları prototip/model/ürün için uygun, yeterli ve ekonomik araç-gereç ve malzemeler kullanma konularında "çok iyi" olmaları, *yaratıcılık ve yenilik, gözlem, ölçme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme* becerilerinin proje üretme sürecini geliştirmeye yönelik yürütülen etkinlikler sürecinde gelişmiş olduğunu göstermektedir. Ancak estetiklik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabilirliği, çalışan ve çalışmayan yönlerini değerlendirme konularında "orta" seviyede olmaları bazı öğrencilerin *deney/tasarım/teknik* becerilerinin yeterli düzeyde gelişmemiş olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin proje üretme sürecini geliştirmeye yönelik yürütülen etkinlikler sürecinde bu beceri puanlarında artış sağlanmış, ancak öğrenciler proje üretme sürecinde bu becerilerini yeterince ortaya koyamamışlardır. Bazı öğrencilerin proje üretme sürecinde gerekli tasarım malzemelerini kullanma ve kodlama becerilerindeki yetersizlikten ötürü *deney/tasarım/teknik* becerilerini yeterince kullanamamaları, Avcı (2018), Erdoğan (2018), Eroğlu (2019), Tatlısu (2020), Tifi vd. (2006), Yurdakul'un (2019) çalışmalarında elde ettiği bulguları destekler niteliktedir.

Öğrencilerin, projenin değerlendirme aşamasında, proje sürecini, açık, anlaşılır, ilgi çekici, akademik, akıcı bir dil, etkili hitap, beden dili ve ses düzeyi kullanarak sunma konularında "çok iyi" olmaları *sunum* becerilerinin gelişmiş olduğunu, proje raporunun, tüm proje başlıklarını, her başlık için bilimsel ölçütler dahilinde açıklamaları, APA yazım kuralları gibi kaynak gösterme biçimine göre atıf yapılan tüm kaynakları içerme konularında "iyi değil" seviyede olmaları bazı öğrencilerin *raporlaştırma* becerilerinin yeterli düzeyde gelişmemiş olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin proje üretme sürecine geçmeden önce yapılan etkinliklerin bu beceri puanlarında yeterince artış sağlamaması, proje üretme sürecinde de bazı öğrencilerin bu becerilerini yeterince ortaya koyamamalarına sebep olmuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu çalışmada, bulgular, bulgulara yönelik tartışmadan elde edilen sonuçlar, bu sonuçlara dayalı öneriler aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışmada varılan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Çalışmada özel yetenekli öğrencilerin proje üretme sürecinde, kaynakları etkin kullanma, problemi tanımlama, önceden kestirme, etkili karar verme, gözlem yapma, ölçme, sınıflandırma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney/tasarım/teknik, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, teknolojiyi kullanma, yaratıcılık ve yenilik, uzamsal düşünme, düşünme, girişimcilik, sosyal sorumluluk, işbirliği, iletişim, zaman yönetimi, raporlaştırma ve sunum becerilerine ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir.

Çalışmada Öğretmen Görüş Formunda yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan hareketle, BİLSEM danışman öğretmenlerinin esnek düşünme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme, eleştirel düşünme gibi düşünme beceri türleri, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma, önceden kestirme, tahminde bulunma gibi bilimsel süreç becerileri türleri tanımları ve kriterleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Aynı anda birden fazla zihinsel becerilerin kullanımını gerektiren durumlarda sınıflandırma becerisinin yetersizliği kaynakları etkin kullanma becerisinin, düşünme becerilerinin yetersizliği problemi tanımlama, etkili karar verme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma gibi becerilerinin gelişimini sınırlandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yöntem konusundaki bilgi yetersizlikleri ölçme becerilerini ortaya koyamamalarına sebep olmuştur. Bilgi ve beceri eğitiminin birlikte yürütülmesi öğrencilerin ölçme becerilerinin gelişimlerinde daha etkili sonuçlar vermektedir.

Temel beceriler, deneysel beceriler, nedensel becerileri kapsayan bilimsel süreç becerilerinin birbirleriyle ilişkili, iç içe geçmiş ve taksonomik yapısından ötürü beceri geliştirme çalışmaları zorlaşmaktadır.

Farklı ve karşıt verileri bir arada içeren, uzun açıklamaların yer aldığı senaryolar özel yetenekli öğrencilerin zihninde problem durumu ile ilgili karmaşıklığa sebep olmakta ve problemi tanımlama becerilerinin gelişimini sınırlandırmaktadır.

Bilimsel bilgiye ulaşmak için kullandıkları kaynaklar ve akademik veri tabanları arasında, uzmanların ve uzman olmayanların sundukları bilgilerin veri, delil, kaynak sunma, temel bilimsel

bilgilerle çelişmeme gibi kriterler açısından nasıl farklılık gösterdiğini fark etmelerini sağlamaya yönelik etkinlikler, özel yetenekli öğrencilerin kaynakları etkin kullanma becerilerinin gelişimini desteklemektedir.

Olaylar ve nesneler arasındaki ilişkileri, benzerlik ve farklılıkları, kendilerinin fark etmelerine, bu benzerlik ve farklılıkları grafik veya tablolar ile kendilerinin ortaya koymalarına fırsatlar veren etkinlikler, özel yetenekli öğrencilerin sınıflandırma, verileri kullanma ve model oluşturma becerilerinin gelişimini desteklemektedir.

Bilimsel araştırmalarda problemin ve geçici çözüm yolunun ne olduğuna yönelik algılarının belirlenmesi ve varsa yanlış algılarının giderilmesine yönelik etkinlikler yürütülmesi, özel yetenekli öğrencilerin problemi tanımlama ve hipotez kurma becerilerinin gelişimini hızlandırma ve bilimsel bir araştırmanın problem cümlelerini oluşturabilme, değişkenlerini belirleme ve buna bağlı hipotezlerini ortaya koyabilme süreçlerinde etkili sonuçlar vermektedir.

Öğrencilerin gözlem ve ölçme becerileri geliştirilmeden, önceden kestirme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler yürütülmesi bu becerilerinin gelişimini negatif yönde etkilemektedir.

Özel yetenekli öğrenciler, önceden kestirme becerilerini ortaya koyabilmeleri için önceden kestirmeye yönelik ön bilgi ve deneyimlere ihtiyaç duymaktadırlar.

Bağlam temelli ve günlük hayat uygulamalarını içeren etkinliklerle bilimsel süreç becerileri kapsamında deneysel süreç becerileri içerisinde yer alan değişkenleri belirleme ve kontrol etme süreçlerinin gelişimi ve değişiminin daha hızlı sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sosyal sorumluluk kapsamında yapılan etkinlikler sosyal meselelere karşı hassas olma ve yüksek duyarlılıkları, problemin çözümü için sorumluluk almalarını sağlayarak ve kişilik özelliklerinden kaynaklanan üst düzey görev bilincini tetikleyerek özel yetenekli öğrencilerin girişimciliğe yönelik aktivitelerini artırmaktadır.

Özel yetenekli öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişiminde Walton'un diyalog modeli, Toulmin'in argümantasyon modeline göre daha etkili sonuçlar vermektedir.

Demokratik bir sınıf ortamında fikirlerini özgürce ifade edebildikleri karşıt fikirlerin oluşturulduğu ve savunulmasının teşvik edildiği tartışma öğelerinden daha çok tartışmanın içeriğine vurgu yapan öğrenme ortamlarında yürütülen etkinlikler özel yetenekli öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimini daha fazla desteklemektedir.

3D Tinkercad, Strach gibi uygulamaların kullanımına yönelik etkinlikler, hipotezlerini daha hızlı test etme, yeni hipotezler kurma ve onları tekrar tekrar hızlı bir şekilde deneme fırsatı vermesinden ötürü daha fazla hipotez üretmelerini sağlayarak özel yetenekli öğrencilerin deney/tasarım/teknik ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini destekleme noktasında pratik çözümler sunmaktadır.

Sanal tasarım uygulamaları, öğrencilere daha duyarlı ölçümler oluşturma ortamı sağlayarak özel yetenekli öğrencilerin ölçme ve uzamsal düşünme becerilerinin gelişimini fiziksel ortama göre daha fazla desteklemektedir.

Sosyal konuların çözümüne yönelik problem temelli etkinlikler özel yetenekli öğrencilerin sosyal sorumluluk becerilerinin gelişimini sağlamada etkili sonuçlar vermektedir.

Tinkercad, Solidswork, Google Canva ve Adobe Illustrator gibi sanal modelleme uygulamalarının kullanımını destekleyen etkinlikler, bu uygulamaların içerisinde yer alan menüler sayesinde nesnelerin özelliklerini şekil ve grafiklerle ifade etme, çizme, şekil verme, boyama gibi pratik uygulamalarla öğrencilerin zihinlerinde canlandırabilmelerine fırsatlar vermesinden ötürü özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık ve yenilik becerilerinin gelişimini fiziksel ortamlarda yürütülen etkinliklere göre daha fazla desteklemektedir.

Grupla çalışmayı gerektirecek, fikir alışverişine yönelik, probleme çözüm üretme sürecinde bir otorite veya liderin olmadığı öğrenme ortamları özel yetenekli öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini daha fazla desteklemektedir.

Raporlaştırma becerilerinin gelişimini sağlamaya yönelik hazırlanan öğrenme ortamlarının kısa zamanda tamamlanacak mini proje çalışmalarıyla uygulamaya dönük olacak şekilde tasarlanması özel yetenekli öğrencilerin akademik bir dil ile bilimsel ölçütler dahilinde proje raporu oluşturma süreçlerini gerçekleştirebilmelerini sağlamaktadır.

Sunum becerilerinin gelişimini sağlamaya yönelik hazırlanan öğrenme ortamlarının, mükemmeliyet, başarı, rekabet gerektirmeyen, öğrencilerde beklentileri karşılayamama kaygısı yaratmayacak şekilde düzenlenmesi özel yetenekli öğrencilerin rahat, özgüveni yüksek olmalarını, açık ve anlaşılır sunumlar yapabilmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin uygulanmasından sonra proje üretmeye yönelik yapılan çalışmalar ve öğrenci ürünlerinin değerlendirilmesi sonucunda özel yetenekli öğrencilerin hala deney/tasarım/teknik, zaman yönetimi ve raporlaştırma süreçlerinde sıkıntılar yaşadıkları görülmüştür. Bu durum 18 haftalık bir sürenin proje üretme becerilerinin tamamının geliştirilmesinde yeterince etkili olamayacağı sonucunu ortaya çıkarmıştır.

6. 2. Öneriler

Proje üretme süreçlerine yönelik farklılaştırılmış beceri temelli modüller geliştirmek ve özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına dayalı ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Özel yetenekli öğrencilere beceriler kazandıracak danışman öğretmenlere beceri türleri, tanımları ve kriterleri hakkında uzman kişilerce uygulamalı olacak şekilde hizmet içi eğitimler verilmelidir.

Proje üretme becerilerinin gelişimlerinde daha etkili sonuçlar verebilmesi bakımından danışman öğretmenler, özel yetenekli öğrencilerinin bireysel farklılıklarını ve proje üretme sürecine yönelik beceri ihtiyaçlarını gözlemleyerek öğrenme ortamları hazırlamalıdır.

Beceri geliştirme süreçleri, mümkün olduğu kadar bir beceriye odaklanarak, o becerinin gelişimine yönelik etkinlikler yer alacak şekilde tasarlanmalıdır.

Özel yetenekli öğrencilere proje üretme sürecinde kaynak tarama başlığı altında bir iş paketi oluşturulmalı, bu iş paketinin içeriğinde proje konusu ile ilgili temel bilgiler, daha önceki çözümler, çözüme yakın süreçler, olası çözüme yönelik tartışmalar ve hem yerli hem yabancı kaynak taramasını içeren bir süreç yaşatılmalıdır.

Proje üretme sürecinde özel yetenekli öğrencilerin iletişim ve işbirliği becerilerinin geliştirilmesine yönelik gerekli durumlarda rehberlik ve psikolojik danışma biriminden destek alınması önerilmektedir.

Proje üretme sürecine yönelik hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerde mükemmeliyet, başarı, rekabet gerektirmeyen, beklentileri karşılayamama kaygısı yaratmayacak şekilde hazırlanması önerilmektedir.

Beceri geliştirmeye yönelik etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin duyarlık alanları içerisinde olmasının proje üretme süreçlerinin gelişimlerinde etkili olabileceği önerilmektedir.

Bu çalışma özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanan modüller temelinde 18 hafta süresince yürütülmüştür. Daha etkili sonuçlar için etkinlik sayısı ve uygulama süresi artırılmalıdır.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Özel yetenekli öğrencilere proje üretme sürecinde rehberlik eden danışman öğretmenlerin, beceri türleri, tanımları, kriterleri ile ilgili bilgi düzeyleri, proje üretme beceri düzeyleri ve beceri öğretimine yönelik özyeterlik inançlarını belirlemeye yönelik araştırmalar yürütülebilir.

Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerini geliştirmeye yönelik öğretmen adaylarına hizmet öncesi, danışman öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir.

Bu çalışma kapsamında hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerinin gelişimine etkisini belirlemek için beceri izleme formu ve proje izleme ve değerlendirme formu geliştirilmiştir. Oluşturulan formlar beceri geliştirme uygulamaları için bir çerçeve çizmekte olup bu tür çalışmalarda kullanılabilir.

Geliştirilen modüller kapsamında hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin proje üretme becerilerine etkisi ÖYG ve Proje Üretimi ve Yönetimi gruplarında da takip edilerek boylamsal bir araştırma yapılabilir.

Geliştirilen modüller kapsamında hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrenciler ve normal gelişim gösteren öğrencilerin proje üretme becerileri üzerindeki etkisini karşılaştırmaya yönelik araştırmalar yapılabilir.

Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde özel öğrenme ihtiyaçlarına ve yeteneklerine göre şekillendirilen, uluslararası ölçütler ve standartlar göz önünde bulundurularak, ülkemizin eğitim sistemi, beklentileri ve sosyokültürel yapısı açısından mevcut ihtiyaçlarımıza cevap verecek beceri geliştirme temelli, farklılaştırılmış bir eğitim tasarımı geliştirilmiştir.

Bu tasarım şu önerileri içermektedir:

1. Birinci basamakta, proje üretme çalışmaları yapabilmeleri için özel yetenekli öğrencilerin ne tür becerilere ihtiyaç duydukları belirlenmelidir.

2. İkinci basamakta, birinci basamakta belirlenen ihtiyaçların giderilmesine yönelik özel yetenekli öğrencilerin farklı kişisel, duyuşsal, sosyal özelliklerine, sahip oldukları yeteneklerine ve beceri ihtiyaçlarına göre bu modüllerdeki etkinlikler uygulanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Abruscato, J. (2000). *Teaching children science: a discovery approach* (5th ed.). USA: Pearson Education Company.

Abu Yazid, A. B., & Noriah, M.I. (2010). Counselling ıssues of gifted students attending a school holiday residential program: A Malaysian experience. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 7*(C), 568–573.

Acar-Güvendir, M., & Özer-Özkan, Y. (2015). Türkiye'deki eğitim alanında yayımlanan bilimsel dergilerde ölçek geliştirme ve uyarlama konulu makalelerin incelenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences, 14*(52). 23-33.

Açıkgöz, Ü. K. (2002). *Aktif öğrenme,* İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları

Akarsu, F. (2001). *Üstün yetenekliler, yetişemediğimiz çocuklar: Üstün yetenekli çocuklar ve sorunları.* Ankara: Eduser Yayınları.

Akarsu, F. (2004). Üstün yetenekliler. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A.E. Bilgili (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı* içinde (s. 127-154). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Akbayrak, K. (2019). *Özel yetenekli ilkokul 4. sınıf öğrencilerine yaratıcı drama yöntemiyle girişimcilik becerisi kazandırılması üzerine bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.

Akdağ, E. M. (2020). *Özel yetenekli öğrencilerin fen bilimlerini öğrenme ortamı algıları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının zihinsel risk alma davranışları ve fen başarısı ile ilişkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Akengin Ç., & Başbuğ, Z. (2019). Temel sanat eğitiminde buluş yoluyla öğretim yaklaşımının önemi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8*(1), 133-143.

Akgemci, T., & Çelik, A. (2007). *Girişimcilik kültürü ve KOBİ'ler*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Akkanat, H. (2004). Üstün veya özel yetenekliler. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu., & A. E. Bilgili (Ed.), *Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi seçilmiş makaleler kitabı* içinde (s.169-194). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Akkaya, G. (2016). *Rol model içerikli animasyonların üstün yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde zihinsel risk alma davranışları ve öğrenmelerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Akkaya,G., Özbay, H. E., & Köksal, M. S. (2016). TEOG fen ve teknoloji sınavının içerik bilgisi yönünden üstün yetenekli olan ve olmayan ortaokul öğrencileri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının karşılaştırılması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(1), 1-12.

Aktaş, M. C. (2016). Turkish high school teachers' conceptions of creativity in mathematics. *Journal of Education and Training Studies, 4*(2), 42-52.

Alabdullatif, M. (2020). Enhancing self-regulated learning (SRL) skills of gifted students through an enrichment program challenges and opportunities. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8*(4), 1645-1663.

Alacapınar, F. (2008). Effectiveness of project-based learning. *Eurasian Journal of Educational Research, 32*(1), 17-34.

Aldoobie, N. (2015). ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research, 5*(6), 68-72.

Alhusaini, A. (2018). Using the TASC model to develop gifted students' creativity: Analytical review. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 6*(3), 11-29.

Aljughaiman, A. M., & Ayoub, A. E. A. (2012). The effect of an enrichment program on developing analytical, creative, and practical abilities of elementary gifted students. *Journal for the Education of the Gifted, 35*(2), 153-174.

Altıntaş, E. (2014). *Üstün zekalı öğrenciler için yeni bir farklılaştırma yaklaşımının geliştirilmesi ve matematik öğretiminde uygulanması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Altıntaş, E., & Özdemir, A. S. (2012). The effect of teaching with the mathematics activity based on purdue model on critical thinking skills and mathematics problem solving attitudes of gifted and non-gifted students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 46*, 853-857.

Altunya, N. (2006). *Gazi Eğitim Enstitüsü: Gazi Orta Öğretmen ve Eğitim Enstitüsü (1926-1980),* Ankara: Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Basımevi.

Anagün, Ş., Atalay, N., Kılıç, Z., & Yaşar, S. (2016). The development of a 21st century skills and competences scale directed at teaching candidates: Validity and reliability study. *Pamukkale Unıversity Journal of Educatıon, 40,* 160-175.

Andreasen, N. C. (2005). *The creating brain: The neuroscience of genius.* Denmark: Dana Press.

Andriessen, D. (2008). Combining design-based research and action research to test management solutions. In B. Boog, M. Slager, J. Preece, & J. Zeelen (Eds.), *Towards quality improvement of action research* (pp. 125-134). Holland: Brill Publishing

Arı, B. (2004). Osmanlı devleti'nde yüksek bürokrasi için üstün yeteneklilerin tespiti ve sarayda özel eğitim süreci. A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, & M. R. Şirin (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı* içinde (s. 21-30). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Arıkan-Güllü, G. (2021). 6-*8 yaş üstün/özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim eğitimi etkinliklerinin bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişiminde etkililiği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Arkün, S., & Akkoyunlu, B. (2008). A study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students' opinions of the multimedia learning environment. *Interactive Educational Multimedia, 17,* 1-19.

Assouline, S. G., Blando, C., Croft, L. J., Baldus, C., & Colangelo, N. (2009). Promoting excellence: Acceleration through enrichment. *System and Models for Developing Programs for the gifted and Talented, 2*(E), 1-16.

Assouline, S. G., Foley Nicpon, M., & Whiteman, C. (2010). Cognitive and psychosocial characteristics of gifted students with written language disability. *Gifted Child Quarterly, 54*(2), 102-115.

Ataman, A. (2004). Üstün zekâlı ve üstün özel yetenekli çocuklar. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Ed.). *Üstün yetenekli çocuklar seçilmiş makaleler kitabı* içinde (s. 155-168). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Ataman, A. (2009). *Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

Ataman, A. (Ed.). (2005). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş.* (3. bs.). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Atasoy, B., Yüksel, A. O., & Özdemir, S. (2019). 3B tasarım uygulamalarının uzamsal beceriye etkisi: Hackidhon örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39*(1), 341-371.

Atik, S. Y. (2007). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilere uygulanan öğretim yöntemlerinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Autodesk. (2019). *Tinkercad.* https://www.tinkercad.com sayfasından 13.02.2022 tarihinde erişilmiştir.

Avcı, Ö. (2018). *Farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının öğrencilerin girişimcilik becerisi ve akademik başarısı üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Avila, L., & Bailey, M. (2016). A computer graphics back-to-school special. *IEEE Computer Graphics and Applications, 36*(5), 95-96.

Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Aydın, E. & Öner, G. (2016). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının girişimcilik düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(3), 497-515.

Aydın, M., & Çepni, S. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenleri için geliştirilen proje tabanlı öğretim yöntemi (PTÖY) konulu bir destek programının öğretmenlerin ihtiyaçlarını giderme durumlarının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8,* 55- 68.

Aydın, N., & Aydın, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının E. Hubble'ın "Kırmızıya Kayma Yasası" çerçevesinde bilgi ve bilişsel süreç yeterliklerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education, 8*(2), 154-167.

Aydın, S. (2021). *Argümantasyon temelli uygulamaların 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Ayvacı, H. (2012). *Teknolojik proje tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ayvaz, Ü. (2019). *Problem kurma temelli etkinliklerle özel yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının geliştirilmesi üzerine bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Ayverdi, L. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: FeTeMM yaklaşımı* (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Azaz, E. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin işbirlikli öğrenme, problem çözme becerileri ve kişilik özelliklerinin robotik kodlama eğitimi başarısı açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji dersinin öğrencilerde girişimcilik becerisinin gelişimine etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *13*(1), 609-629.

Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, *2*(1), 42-51.

Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2009). Kırsal kesimdeki bir ilköğretim okulunda proje yürütme sürecinden yansımalar. *İlköğretim Online*, *8*(1), 146-158.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, *13*(1), 1-14.

Baş, Ö., Kuzu, O., & Gök, B. (2020). Özel yetenekli öğrencilerle oynanan zekâ oyunlarının üst düzey düşünme becerilerine etkisi. *Journal of Education and Future*, *17*, 1-13.

Başbuğ, Z. (2019). *Buluş yoluyla öğretim yaklaşımının temel sanat eğitimi alan öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Batdal-Karaduman, G. (2012). *İlköğretim 5. sınıf üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcı düşünme, uzamsal yetenek düzeyi ve erişiye etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Baykoç-Dönmez, N. (2004). Üstün yetenekli çocukların eğitimlerinde bilim sanat merkezlerinin kuruluşu ve işleyişinde yapılması gereken düzenlemeler. M. R. Şirin & A. Kulaksızoğlu (Eds.), *Üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı* içinde (s. 69-73). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Baykoç-Dönmez, N. (2014). *Üstün gelişimler ve eğitimleri.* Ankara: Vize Yayıncılık

Baykoç-Dönmez, N. (Ed.) (2011). *Üstün ve özel yetenekli çocuklar ve eğitimleri*. Ankara: Eğiten Kitap.

Bear, M., Connors, B., & Paradiso, M. A. (2020). *Neuroscience: Exploring the brain, enhanced edition: Exploring the brain*. Jones & Bartlett Learning. Retrieved Nowember 5, 2021, from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=m-PcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kandel,+2020+neuroscience&ots=EybwFgRftK&sig=bkiJjdF1qBcSqE-fqsSOxNylyaU&redir_esc=y#v=onepage&q=Kandel%2C%202020%20neuroscience&f=false

Bebek, G. (2021). *Özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanan STEM etkinliğinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilişsel başarı ve eleştirel düşünme becerisine etkisi: Yenilenebilir enerji kaynakları konusu örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

Beler, Y. (2010). *Farklılaştırılmış öğretim ortamının sınıf yönetimine ve öğrencilerin akademik başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher, 72*(7), 30-33.

Betts, G. T., & Kercher, J. J. (2009). The Autonomous Learner Model for the gifted and talented. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* (2nd ed.) (pp- 49-104). Mansfield: Creative Learning Press.

Betts, G., Kapushion, B., & Carey, R. J. (2016). The Autonomous Learner Model: Supporting the development of problem finders, creative problem solvers, and producers of knowledge to successfully navigate the 21st Century. In D. Ambrose & R. J. Sternberg (Eds.), *Giftedness and Talent in the 21st Century* (pp. 199-220). Leiden: Brill Publishers.

Bıyıklı, C. (2013). *5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Bicer, A., Nite, S. B., Capraro, R. M., Barroso, L. R., Capraro, M. M., & Lee, Y. (2017, October). Moving from STEM to STEAM: The effects of informal STEM learning on students' creativity and problem solving skills with 3D printing. In *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-6). IEEE.

Bildiren A., & Çitil M. (2022). Educating gifted children in Turkey: A retrospective analysis and the current state. *International Journal of Educational Reform, 31*(3), 278-299.

Bildiren, A. (2013). Examining of learning styles of gifted students. *Journal of Gifted Education Research, 1*(1), 10-21.

Bildiren, A., & Türkkanı, B. (2016). Üstün yetenekli öğrencilerin perspektifinden Bilim ve Sanat Merkezlerinin hoş ve hoş olmayan özellikleri ve değişiklik talepleri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi, 1*(2). 128-135

Bilgiç-Özince, Ş. (2018). *BİLSEM'e devam eden 3-4-5. sınıf öğrencileri ile bir özel okuldaki 3-4-5. sınıf öğrencilerinin yakınsak becerilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bilgiç, N., Taştan, A., Kurukaya, G., Kaya, K., Avanoğlu, O., & Topal, T. (2021). Özel yetenekli bireylerin eğitimi strateji ve uygulama kılavuzu. https://www.rehberlikservisim.com/wp-content/uploads/2018/02/Ozel-yetenekli-bireylerin-eitimi-strateji-ve-uygulama-klavuzu.pdf adresinden 02.01.2022 tarihinde erişilmiştir.

Bilgili, A. E. (2000). Üstün yetenekli çocukların eğitimi sorunu-sosyal sorumluluk yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *12*(12), 59-74.

Bilgili, A. E. (2004). Üstün yetenekli çocukların eğitimi sorunu: Sosyal sorumluluk yaklaşımı. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Eds.), *Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi üstün yetenekli çocuklar seçilmiş makaleler kitabı* içinde (s. 243-259). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Bircan, M. A., & Köksal, Ç. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumlarının ve STEM kariyer ilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, *5*(1), 16-32.

Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF). (2017). *For every child.* Retrieved March, 11, 2018 from http://www.unicef.org.tr/files/bilgimerkezi/doc/Childr en%20of%20Syria_ 01.2007_TR.pdf.

Bland, L. C., Coxon, S., Chandler, K., & Van Tassel-Baska, J. (2010). Science in the city: Meeting the needs of urban gifted students with Project Clarion. *Gifted Child Today*, *33*(4), 48-57.

Boerger, M. V. (2005). *Differentiated instruction in the middle school math classroom: A case study* (Unpublished master's thesis). Pacific Lutheran University, Washington.

Boyraz, Z. (2008). *Türk eğitim sisteminde eğitim teknolojisinin eğitim-öğretim kalitesine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Börekçi, N. A. (2018). Design divergence using the morphological chart. *Design and Technology Education*, *23*(3), 62-87.

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Retrieved May 4, 2022 from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=mHSwJPE099EC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Branch,+2009&ots=JpZxBzEV11&sig=yRkXhRSi7CkNAWKNM4TeLBpS1CM&redir_esc=y#v=onepage&q=Branch%2C%202009&f=false

Bryant, C. D. (2010). *High school principals' attitudes toward and perceptions of gifted students and gifted programs* (Unpublished doctoral dissertation). University of Arkansas at Little Rock, Fayetteville, USA.

Büyüközkan, G., Ilıcak, Ö., & Feyzioğlu, O. (2022). A review of urban resilience literature. *Sustainable Cities and Society*, *77*. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103579

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Callard-Szulgit, R. S. (2010). *Parenting and teaching the gifted*. Retrieved April 14, 2022 from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=rcYnxm4rL_YC&oi=fnd&pg=PR1&dq=C

allard-Szulgit,+2010&ots=dIogGU-gCg&sig=RjineTZPx7vV_nq65jVmRXHSTns&redir_esc=y#v=onepage&q=Callard-Szulgit%2C%202010&f=false

Callard-Szulgit, R. S. (2012). *Perfectionism and gifted children*. Retrieved April 14, 2022 from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=nKpauzt-M0sC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Callard-Szulgit,+2012&ots=OWpbl1xXEl&sig=eHYNvYErMKo4NwNUF8c08A3cM4g&redir_esc=y#v=onepage&q=Callard-Szulgit%2C%202012&f=false

Calvert, E (2010) Online tools for independent studies: Learning/Connective. Retrieved January 13, 2018 from http://www.slideshare.net/ecalvert1/online-tools-for-independent-study

Camcı-Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Canbolat, C. (2021). *Buluş yoluyla öğretim stratejisinin adobe illustrator programı öğretiminde kullanımının öğrenci başarısına etkisi (Masal kitabı örneği)* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Cartwright, K. B. (2002). Cognitive development and reading: The relation of reading-specific multiple classification skill to reading comprehension in elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, *94*(1), 56.

Cathcart, C. (2005). Authorship, indebtedness, and the children of the King's revels. *Studies in English Literature, 45*(2), 357-374.

Cevher, A. H. (2015). *Sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin anomalik durumlara odaklı argümantasyon (dayanaklandırma) sürecinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Ceylan, Ö. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin erişilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin ve değerlerinin farklılaştırılmış fen bilimleri programı aracılığıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ceylan, V. K. (2020). *Senaryo temelli Scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Chan, D. W. (2000). Exploring identification procedures of gifted students by teacher ratings: Parent ratings and student self-reports in Hong Kong. *High Ability Studies*, *11*(1), 69-82.

Choi, K. M. (2014). Opportunities to explore for gifted STEM students in Korea: From admissions criteria to curriculum. *Theory Into Practice, 53*(1), 25-32.

Clark, B. (2013). *Growing up gifted: Developing the potential of children at school and at home* (8th ed.). Boston: Pearson Education

Clark, T., & Wormald, C. (2018). Gifted students with disability: Twice-exceptional learners. In J. L. Jolly & J. M. Jarvis (Eds.), *Exploring gifted education* (pp. 50-65). New York: Routledge and CRC Press.

Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences, 13*(1), 15–42.

Conger, A. (2000). *Problem-based science learning in a mixed-ability classroom that includes gifted and talented children* (Unpublished doctoral dissertation). Utah State University, Logan.

Corbett, A. C. (2005). Experiential learning within the process of opportunity identification and exploitation. *Entrepreneurship Theory and Practice, 29*(4), 473-491.

Covington, M. V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review. *Annual Review of Psychology, 51*(1), 171-200.

Cömert, H. (2019). *Argümantasyona dayalı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi: Asitler ve bazlar konusu* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Cutts, N. E. & Moseley, N. (2001). *Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların eğitimi* (İ. Ersevim, Çev.). İstanbul: Özgür Yayınları.

Cutts, N. E., & Moseley, N. (2004). *Üstün zekâlı ve üstün yetenekli çocukların eğitimi ulusun en büyük kaynaklarından birinin harcanması nasıl önlenir* (İ. Ersevim, Çev.). İstanbul: Özgür Yayınları.

Çağlar, D. (2004). Üstün çocukların özellikleri. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar* içinde (s. 1265-274). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Çakan-Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 29,* 57-74.

Çakın, İ. (2005). Cumhuriyet'ten günümüze bilgi profesyonellerinin eğitiminde başlıca yönelişler. *Türk Kütüphaneciliği, 19*(1), 7-24.

Çakır, L. (2015). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde mentorluk ve bir model önerisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Çakmak, M. (2009). The perceptions of student teachers about the effects of class size with regard to effective teaching process. *The Qualitative Report, 14*(3), 395.

Çalıkoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). The status of teaching programming with scratch: a document review work. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 4*(3), 13-25.

Çeken, R. (2021). The place of interdisciplinary relationships in science projects of the gifted students in Turkey. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 9*(1), 1-14.

Çelikdelen, H. (2010). *Bilim sanat merkezlerinde bilim birimlerinden destek alan üstün yetenekli öğrencilerin kendi okullarında fen ve teknoloji dersinde karşılaştıkları güçlüklerin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (8. bs.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

Çepni, S., Gökdere, M., & Küçük, M. (Eylül, 2002). *Zihinsel alanda üstün yetenekli öğrencilere yönelik purdue modeline dayalı fen alanında örnek etkinlik geliştirme.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.

Çetin, A., & Dikici, R. (2014). Eğitim bilimlerinde araştırma yöntemleri dersinin etkililiği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *22*(3), 981-994.

Çetin, O., & Şengezer, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin proje çalışmalarına ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi, 14*(1), 24-49.

Çetinkaya, Ç. (2014). The effect of gifted students' creative problem solving program on creative thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116*, 3722-3726. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.830

Çetinkaya, Ç. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin proje tabanlı müfredat farklılaştırma örneği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 22*(2), 419 – 438.

Çiftçi, E. Y. (2016). A review of research on intercultural learning through computer-based digital technologies. *Journal of Educational Technology & Society*, *19*(2), 313-327.

Çitil, M. (2018). Türkiye'de üstün yeteneklilerin eğitimi politikalarının değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, *47*(1), 143-172.

Çitil, M., & Ataman, A. (2018). İlköğretim çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin davranışsal özelliklerinin eğitim ortamlarına yansıması ve ortaya çıkabilecek sorunlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *38*(1), 185-231.

Dağlıoğlu, H. E. (2010). Üstün yetenekli çocukların eğitiminde öğretmen yeterlikleri ve özellikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, *40*(186), 72-84.

Dağlıoğlu, H. E. (2014). Erken çocuklukta üstün zekâ/üstün yetenek. A. Ataman (Ed.), *Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler konusunda bilinmesi gerekenler* içinde (s. 46-81). Ankara: Vize.

Davaslıgil, Ü. (2004). *Üstün zekalı çocukların eğitimi, üstün yetenekli çocuklar seçilmiş makaleler kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Davaslıgil, Ü., Metin, U., Çeki, E., Köse, M. A., Çapkan, N., & Şirin, M. R. (2004). *Üstün yetenekli çocuklar durum tespit komisyonu ön raporu.* İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Davis, A. L. (2013). Using instructional design principles to develop effective information literacy instruction: The ADDIE model. *College & Research Libraries News, 74*(4), 205-207.

Davis, G.A., & Rimm, S.B. (2004). *Education of the gifted and talented* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Davis, J. L. (2014). Families and gifted learners: Developing talent and advocating for their own. In A. F. Rotatori, J. P. Bakken, & F. E. Obiakor (Eds.) *Gifted education: Current perspectives and issues (Advances in Special Education, Vol. 26)* (pp. 223-237). Bingley: Emerald Group Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/S0270-4013(2014)0000026011

Demir, S. (2021). Effects of learning style based differentiated activities on gifted students' creativity. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 9*(1), 47-56.

Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Deniz, G. (2020). *Programlama eğitiminde Tinkercad kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine ve algılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Deniz, K. Z. (2007). Psikolojik ölçme aracı uyarlama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *40*(1), 1-16.

Doğan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *45*(10), 1083-1112.

Duman, M. (2013). *Üstün zekalı ve yetenekli bireylere yönelik eğitim modelleri ve öğretimsel uygulamaları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education, 32*(1), 268-291.

Eagleman, D. (2020). *Livewired: The inside story of the ever-changing brain*. Edinburgh: Canongate Books.

Eagleman, D. M. (2001). Visual illusions and neurobiology. *Nature Reviews Neuroscience*, *2*(12), 920-926.

Enç, M. (2004). Enderun. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Ed.), *Highly gifted children book of selected papers* içinde (s. 37-84). İstanbul: Publications of Children's Foundation

Enç, M. (2005). *High brainpower development and trainings.* Ankara: Gündüz Training and Publications.

Endepohls-Ulpe, M., & Ruf, H. (2005). Primary school teachers' criteria for the identification of gifted pupils. *High Ability Studies, 16,* 219–228.

Epçaçan, U., & Oral, B. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin BİLSEM'deki öğretim uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *7*(13), 139-166.

Erdem, M., & Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online, 1*(1), 2-11.

Erdem, M., & Akkoyunlu, B. (2014). Sosyal bilgiler kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenmenin etkililiği üzerine bir çalışma. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3,* 96-100.

Erdoğan, İ. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerinin öğrencilerin yaptığı araştırmalara dayalı olarak incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Erdoğan, S. C., & Kahveci, N. G. (2015). Farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumlarına etkisi. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, *12*(1), 191-207.

Erduran, S. (2008). Methodological foundations in the study of argumentation. In S. Erduran, & M. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 47 –69). Netherlands: Springer.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education, 88*(6), 915–933.

Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. & Öngel-Erdal, S., (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi* (1. bs.). İzmir: Dinazor Kitabevi.

Eroğlu, Ş. (2019). Nitel araştırmacılar için 30 temel beceri. *Bilgi Dünyası*, *20*(2), 275-280.

Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ersoy, A. F., & Cengelci, T. (2008). The research experience of social studies pre-service teachers: A qualitative study. *Educational Sciences: Theory and Practice, 8*(2), 541-554.

Ersoy, Ö., & Avcı, N. (2000). *Özel gereksinimi olan çocuklar ve eğitimleri.* İstanbul: YA-PA Yayıncılık.

Ersoy, Ö., & Avcı, N. (2001). *Özel eğitim (Special education).* İstanbul: YA-PA Yayıncılık.

Feldhusen, J. F., & Wood, B. K. (1997). Developing growth plans for gifted students. *Gifted Child Today*, *20*(6), 24-49.

Fer, S. (2009). Social constructivism and social constructivist curricula in Turkey for the needs of differences of young people: Overview in light of the PROMISE project. In T. Tajmel & S. Klaus (Eds.), *Science education unlimited: Approaches to equal opportunity in learning science* (pp. 179-199). Munster: Waxmann Verlag co. Publisher.

Ferreira, L. B. M. (2004). *The role of a science story, activities, and dialogue modeled on philosophy for children in teaching basic science process skills to fifth graders* (Unpublished doctoral dissertation). Montclair State University, New Jersey.

Fiedler, E.D., Lange, R., & Wibebrenner, S. (2002). Guest editors' comments on in search of reality: Unraveling the myths about tracking, ability grouping, and the gifted. *Roeper Review, 24*(3), 108-111.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education.* New York: Mac Graw Hill.

Gagne, M. (2009). A model of knowledge-sharing motivation. *Human Resource Management, 48*(4), 571-589.

Gallagher, S. A. (2021). Adapting problem-based learning for gifted students. In F. A. Karnes & S. M. Bean (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (pp. 301–330). Texas: Prufrock Press Inc.

Gardner, H. E. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Geçkil, A. (2012). *Bilim ve Sanat Merkezlerindeki (BİLSEM) laboratuvar yeterliliklerinin ve uygulamalarının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Genç, M. A. (2016). Evaluation of gifted and talented students' reflective thinking in visual arts course. *Universal Journal of Educational Research, 4*(9), 2039-2048.

Genç, M. A. (2019). Gifted awareness in the field of visual arts: Identification. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *1*(38), 152-167.

Gilmanshina, S., Smirnov, S., Ibatova, A., & Berechikidze, I. (2021). The assessment of critical thinking skills of gifted children before and after taking a critical thinking development course. *Thinking Skills and Creativity, 39*. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100780

Gould, J. C., Weeks, V., & Evans, S. (2003). Science starts early. *Gifted Child Today*, *26*(3), 38-65.

Gökdere, M. (2004). Bireysel dosyalama tekniği (potfolio) ve üstün yeteneklilerin eğitimi. A. Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili ve M. R. Şirin (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı* içinde (s. 121-131). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Gökdere, M., & Çepni, S. (2003). Üstün yetenekli ögrencilerin fen ögretmenlerinin egitimine yönelik bir model önerisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *2*(3), 147-156.

Griffey, J. (2014). The types of 3-D printing. *Library Technology Reports*, *50*(5), 8-12.

Gross, M.U.M., & van Vliet, H.E. (2005). Radical acceleration and early entry to college: A review of research. *Gifted Child Quarterly, 49*(2), 154-171.

Güleç, V. K. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin yaşam becerileri ile eğitsel değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Afyonkarahisar ili örneklemi)* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güney, K. K. (2018). *Üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen farklılaştırılmış bilimsel araştırma yöntemleri programının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Gür, Ç. (2006). *Sanat eğitimi programının üst sosyo-ekonomik düzeyden gelen altı yaş üstün yetenekli çocukların çizim becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara

Gür, Ç. (2017). *Eğitimsel ve sosyal-duygusal bakış açısıyla üstün yetenekli çocuklar.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Gürültü, E., Aslan, M., & Alcı, B. (2020). Ortaöğretim öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri kullanım yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *35*(4), 780-798

Güven, S. (2010). Hayat bilgisi dersi öğretim programlarının girişimcilik özellikleri açısından incelenmesi. *Education Sciences*, *5*(1), 49-57.

Hamurcu, H. (2003). Okul öncesi eğitimde fen bilgisi öğretimi 'proje yaklaşımı'. *Eğitim Araştırmaları, 4*(13), 66-72.

Harlen, W. (2007). Criteria for evaluating systems for student assessment. *Studies in Educational Evaluation, 33*(1), 15-28.

Harput, D. (2019). *Üstün zekâlı ve normal zekalı ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Hart, J. (2019). Interdisciplinary project-based learning as a means of developing employability skills in undergraduate science degree programs. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability, 10*(2), 50-66.

Hızlı, E. (2014). Examining of gifted and talented education: Israeli education. *Journal of Gifted Education Research, 2*(2), 52-62.

Hinton, C., & Fischer, K. W. (2008). Research schools: Grounding research in educational practice. *Mind, Brain, and Education*, *2*(4), 157-160.

Hinton, T. B. (2017). *An exploratory study of a robotics educational platform on STEM career interests in middle school students*. (Unpublished doctoral dissertation). The University of Alabama, Alabama.

Hockett, J. A. (2009). Curriculum for highly able learners that conforms to general education and gifted education quality indicators. *Journal for the Education of the Gifted*, *32*(3), 394-440.

Hoh, P. S. (2008). Cognitive characteristics of the gifted. In J. A. Plucker & C. M. Callahan (Eds.), *Critical issues and practices in gifted education: What the research says* (pp. 57–83). Texas: Prufrock Press Inc.

Horak, A. K., & Galluzzo, G. R. (2017). Gifted middle school students' achievement and perceptions of science classroom quality during problem-based learning. *Journal of Advanced Academics*, *28*(1), 28-50.

Horn, C. V. (2021). Serving low-income and underrepresented students in a talent development framework. In P. Olszewski-Kubillus, R. F. Subotnik, & F. C. Worrell (Eds.). *Talent development as a framework for gifted education* (pp. 129-152). New York: Routledge and CRC Press.

Inzlicht, M., & Ben-Zeev, T. (2003). Do high-achieving female students underperform in private? The implications of threatening environments on intellectual processing. *Journal of Educational Psychology*, *95*(4), 796.

İdin, Ş., & Özdemir, P. (2016). Proje tabanlı öğrenme kapsamında gerçekleştirilen ders dışı egzersiz çalışmalarına ilişkin öğrenci görüşleri. *İlkogretim Online, 15*(3). 761-777.

İpçioğlu, İ., & Taşer, A. (2009). İşletme bölümlerinde verilen eğitimin girişimci adayı öğrenciler üzerindeki etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *10*, 13-25.

İpekoğlu-Yetkin, H. V. (2021). *Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının ilkokul 3. sınıftaki normal ve özel yetenekli öğrencilerin tasarım ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodríguez, A., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, *84*(6), 757-792.

Jo, S., & Ku, J. O. (2011). Problem based learning using real-time data in science education for the gifted. *Gifted Education International*, *27*(3), 263-273.

Johnsen, S. K., & Goree, K. K. (2021). Developing research skills in gifted learners. In F. A. Karnes, S. M. Bean (Eds.), *Methods & materials for teaching the Gifted* (pp. 347-373). New York: Routledge and CRC Press.

Jolly, J. L. (2009). The national defense education act, current stem initiative, and the gifted. *Gifted Child Today*, *32*(2), 50-53.

Joordens, M., Chandrasekaran, S., Stojcevski, A., & Littlefair, G. (2012, December). *The process of design based learning: A students' perspective*. Paper presented at the Australasian Association for Engineering Education (AAEE) Annual Conference, Melbourne.

Kandel, E. R. (2018). *The disordered mind: What unusual brains tell us about ourselves*. London: Hachette UK.

Kanlı, E. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *İlköğretim Online, 16*(4), 1792-1802.

Kanlı, E., & Emir, S. (2013). The effect of problem based learning on gifted and normal students' achievement and creativity levels. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education, 7*(2). 18-45.

Kaplan-Sayı, A. (2013). *Farklılaştırılmış yabancı dil öğretiminin üstün zekalı öğrencilerde erişiye, eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kaplan, S. N. (2009). The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* içinde (s. 235-251). Mansfield: Creative Learning Press.

Karabey, B. (2010). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözmeye yönelik erişi düzeylerinin ve kritik düşünme becerilerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Karabey, B., & Yürümezoğlu, K. (2015). Yaratıcılık ve üstün yetenekliliğin bazı zeka kuramları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *40,* 86-107.

Karademir, E. (2016). Investigation the scientific creativity of gifted students through project-based activities. *International Journal of Research in Education and Science, 2*(2), 416-427.

Karakuş, F. (2010). Üstün yetenekli çocukların anne babalarının karşılaştıkları güçlükler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(1), 127-144.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Nobel Yayınları.

Karkockiene, D. (2005). Creativity: Can it be trained? A scientific educology of creativity [Special issue]. *International Journal of Educology,* 51-58.

Karslı, F. (2017). Fen eğitiminde bilimsel süreç becerileri. M. P. Demirci-Güler *(Ed.), Fen bilimleri öğretimi* içinde (s. 29-44), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kart, A., & Gelbal, S. (2014). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma öz yeterlik algılarının ikili karşılaştırmalı yargılar yöntemiyle belirlenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 5*(1), 12-23.

Kartal, H., & Bilhan, D. (2021). Okuma üzerine sanat temelli boylamsal bir araştırma: İlkokul öğrencileri okurken nasıl hissediyor?. *Türk Kütüphaneciliği*, *35*(2), 274-312.

Kaya, F., & Dönmez, B. (2016). Eleştirel düşünme motivasyonu ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlanması. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(2), 159-173.

Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Kayışdağ, E. (2018). *Bilim ve Sanat Merkezlerinin eğitim programlarının öğrenci görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kayışdağ, E., & Melekoğlu, M. A. (2019). Bilim ve Sanat Merkezlerinin eğitim programlarının öğrenci görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20,* 175-202.

Kazu, İ. Y., & Şenol, C. (2012). Üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin öğretmen görüşleri (BİLSEM Örneği). *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 13-35.

Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*. Currency. New York: Random House Company. Retrieved March 2, 2020 from https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Iu89yqLcl4AC&oi=fnd&pg=PR12&dq=Kelley+ve+Kelley,+2013&ots=AA1R3v72Yw&sig=gdHMfPZhGQIHZaZEo_jdr8ySqNg&redir_esc=y#v=onepage&q=Kelley%20ve%20Kelley%2C%202013&f=false

Keskin, M. Ö., Samancı, N. K., & Aydın, S. (2013). Science and art centers: Current status, problems, and solution proposals. *Journal of Gifted Education Research, 1*(2), 78-96.

Kettler, T. (2014). Critical thinking skills among elementary school students: Comparing identified gifted and general education student performance. *Gifted Child Quarterly, 58*(2), 127-136.

Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 45*(4), 470-496.

Khishfe, R., & Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 43*(4), 395-418.

Kılıç, A. (2018). Üstün yetenekli çocukların fen eğitiminde bilim deney merkezlerinin rolü. *Journal of Gifted Education and Creativity, 5*(2), 59-66.

Kılıç, V. C. (2015). Türkiye'de üstün ve özel yetenekli çocuklara yönelik bir eğitim politikası oluşturulamaması sorunu üzerine bir değerlendirme. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4*(12), 145-154.

Kırkan, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kızılaslan, A. (2018). *İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere "maddenin halleri ve ısı" ünitesi ile ilgili kavramların öğretimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kim, M. K., Roh, I. S., & Cho, M. K. (2016). Creativity of gifted students in an integrated math-science instruction. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 38-48.

Klein, J., Taveras, S., Hope-King, S. H., Commitante, A., Curtis-Bey, L., & Stripling, B. (2009). *Project-based learning: Inspiring middle school students to engage in deep and active learning. Division of teaching and learning office of curriculum, standards, and academic engagement.* New York: NYC Department of Education.

Kocagül-Sağlam, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinde akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi ve sınıf ortamına etkileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Koç-Koca, A. (2022). *Özel yetenekli öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçleri ve kullandıkları stratejiler* (Yayımlanmamış doktora tezi). Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Adıyaman.

Kontaş, H. (2009). *BİLSEM öğretmenlerinin program geliştirme ihtiyaçlarına ilişkin geliştirilen programın etkililiği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Korkmaz, H. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Korkut, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde bütünleştirilmiş müfredat modeline göre farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Kozikoğlu, İ., & Altunova, N. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, *3*, 522-531.

Kök, B. (2012). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcılığa, uzamsal yeteneğe ve başarıya etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Köseoğlu, F., Tümay, H., & Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Journal of Kırşehir Education Faculty, 11*(4), 129–162.

Kurnaz, A. (2014). Yirminci yılında Bilim ve Sanat Merkezlerinin raporlar ve yönetici görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, *2*(1), 1-22.

Kurt, O. Y. (2021). Yenilikçi okullar özellikler-beceriler-stratejiler-uygulama örnekleri. *Akademik Platform Eğitim ve Değişim Dergisi*, *4*(2), 319-323.

Kutru, Ç. (2022). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) destekli STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin 21. yy becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Küçük, M., Gökdere, M., & Çepni, S. (2005). Difficulties of Turkish science gifted teachers: Institutions of science and art centers. *RELIEVE, 11*(1), 83-98.

Kül, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Külegel, S. (2020). *Çevre eğitimine dayalı fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Laius, A., & Rannikmae, M. (2005). The influence of social issue-based science teaching on students' creative thinking. *Science Education International, 16*(4), 281-289.

Lam, S. F., Cheng, R. W. Y., & Ma, W. Y. (2009). Teacher and student intrinsic motivation in project-based learning. *Instructional Science, 37*(6), 565-578.

Leba, M. K. (2022). *İnovasyon odaklı ders etkinliklerinin özel yetenekli çocukların girişimcilik becerisine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Levent, F. (2011). *Üstün yeteneklilerin eğitimine yönelik görüş ve politikaların incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Levent, F. (2013). Günlük gazetelerde üstün yetenekli çocuklara yönelik haberlerin incelenmesi. (H. Yavuzer & M.R. Şirin (Ed.), *1. Türkiye çocuk ve medya kongresi bildiriler kitabı* içinde (s. 321-335). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Liu, S. Y., & Lederman, N. G. (2002). Taiwanese gifted students' views of nature of science. *School Science and Mathematics, 102*(3), 114-123.

Lo, C. O., & Feng, L. C. (2020). Teaching higher order thinking skills to gifted students: A meta-analysis. *Gifted Education International, 36*(2), 196-217.

Loveridge, A., & Searle, J. (2009). The road to independent study. Retrieved April 26, 2016 from https://gifted.tki.org.nz/assets/Uploads/files/The-road-to-independent-study.pdf

Maker, C., & Schiever, S. W. (2005). *Teaching models in education of the gifted*. Austin: Pro-Ed.

Maker, C.J., Wearne, M. (2021). Engaging gifted students in solving real problems creatively: Implementing the real engagement in active problem-solving (REAPS) teaching/learning model in Australasian and Pacific Rim contexts. In S.R. Smith (Eds.) *Handbook of giftedness and talent development in the Asia-Pacific* (pp. 885-916). Springer International Handbooks of Education. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3041-4_40

Maker, J. (2009). The DISCOVER assessment & curriculum development model. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* içinde (s. 253-287). Mansfield: Creative Learning Press.

Maker, J., Zimmerman, R., Alhusaini, A., & Pease, R. (2015). Real engagement in active problem solving (REAPS): An evidence-based model that meets content, process, product, and learning environment principles recommended for gifted students. *The New Zealand Journal of Gifted Education, 19*(1), 7-30.

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, *10*(4), 1-15.

Martin, D. J. (2006). *Elementary science methods: A constructivist approach.* California: Thomson Wadsworth.

Matyar, F. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* içinde (s. 24-39). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

McCollister, K., & Sayler, M. F. (2010). Lift the ceiling increase rigor with critical thinking skills. *Gifted Child Today*, *33*(1), 41-47.

McGriff, S. J. (2000). Instructional system design (ISD): Using the ADDIE model. Retrieved June 18, 2017 from https://www.lib.purdue.edu/sites/default/files/directory/butler38/ADDIE.pdf

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry* (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Meadan, H., & Gumpel, T. P. (2002). Special education in Israel. *Teaching Exceptional Children*, *34*(5), 16-20.

Meador, S. K. (2005). Thinking creatively about science. In S. K. Johnsen, J. Kendrick (Eds.), *Science Education for Gifted Students* (pp. 13-22). Texas: Prufrock Press Inc.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. bs.) (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Mertol, H. (2014). Interview with Dr. Seokhee CHO about gifted education and its future. *Online Submission*, *2*(1), 68-71.

Metin, D. (2009). *Yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 6. ve 7. sınıftaki çocukların bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Özel yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı (2013-2017). https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_10/25043741_zelyeteneklibireylerstratejiveuygulamaplan20132017.pdf adresinden 02.08.2016 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013b). Özel (üstün) yetenekli öğrenciler için zenginleştirilmiş etkinlik örnekleri (ilkokullar). https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_12/230444

14_zelyeteneklirencilerinzenginletirilmietkinlikrnekleri.pdf adresinden 05.03.2020 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf adresinden 09.11.2016 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). Millî eğitim bakanlığı özel eğitim hizmetleri yönetmeliği. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm adresinden 05.04.2022 tarihinde erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2019). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi, http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/2039.pdf adresinden 20.11.2019 tarihinde erişilmiştir.

Molenda, M. (2015). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement, 54*(2), 40-42.

Monhardt, L., & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, *34*(1), 67-71.

Moon, S. M., Kolloff, P., Robinson, A., Dixon, F., & Feldhusen, J. F. (2009). The purdue three stage model. In J. S. Renzulli et.al (Eds.), *Sytems & models for developing programs for the gifted & talented* (2nd ed.) (pp. 289- 321). Mansfield: Creative Learning Press.

Moursund, D. (2003). *Project-based learning using information technology* (2nd ed.). Eugene: International Society for Technology in Education.

Muammar, O., & Maker, C. J. (2022). Mawhiba-IAU gifted summer programs: Connecting knowledge, creativity, innovation, and entrepreneurship. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, *16*(1), 34-50

Myers, B. E., Washburn, S. G., & Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, *54*(1), 74-85.

Nacaroğlu, O. (2020). Özel yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin incelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, *53*(2), 693-722.

Nacaroğlu, O., & Arslan, M. (2019). Bilim ve sanat merkezlerinde yürütülen proje çalışmalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *15*(3), 220-236.

Nacaroğlu, O., & Kızkapan, O. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin Stem tutumları ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *25*(2), 425-442.

Nacaroğlu, O., & Mutlu, F. (2018). Self-efficacy of the teachers working in the Science and Art Center for project-based learning. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, *19*(3). 310-326.

Nacaroğlu, O., & Mutlu, F. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin proje çalışmalarına ilişkin algılarının ve görüşlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *50*, 247-268.

Nacaroğlu, O., Arslan, M., & Bektaş, O. (2019). Bilim ve Sanat Merkezi'nde yürütülen proje çalışmalarına ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, *7*(2), 1-21.

Namdar, B., & Demir, A. (2016). Örümcek mi böcek mi? 5. sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı sınıflandırma etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, *6*(1), 1-9.

National Association for Gifted Children [NAGC] & the Council of State Directors of Programs for the Gifted [CSDPG]. (2013). *2012–2013 state of the states in gifted education: National policy and practice data*. Washington: Author.

Nazlı, C. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) rapor formatına göre raporlaştırmanın bilimsel süreç becerisine, sorgulama becerisine ve yazılı argüman kalitesine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.

Newman, J. L. (2005). Talents and type IIIs: The effects of the talents unlimited model on creative productivity in gifted youngsters. *Roeper Review*, *27*(2), 84-90.

Nosich, G. M. (2016). *Eleştirel düşünme rehberi.* (B. Aybek, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.

Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. *Journal of the Learning Sciences*, *20*(3), 443-488.

Ormrod, J. E. (2013). *Öğrenme psikoloji* (M. Baloğlu, Çev.). Ankara: Nobel Yayınları.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, *41*(10), 994-1020.

Ozoran, D., Cağıltay, N., & Topalli, D. (2012, January). Using scratch in introduction to programming course for engineering students. In Ş. Özalp-Yaman (Ed.), *2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012)*: *Vol. 2, New trends and expectatıons proceeding book* (pp. 125-132). Antalya.

Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Özarslan, M. (2015). *Proje paydaşlarının bilsem biyoloji projeleri hakkındaki düşünceleri ve bu projelerin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin biyoloji öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Özarslan, M. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin ve biyoloji danışman öğretmenlerinin bilsem biyoloji proje çalışmaları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, *6*(2), 443-481.

Özarslan, M., & Çetin, G. (2018). Effects of biology project studies on gifted and talented students' motivation toward learning biology. *Gifted Education International*, *34*(3), 205-221.

Özbay, Y. (2013). *Üstün yetenekli çocuklar ve aileleri.* Ankara: Hangar Marka İletişimi ve Reklam Hizmetleri.

Özçelik, A., & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(2), 334-351.

Özçelik, T. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen farklılaştırılmış matematik dersi öğretim programının etkililiği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özdemir, D. (2016). *Design and development of differentiated tasks for 5th and 6th grade mathematically gifted students* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Özdemir, E., & Mert-Uyangör, S. (2011). Matematik eğitimi için bir öğretim tasarımı modeli. *Education Sciences, 6*(2), 1786-1796.

Özdemir, G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özdemir, N. N., & Sak, U. (2013). A componential analysis of gender differences in scientific creativity. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, *3*(2), 53-65.

Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Özel, M., & Akyol, C. (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*(1). 141-173.

Özer, M. (2020). *BİLSEM proje sürecinin işbirlikli problem çözme açısından değerlendirilmesi: Bir acemi-deneyimli karşılaştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özgüner, M., Özdemir, A., Saygılı, M., & Onay, Ö. A. (2017). Kontrol odağının girişimcilik potansiyeline etkisinde başarma ihtiyacının aracılık rolü. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, *2*(2), 1-11.

Özmen, F., & Kömürlü, F. (2013). Türkiye'de üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimine ilişkin politika ve uygulamalar. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(2), 35-56.

Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Öznacar, M. D., & Bildiren, A. (2012). *Üstün zekalı öğrencilerin eğitimi ve eğitsel bilim etkinlikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Öztürk-Akar, E., & Ayvaz, Ü. (2018). Üstün yetenekli çocuklar neden bir bilim okulu projesine katılmak ister?. *Milli Eğitim Dergisi, 47*(1), 333-342.

Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Öztürk, N., Bozkurt-Altan, E., & Tan, S. (2020). Ortaokul öğrencilerinin "Geleceğe hazirlaniyorum: Problemlere çözüm ariyorum" projesinin kendilerine katkılarına yönelik değerlendirmelerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, *49*(225), 153-179.

Öztürk, Z. D. (2019). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Özyaprak, M. (2012). Üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin görsel-uzamsal yeteneklerinin düzeylerinin karşılaştırılması. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, *2*(2), 137-153.

Paglieri, F., Castelfranchi, C. (2006). The Toulmin test: Framing argumentation within belief revision Theories. In D. Hitchcock, & B. Verheij (Eds.) *Arguing on the Toulmin model. New essays in argument analysis and evaluation* (pp. 359-377). New York: Springer Publishing.

Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to life: Instructional design at its best. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, *12*(3), 227-241.

Pfeiffer, S. I., & Stocking, V. B. (2000). Vulnerabilities of academically gifted students. *Special Services in the Schools*, *16*(1-2), 83-93.

Powers, E. A. (2008). The use of independent study as a viable differentiation technique for gifted learners in the regular classroom. *Gifted Child Today*, *31*(3), 57-65.

Powers, K., Gross, P., Cooper, S., McNally, M., Goldman, K. J., Proulx, V., & Carlisle, M. (2006, March). Tools for teaching introductory programming: what works?. In D. Baldwin, P. T. Tymann (Eds.), *Proceedings of the 37th SIGCSE technical symposium on Computer science education* (pp. 560-561). New York: Association for Computing Machinery.

Pyryt, M. C. (2009). Recent developments in technology: Implications for gifted education. In L.V. Shavinina (Eds.), *International handbook on giftedness* (pp. 1173-1180). New York: Springer Publishing.

Qualifications and Curriculum Authority [QAC]. (2006). Year 4 optional tests in mathematics: Teacher's guide. Retrieved November 26, 2021 from https://cdn.sats-papers.co.uk/sats-papers/optional/year-4/mathematics/2006/year-4-optional-2006-mathematics-marking-scheme.pdf

Rajan, K. P., Gopanna, A., & Thomas, S. P. (2019). A project based learning (PBL) approach involving PET recycling in chemical engineering education. *Recycling*, *4*(10), 1-16.

Rashidi, B., Abedi, A., & Noruozi, G. (2022). Developing the curriculum enrichment model for gifted and talented school in Iran: A grounded theory study. *Journal of Curriculum Studies*, *17*(66), 259-288.

Reid, E., & Boettger, H. (2015). Gifted education in various countries of Europe. *Slavonic Pedagogical Studies Journal*. *4*, 158-171.

Reis, S. M. (2005). Feminist perspectives on talent development. In R.J. Sternbeg, J.E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 217-245). Cambridge: Cambridge University Press

Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2009). Myth 1: The gifted and talented constitute one single homogeneous group and giftedness is a way of being that stays in the person over time and experiences. *Gifted Child Quarterly*, *53*(4), 233-235.

Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2010). Is there still a need for gifted education? An examination of current research. *Learning and individual differences*, *20*(4), 308-317.

Renzulli, J. S. (1999). What is this thing called giftedness, and how do we develop it? A twenty-five year perspective. *Journal for the Education of the Gifted*, *23*(1), 3-54.

Renzulli, J. S. (2004). Introduction to identification of students for gifted and talented programs. *Identification of Students for Gifted and Talented Programs*, *2*, 23-34.

Renzulli, J. S. (2005). Applying gifted education pedagogy to total talent development for all students. *Theory into Practice*, *44*(2), 80-89.

Renzulli, J. S. (2012). Reexamining the role of gifted education and talent development for the 21st century: A four-part theoretical approach. *Gifted Child Quarterly, 56*(3), 150-159.

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence.* Mansfield: Creative Learning Press

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2002). What is schoolwide enrichment: How gifted programs relate to total school improvement. *Gifted Child Today*, *25*(4), 18-64.

Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T., & Matkins, J. J. (2007). *Learning & assessing science process skills* (5th ed.). Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.

Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, *25*(3), 189-213.

Robinson, A., Shore, B. M., & Enersen, D. L. (2014). *Üstün zekalılar eğitiminde en iyi uygulamalar: Kanıt temelli bir kılavuz* (Ü. Ogurlu, & F. Kaya Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Rogers, K. (2009). Effective programs. B. Kerr (Ed.), In *Encyclopedia of giftedness, creativity and talent* (pp.15-17), California: Sage Publication.

Sak U. (2017). *Üstün zekalılar özellikleri tanılanmaları eğitimleri.* Ankara: Vize Yayıncılık.

Sak, U. (2010). Educational programs and services for gifted students in Turkey. In C. J. Maker & S. Schiever (Eds.), *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners* (3rd ed) (pp. 432-441). Austin: Pro-ed.

Sak, U. (2011). An overview and social validity the education programs for talented students model (EPTS). *Education and Science*, *36*(161), 1-17.

Sak, U. (2014). *Yaratıcılık-gelişimi ve geliştirilmesi.* Ankara: Vize Yayıncılık.

Sak, U. (2016). EPTS Curriculum Model in the education of gifted students. *Anales de Psicologia, 23*(3), 683- 694

Sak, U., Karabacak, F. (2010, July). *What research saya about the Education Programs for Talented Students (EPTS).* Paper presented at the 12th ECHA Conference, France.

Samberg, M. J. (2018). *Problem solving in the digital age: Bringing design and computational thinking to the K-12 classroom* (Unpublished doctoral dissertation). East Carolina University, North Carolina.

Sandoval, W. A., & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: Introduction. *Educational psychologist, 39*(4), 199-201.

Saracaloğlu, A. S., Özyılmaz-Akamca, G., & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *4*(3), 241-260.

Saranlı, A. G. (2017). Okul öncesi dönemdeki erken müdahale uygulamalarına farklı bir bakış: Üstün yetenekli çocuklar için erken zenginleştirme. *Eğitim ve Bilim*, *42*(190). 343-359.

Saranlı, A. G., & Metin, N. (2012). Social-emotional problems observed in gifted children. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences, 45*(1), 139-164.

Sargut, S. (1994). *Kültürlerarası farklılaşma ve yönetim.* Ankara: Verso Yayınları.

Sayın-Yücel, H. (2012). *Bilim ve Sanat Merkezlerinde sanat (Resim) alanında proje tabanlı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan görsel sanatlar eğitimi uygulamasının bir değerlendirmesi (Yasemin Karakaya BİLSEM örneği)* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Schiever, S. W., & Maker, C. J. (2003). New directions in enrichment and acceleration. *Handbook of Gifted Education, 3,* 163-173.

Schlichter, C. L. (2009). Talents unlimited: Thinking skills instruction for all students. In J. S. Renzulli, J. E. Gubbins, K. S. McMillan, R. D. Eckert, & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* (2nd Edition) (pp. 433–455). Mansfield Center: Creative Learning Press.

Schreglmann, S., & Öztürk, F. K. (2018). An evaluation of gifted students' perceptions on critical thinking skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 6*(4), 1-16.

Seikkula-Leino, J. (2011). The implementation of entrepreneurship education through curriculum reform in Finnish comprehensive schools. *Journal of Curriculum Studies*, *43*(1), 69-85.

Sękowski, A. E., & Łubianka, B. (2015). Education of gifted students in Europe. *Gifted Education International, 31*(1), 73-90.

Semiz, T. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel araştırma ve bilim insanına yönelik metaforik algıları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Seo, H. A., Lee, E. A., & Kim, K. H. (2005). Korean science teachers' understanding of creativity in gifted education. *Journal of Secondary Gifted Education, 16*(2-3), 98-105.

Sergeyeva, T. Y., Yermakov, D., Mamiy, D., & Shabanova, M. (2021). Network research project as a model of group mentoring in work with gifted children. In *SHS Web of Conferences*: *Vol. 98. The third annual international symposium "Education and city: Education and quality of living in the city"* (pp. 1-5). https://doi.org/10.1051/shsconf/20219805019

Sezer, Ş. (2015). Üstün yeteneklilerin sınıf içindeki olumsuz davranışları ve yönetilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *2015*(4), 317-333.

Sezginsoy, B. (2007). *Bilim ve Sanat Merkezi uygulamasının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

Shavinina, L. V. (2009). A unique type of representation is the essence of giftedness: towards a cognitive-developmental theory. In L. V. Shavinina (Eds.), *International handbook on giftedness* (pp. 231-257). New York: Springer.

Shin, M. R., & Lee, Y. S. (2011). The effect of PBL-based astronomical observation program on science process skills and scientific attitudes in elementary science-gifted students. *Journal of The Korean Society of Earth Science Education*, *4*(1), 20-31.

Sıdar, R. (2011). *Bilim sanat merkezlerinde okuyan öğrencilerin yaratıcılıklarının problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.

Siegler, R. S. (2005). Children's learning. *American Psychologist*, *60*(8), 769.

Sine, D. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Sondergeld, T. A., & Schultz, R. A. (2008). Science, standards, and differentiation: It really can be fun!. *Gifted Child Today*, *31*(1), 34-40.

Soydan, S., & Kabar, E. Üstün yetenekli çocukların düşünce içeriklerinin incelenmesi. *KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *1*(1), 34-43.

Sönmez, G. (2020). Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin sesin madde ile etkileşmesi konusunda akademik başarılarına ve zihinsel modellerine etkisinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eurasian Journal of Educational Research, 18,* 150-170.

Springer, R., Pugalee, D., & Algozzine, B. (2007). Improving mathematics skills of high school students. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, *81*(1), 37-44.

Stake, J. E., & Mares, K. R. (2001). Science enrichment programs for gifted high school girls and boys: Predictors of program impact on science confidence and motivation. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *38*(10), 1065-1088.

Stake, R. E. (2013). *Multiple case study analysis*. New York: Guilford press.

Steenbergen-Hu, S., & Moon, S. M. (2011). The effects of acceleration on high-ability learners: A meta-analysis. *Gifted Child Quarterly*, *55*(1), 39-53.

Steiner, H. H. (2006). A microgenetic analysis of strategic variability in gifted and average-ability children. *Gifted Child Quarterly*, *50*(1), 62-74.

Stephenson, N. S., & Sadler-McKnight, N. P. (2016). Developing critical thinking skills using the science writing heuristic in the chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, *17*(1), 72-79.

Sternberg, R. (2009). Regional dimensions of entrepreneurship. *Foundations and Trends® in Entrepreneurship*, *5*(4), 211-340.

Sternberg, R. J. (2004). Culture and Intelligence. *American Psychologist, 59*(5), 325–338.

Sternberg, R. J., & Davidson, J. E. (Eds.). (2005). *Conceptions of giftedness* (Vol. 2). New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2001). Unified psychology [Editorial]. *American Psychologist, 56*(12), 1069–1079.

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2002). The theory of successful intelligence as a basis for gifted education. *Gifted Child Quarterly*, *46*(4), 265-277.

Sternberg, R. J., Jarvin, L., & Grigorenko, E. L. (2010). *Explorations in giftedness*. New York: Cambridge University Press.

Stuart, T., & Beste, A. (2011). *Farklı olduğumu biliyordum: Üstün yeteneklileri anlayabilmek* (3. bs.). (A. Gönenli, Çev.). Ankara: Kök Yayıncılık.

Suveren, S. (2006). *Anasınıfına devam eden çocuklar arasından üstün yetenekli olanların belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Sülün, Y., Ekiz, S. O., & Sülün, A. (2009). Proje yarışmasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumlarına etkisi ve öğretmen görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(1), 75-94.

Şaban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(2), 131-155.

Şahin-Çakır, Ç. (2019). Gelişimsel araştırma yöntemi. H. Özmen, & O. Karamustafaoğlu (Ed.), *Eğitimde araştırma yöntemleri* içinde (s. 344-364). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, *14*(1), 309-322.

Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şahin, F. (2014). Yaratıcılık-zekâ ilişkisi: Yeni deliller. *İlköğretim Online*, *13*(4). 1516-1530.

Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik STEM etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şenol, C. (2011). *Üstün yetenekliler eğitim programlarına ilişkin öğretmen görüşleri (BİLSEM örneği*) (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Şentürk, M. L. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Şimşek, A. (2011). *Öğretim tasarımı.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Taber, K. S. (2017). Working to meet the needs of school pupils who are gifted in science through school-university initial teacher education partnerships. In K. S. Taber (Eds.), *Policy and practice in science education for the gifted* (pp. 1-14). New York: Routledge and CRC Press.

Taber, K. S., & Cole, J. (2010). The CREST awards scheme: Challenging gifted and talented students through creative STEM project work. *School Science Review*, *92*(339), 117-126.

Tal, T., & Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education, 1*(4), 615-644.

Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 89-101.

Tanık-Önal, N. (2017). *Üstün zekâlı öğrenciler için fen bilgisi eğitimi: Öğrenci, veli ve öğretmen görüşleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Tantay, Ş. (2010). *Özel veya üstün yetenekli çocuklara eğitim veren okul ve merkezlerin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Taşdemir, M., & Taşdemir, A. (2011). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırmaları inceleme yeterlikleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *26,* 343-353.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tatlısu, S. (2020). *Fen bilimleri dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme becerisi ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Taylor, R. L., Smiley, L. R., & Richards, S. B. (2009). *Exceptional students: Preparing teachers for the 21st century.* New York: McGraw-Hill

Tekel, E. N. (2019). *Çevre sorunlarından hava kirliliğinin öğretilmesinde argümantasyon tabanlı fen öğretiminin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Thomas, R. M. (2000). *Comparing theories of child development* (5th ed.). Belmont: Thomson Wadsworth Publishing.

Tifi, A., Natale, N., & Lombardi, A. (2006). Scientists at play: Teaching science process skills. *Science in School*, *1*(2), 37-40.

Tomlinson, C. A. (1995). Deciding to differentiate instruction in middle school: One school's journey. *Gifted Child Quarterly*, *39*(2), 77-87.

Tomlinson, C. A. (2005). Quality curriculum and instruction for highly able students. *Theory into Practice*, *44*(2), 160-166.

Tomlinson, C. A., Kaplan, S. N., Renzulli, J. S., Purcell, J. H., Leppien, J. H., Burns, D. E., ... & Imbeau, M. B. (2008). *The parallel curriculum: A design to develop learner potential and challenge advanced learners*. California: Corwin Press.

Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Tortop, H. S. (2013). A new model program for academically gifted students in Turkey: Overview of the education program for the gifted students' bridge with university (EPGBU). *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, *1*(2), 21-31.

Tortop, H. S. (2014). Examining the effectiveness of the in-service training program for the education of the academically gifted students in Turkey: A case study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, *2*(2), 67-86.

Tortop, H. S. (2016). Why thought experiments should be used as an educational tool to develop problem-solving skills and creativity of the gifted students?. *Journal of Gifted Education and Creativity*, *3*(3), 35-48.

Tortop, H. S., & Özek, N. (2013). Anlamlı alan gezisi ile desteklenmiş proje tabanlı öğrenme: Güneş enerjisi ve kullanım alanları. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 300-307.

Treffinger, D. J., & Selby, E. C. (2009). Levels of service: A contemporary approach to programming for talent development In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert, & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* (2nd Ed.) (pp. 629-654). Mansfield: Creative Learning Press.

Trna, J. (2014). IBSE and gifted students. *Science Education International*, *25*(1), 19-28.

Troxclair, D. A. (2000). Differentiating instruction for gifted students in regular education social studies classes. *Roeper Review*, *22*(3), 195-198.

Tuna, K. (2011). *Batılı bilginin eleştirisi üzerine* (4. bs.). İstanbul: İz Yayıncılık.

Tuncer, A. (2019). *Öğretmen adaylarının üst biliş düşünme becerileri ile bilimsel araştırma öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkilerin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Tunçay, S. (2014). *Eğitimde mentorluk uygulamaları üzerine bir araştırma* (Yüksek lisans dönem projesi). Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Tunnicliffe, C. (2010). *Teaching able, gifted and talented children: Strategies, activities & resources*. California: Sage Publications.

Turkut, S. (2021). *Matematikte özel yetenekli çocukların problem çözme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK]. (2021). Ortaokul öğrencileri araştırma projeleri yarışması proje rehberi 2204-B, https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/2204b-rehber.pdf adresinden 03.01.2022 tarihinde erişilmiştir.

Türkiye Büyük Millet Meclisi [TBMM], (2012). Türkiye Büyük Millet Meclisi üstün yetenekli çocukların keşfi, eğitimleriyle ilgili sorunların tespiti ve ülkemizin gelişimine katkı sağlayacak etkin istihdamlarının sağlanması amacıyla kurulan meclis araştırması komisyonu raporu. Yasama Dönemi: 24, Yasama Yılı: 3. Ankara.

Türkman, B. (2017). Genel eğitim programını özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklılaştırma stratejileri. S. Emir (Ed.). *Özel yeteneklilerin eğitiminde program tasarımı* içinde, (s. 25-43). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Türkmen, G. (2020). *Investigating seventh grade students' metacognitive processes during and after collaborative learning: A multimethod study in science center context* (Unpublished doctoral dissertation). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Türkoğlu, T. (2014). *Fen ve teknoloji öğretiminde akıllı tahta kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve görüşleri üzerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Tyler-Wood, T. L., Mortenson, M., Putney, D., & Cass, M. A. (2000). An effective mathematics and science curriculum option for secondary gifted education. *Roeper Review*, *22*(4), 266-269.

Uğur-Erdoğmuş, F. (2015). *Design and development of an electronic performance support system for novice instructional designers* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uğur, B. (2015). *Girişimcilik eğitiminin ilköğretim programlarına konulmasına yönelik model önerisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Uluçınar-Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uzun, A. (2006). *Üstün veya özel yetenekli öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Uzun, M. (2004). *Üstün yetenekli çocuklar el kitabı.* İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Ülger, B. B. (2011). *Bilim sanat merkezlerinde uygulanan fen eğitimi programlarının idareci, öğretmen ve öğrenci bakış açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Ülger, B. B. (2021). An adaptation study for the measurement of scientific process skills in gifted students: Diet cola test. *Journal of Turkish Science Education, 18*(3), 542-558.

Ürek, H. (2017). *Kimyasal değişim temalı farklılaştırılmış etkinliklerin 7. sınıf özel yetenekli öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve farkındalıklarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Üstün Yetenekliler/Zekalılar Çalıştayı Raporu [ÜETÇR] (2009). BİLSEM modeli raporu. Kocaeli. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_08/16110749_stnyeteneklilerzekallaraltaybl semmodeliraporu2009.pdf adresinden 05.06.2022 tarihinde erişilmiştir.

Üstün Zekâlı Çocukların Eğitimi 1. İstanbul Çalıştayı [ÜEİÇR] (2013). Eğitimcilerin Eğitimi https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_04/11012911_altayraporuson26.03.2013.doc adresinden 19.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

Üstün, A. B., & Tracey, M. W. (2021). An innovative way of designing blended learning through design-based research in higher education. *Turkish Online Journal of Distance Education, 22*(2), 126-146.

Van Tassel-Baska, J. & Wood, S. M. (2009). The integrated curriculum model. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K.S. McMillen, R. D. Eckert, & C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented.* Mansfield center: Creative Learning Press.

VanTassel-Baska, J. (2005). Gifted programs and services: What are the nonnegotiables?. *Theory into Practice, 44*(2), 90-97.

VanTassel-Baska, J., & Baska, A. (2021). *Curriculum planning & instructional design for gifted learners* (3th edition). New York: Routledge and CRC Press.

VanTassel-Baska, J., & Brown, E. F. (2021). An analysis of gifted education curriculum models. In J. VanTassel-Baska, E. F. Brown (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (4th Edition), (pp. 107-138), New York: Routledge and CRC Press.

VanTassel-Baska, J., & Stambaugh, T. (2005). Challenges and possibilities for serving gifted learners in the regular classroom. *Theory into Practice*, *44*(3), 211-217.

VanTassel-Baska, J., & Wood, S.M. (2010). The integrated curriculum model (ICM). *Learning and individual differences*, *20*(4), 345-357.

VanTassel-Baska, J., Zuo, L., Avery, L. D., & Little, C. A. (2002). A curriculum study of gifted-student learning in the language arts. *Gifted Child Quarterly*, *46*(1), 30-44.

Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Vialle, W., & Tischler, K. (2009). Gifted students' perceptions of the characteristics of effective teachers. In D. Wood (Eds.), *The gifted challenge: Challenging the gifted* (pp. 115-124). Australia: NSWAGTC Inc.

Waiyarod, S. (2007). *Enhancing creative productivity by using 4E-C learning model for scientifically gifted and talented students* (Unpublished doctoral dissertation). Srinakharinwirot University, Bangkok.

Walton, D. (2001). Persuasive definitions and public policy arguments. *Argumentation and Advocacy*, *37*(3), 117-132.

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, *53*(4), 5-23.

Watters, J. J., & Diezmann, C. M. (2000). Challenging the young gifted child in science and mathematics: An enrichment strategy. *TalentEd*, *18*(1), 2-8.

Watters, J. J., & Diezmann, C. M. (2003). The gifted student in science: Fulfilling potential. *Australian Science Teachers Journal*, *49*(3), 46-53.

Wegener, D. (2006). *Training library patrons the ADDIE way*. Oxford: Chandos Publishing.

Winebrenner, S. (2012). *Teaching gifted kids in today's classroom: Strategies and techniques every teacher can use* (Revised & updated third edition). Minneapolis: Free Spirit Publishing.

Wiphasith, H., Narumol, R., & Sumalee, C. (2016). The design of the contents of an e-learning for teaching M.5 English language using ADDIE model. *International Journal of Information and Education Technology*, *6*(2), 127-131.

Wood, S. (2006). *Gifted and talented adolescents' experiences in school counseling* (Unpublished doctoral dissertation). The College of William and Mary, Virginia.

Yalçın, G. (2018). *Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşünmelerine ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yavuz, M., & Tortop, H. S. (2009, Mart). *Üstün yetenekli öğrencilerin proje çalışmalarında alan gezisinin öğrenci tutumlarına ve değerler eğitimine etkisi*. Üstün yetenekli çocuklar II. Ulusal Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Yazıcı, F. (2017). *6. sınıf görme engelli öğrencilere "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan kavramların öğretimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Yeliz, S. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yıldan-Aslan, Ö. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Yıldırım, A. (2013). Türkiye'de öğretmen eğitimi araştırmaları: Yönelimler, sorunlar ve öncelikli alanlar. *Eğitim ve Bilim, 38*(169), 175-191.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. bs.) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *İlköğretim Online, 9*(1), 79-92.

Yıldırım, M., Çalık, M., & Özmen, H. (2016). A meta-synthesis of Turkish studies in science process skills. *International Journal of Environmental and Science Education, 11*(14), 6518-6539.

Yıldız, B. (2009). *Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldız, M., Çiftçi, E., & Karal, H. (2017). Bilişimsel düşünme ve programlama. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları* içinde (s. 75-86). Ankara: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık. http://www.tojet.net/e-book/eto_2017.pdf adresinden 20.03.2022 tarihinde erişilmiştir.

Yoo, J. E., & Moon, S. M. (2006). Counseling needs of gifted students: An analysis of intake forms at a university-based counseling center. *Gifted Child Quarterly, 50*(1), 52-61.

Yu, H. P., Chen, H. Y., & Chen, Y. L. (2019). The hands-on STEM curriculum design promoting science learning and career self-efficacy for gifted girls. In K. C. Brata, A. H. Brata, & E. P. Lukman (Eds.), *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Education and*

Multimedia Technology. Course design (pp. 225-228). Nagoya: The Education University of Hong Kong. https://doi.org/10.1145/3345120.3345135.

Yurdakul, T. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Yurt, E., & Sünbül, A. M. (2012). Sanal ortam ve somut nesneler kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *12*(3), 1975-7992.

Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, *27*(2), 172-223.

8. EKLER

Ek 1. MEB'den Alınan Bilimsel Çalışma İzni-1

T.C.
TRABZON VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 82438636/604.01/11154278
Konu: Uygulama İzni [redacted]

11/10/2016

VALİLİK MAKAMINA

Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında doktora öğrencisi olan [redacted]ın "Üstün Zekalı ve Özel Yetenekli Öğrencilerin Proje Üretme Sürecine Yönelik Bir Model Oluşturma" konusundaki doktora tez önerisi ve ekleri komisyon tarafından incelenmiştir. Bahsi geçen araştırma izni talebi kapsamında Trabzon BİLSEM'de eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde 2016-2017 eğitim-öğretim yılı sürecinde belirlenen haftalarda 1'er saat ders izlemeleri yapılarak Beceri Gözlem Formunun bu sınıflarda öğrenim gören üstün zekâlı ve özel yetenekli öğrencilere gönüllülük ve gizlilik esasına dayalı olarak uygulanması, uygulamalarda sadece yazımız ekindeki mühürlü ölçeğin kullanılması komisyonumuzca uygun görülmüştür. Alınan izin doğrultusunda herhangi bir ses ve görüntü kaydı yapılmasına kesinlikle izin verilmeyecek olup, aynı zamanda elde edilen veriler araştırma kapsamı dışında kullanılmayacaktır. Bu çerçevede araştırmanın okul müdürünün de uygun göreceği zamanlarda uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

[redacted]
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
.../.../2016

[redacted]
Vali a.
Vali Yardımcısı

Trabzon Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Telefon : (0 462) 2302094-1411
e-posta : trabzonmem@meb.gov.tr

Bilgi İçin: [redacted] (Şb.Mdr.)
Faks : (0 462) 230 43 74
İnt.Adresi : Trabzon.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden cfcf-d68a-3d81-9ef0-c69f kodu ile teyit edilebilir

Ek 2. MEB'den Alınan Bilimsel Çalışma İzni-2

T.C.
TRABZON VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-82438636-605.99-35405949 25/10/2021
Konu : Uygulama İzni

VALİLİK MAKAMINA

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Araştırma Görevlisi 'un Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezinde Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF) gruplarında devam eden özel yetenekli öğrencilerle, bu öğrencilerin proje üretme süreçlerini geliştirme amacıyla okul müdürünün uygun göreceği tarih ve saatlerde; Ekim 2021-31 Aralık 2021 tarihleri arasında ekte yer alan ekte yer alan etkinliklerle atölye çalışması yapma isteği Müdürlüğümüz Araştırma İzinleri Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiştir.

Bahsi geçen çalışmanın eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde; 2021–2022 eğitim öğretim yılında Covid-19 pandemisi kapsamında alınması gereken tedbirler dikkate alınarak yapılması gerekmektedir.

Araştırmacının 2020/2 sayılı genelge çerçevesinde hareket etmesi, **izinsiz herhangi bir ses ve görüntü kaydı yapılmasına kesinlikle izin verilmemesi,** elde edilen verilerin çalışma kapsamı dışında kullanılmaması, uygulama yapmak için kurum müdürünün onayı ve katılımcıların onamı alınarak mühürlü veri toplama araçlarının çalışmanın okul müdürünün uygun göreceği zamanlarda ve kontrolünde uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Milli Eğitim Müdürü

OLUR

Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek 3. Bilgilendirilmiş Veli Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ VELİ ONAM FORMU

Sayın öğrenci ve Veli, sizi Arş. Gör. [redacted] tarafından yürütülen "Özel Yetenekli Öğrencilerin Proje Üretme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yeni Bir Model Önerisi" başlıklı araştırmaya/atölye çalışmasına davet ediyorum. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

1. **Araştırmayla İlgili Bilgiler:**
   a. Araştırmanın Amacı: Bu araştırmanın temel amacı, özel yetenekli öğrencilerin özel eğitim ihtiyacını karşılamak için tasarlanmış ve dünyada uygulamaları yapılan farklılaştırma modellerinden uyarlamalar yapılarak, bu öğrencilerin proje üretme sürecine yönelik yeni bir model oluşturmaktır.
   b. Araştırmanın İçeriği: Çalışmada BYF grubunda yer alan öğrencilerin proje üretme becerilerini geliştirme amacıyla çeşitli etkinliklerin yürütüleceği bir atölye çalışması yapılacaktır. Bu atölye süresince öğrencilerden gözlem yoluyla, sözlü ve yazılı olarak veriler toplanacaktır. Veri toplama araçları ekte sunulmuştur. Ayrıca atölye süresince öğrencilerin çalışma esnasında fotoğrafları çekilecektir. Çekilen fotoğraflar öğrencilerin yüzleri kapatılarak sadece tez kapsamında kullanılacak, asla başka kişi, kurum ve kuruluşlarla paylaşılmayacaktır.
   c. Araştırmanın Nedeni: Bilimsel Araştırma (Tez)
   d. Araştırmanın Öngörülen Süresi: 16 Hafta
   e. Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve Trabzon Faruk Başaran Bilim ve Sanat Merkezi yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmeyecektir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir. Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Bu atölye çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bana telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımla,

2. **Çalışmaya Katılım Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)
Adı-Soyadı : [redacted]
İmzası :

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:
Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)
Adı-Soyadı : [redacted]
İmzası :

Arş. Gör. [redacted]
Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi

Ek 4. Beceri Gözlem Formu

BECERİ GÖZLEM FORMU

Proje Aşamaları/Beceriler		Problemi Tanımlama	Hipotez Kurma	Gözlem Yapma	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	Say ve Uzay İlişkileri	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme Kontrol Etme	Verileri Yorumlama	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Sonuç Çıkarma	Deney /Tasarım Yapma	Karar Verme	Bilişim Becerileri	Takım Çalışması	Yaratıcılık ve Yenilik	Sosyal Sorumluluk	Girişimcilik	İletişim	Yaratıcılık ve Yenilik	Zaman Yönetimi	Eleştirel Düşünme	Iraksak Düşünme	Yakınsak Düşünme	Kaynakları Etkin Kullanma	...
Planlama	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Uygulama	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Değerlendirme	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											

BECERİ GÖZLEM NOTLARI

Ek 5. Öğretmen Görüş Formu

ÖĞRETMEN GÖRÜŞ FORMU

Değerli öğretmenler,

Bu anket soruları özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerini geliştirmeye yönelik yeni bir model oluşturulması amacıyla gerçekleştirilecek çalışmada sizlerin görüşlerini almaya yönelik hazırlanmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilecek çalışmada sizlerin değerli görüşleri bizim için oldukça önemlidir. Anket sorularına verdiğiniz cevaplar, bu araştırma dışında başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Ayrıca sizlerden almış olduğumuz veriler etik kurallar çerçevesinde sunulacak olup, kimliğiniz gizli tutulacaktır. Cevaplarınızın objektifliği araştırmanın doğru sonuçlar vermesi açısından önem arz ettiğinden, samimiyetiniz ve değerli katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Arş. Gör.

Karadeniz Teknik Üniversitesi

1. Sizce özel yetenekli öğrenciler için proje çalışmalarının önemi nedir?
2. Öğrencilerinizin gerçekleştirdiği proje çalışmaları hakkında bilgi verir misiniz?
3. Öğrencilerinizin gerçekleştirdiği projelerin başarısı ve niteliği hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. Proje çalışmalarını gerçekleştirebilmek için öğrencilerinizin sahip oldukları bilgi ve beceriler yeterli midir? Nedenini açıklar mısınız?
5. Öğrencilerinizin proje üretebilmeleri için hangi becerilere sahip olmaları gerektiğini düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklar mısınız?
6. Sizce öğrencilerinizin proje üretme sürecinin hangi aşamalarında hangi becerilere sahip olmaları gerekir?
7. Öğrencilerinizin proje üretme sürecinde eksik olduğunu düşündüğünüz beceriler var mı? Varsa bu beceriler nelerdir?
8. Öğrencilere bu becerilerin proje üretme sürecinden önce kazandırılabilmesi için sizce neler yapılabilir?
9. Öğrencilerinizin proje çalışmalarının başarısını sizce neler etkilemektedir?

Ek 6. Beceri İzleme Formu

BECERİ İZLEME FORMU

Beceriler		1 Puan	2	3	4	5 puan
Problemi Tanımlama	Problemi Fark Etme	Çözümünün kendisi tarafından halihazırda bilinmediği bir durumu tanımlayamaz				Çözümünün kendisi tarafından halihazırda bilinmediği bir durumu tanımlar
	Problemi Belirleme	Kendi zihninde karışıklığa neden olan bir durumu tanımlayamaz				Kendi zihninde karışıklığa neden olan bir durumu tanımlar
	Problemi İfade Etme	Çözülebilir nitelikte olan bir durumu tanımlayamaz				Çözülebilir nitelikte olan bir durumu tanımlar
Sosyal Sorumluluk	Toplum İhtiyacını Fark Etme ve Gözetme	Problemi belirlerken toplumun ihtiyaçlarını fark eder ve bu ihtiyaçlara karşı çözüm sorumluluğu bilinci taşıyamaz				Problemi belirlerken toplumun ihtiyaçlarına karşı çözüm sorumluluğu bilinci taşır
	İhtiyacı Giderme	Toplumun sosyal, kültürel, eğitimsel, siyasi, sportif gelişimine katkı sağlayamaz				Toplumun sosyal, kültürel, eğitimsel, siyasi, sportif gelişimine katkı sağlar
Yaratıcılık ve Yenilik	Yaratıcılığı Kullanma	Faydalı ve yeni fikirler üretemez				Faydalı ve yeni fikirler üretir
	Hayal Gücünü Kullanma	Hayal gücünü esnek kullanamaz				Hayal gücünü esnek kullanır
Önceden Kestirme	Olası Çözümler Geliştirme	Proje sürecinde problemin çözümünde gelecekte olması muhtemel durumlar ve bunların sonuçları hakkında fikir üretemez				Proje sürecinde problemin çözümünde gelecekte olması muhtemel durumlar ve bunların sonuçları hakkında fikir üretir
Etkili Karar Verme	Olası Çözümler Arasında En Uygununu Belirleme	Problemin çözümü için mevcut seçeneklerin avantaj ve dezavantajlarını göz önüne alarak en uygun seçimi yapamaz				Problemin çözümü için mevcut seçeneklerin avantaj ve dezavantajlarını göz önüne alarak en uygun seçimi yapar
İşbirliği	Grupla Çalışma	Proje üretme sürecinde grup çalışmalarında kişinin grup arkadaşlarıyla birlikte çalışamaz				Proje üretme sürecinde grup çalışmalarında kişinin grup arkadaşlarıyla birlikte çalışır
	Beyin Fırtınası Yapma	Problemi grup arkadaşlarıyla birlikte belirleyemez				Problemi grup arkadaşlarıyla birlikte belirler
	Grupta Sorumluluk Alma	Problemin çözümü için grup içerisinde sorumluluk alamaz				Problemin çözümü için grup içerisinde sorumluluk alır
İletişim	Kendini İfade Etme	Kendini doğru ifade edemez				Kendini doğru ifade eder
	Dinleme	Grup arkadaşlarını etkin ve ilgili dinleyemez				Grup arkadaşlarını etkin ve ilgili dinler
		Eleştirilere karşı açık değildir				Eleştirilere karşı açık olur
		Etkili hitap edemez				Etkili hitap eder
		Beden dilini etkili kullanamaz				Beden dilini etkili kullanır
		Ses düzeyini etkili kullanamaz				Ses düzeyini etkili kullanır
Düşünme	Iraksak Düşünme	Ortak düşünceden hareketle farklı düşüncelere ulaşamaz				Ortak düşünceden hareketle farklı düşüncelere ulaşır
	Yakınsak Düşünme	Farklı düşüncelerin dayandığı ortak				Farklı düşüncelerin dayandığı ortak

		düşünceleri ortaya koyamaz				düşünceleri ortaya koyar
	Eleştirel Düşünme	Olaylar ve durumlar hakkında bir yargıda bulunmaya yönelik ölçütler veya standartlar geliştiremez				Olaylar ve durumlar hakkında bir yargıda bulunmaya yönelik ölçütler veya standartlar geliştirir
		Geliştirdiği ölçüt ve standartları kullanamaz				Geliştirdiği ölçüt ve standartları kullanır
		Sorgulayan bir yaklaşımla olayları ve durumları ele alamaz				Sorgulayan bir yaklaşımla olayları ve durumları ele alır
		İrdeleyici bir bakış açısıyla yorum yapamaz ve karar veremez				İrdeleyici bir bakış açısıyla yorum yapar ve karar verir
	Esnek Düşünme	Probleme farklı yaklaşım tarzlarıyla bakamaz ve klasik düşünme kalıplarının dışına çıkamaz				Probleme farklı yaklaşım tarzlarıyla bakabilir ve klasik düşünme kalıplarının dışına çıkar
Zaman Yönetimi	Zamanı Doğru Kullanma	Zamanı etkili bir şekilde kullanamaz				Zamanı etkili bir şekilde kullanır
Gözlem Yapma	Benzerlik ve Farklılıkları Ayırt Etme	Nesneler veya olaylar arasında belirgin benzerlikleri veya farklılıkları ayırt edemez				Nesneler veya olaylar arasında belirgin benzerlikleri veya farklılıkları ayırt eder
		Olaylardaki ardıllıkları göremez				Olaylardaki ardıllıkları görür
	İlgili ve İlgisiz Gözlemleri Ayırt Etme	Problem konusu ile ilgili olanları ilgisiz olanlardan ayırt edemez				Problem konusu ile ilgili olanları ilgisiz olanlardan ayırt eder
Ölçme	Ölçme Aracını Belirleme	Ölçme araçlarını tanıyamaz				Ölçme araçlarını tanır
		Hangi ölçme araçlarını kullanacağı hakkında bilgi sahibi olamaz				Hangi ölçme araçlarını kullanacağı hakkında bilgi sahibi olur
		Hangi ölçme araçlarını kullanacağı hakkında fikir üretemez				Hangi ölçme araçlarını kullanacağı hakkında fikir üretir
	Ölçüm Yapabilme	Ölçme araçlarını doğru kullanarak veri alamaz				Ölçme araçlarını doğru kullanarak veri alır
	Ölçüm Sonucunu Değerlendirme	Ölçümlerini belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirip karşılaştırma yapamaz				Ölçümlerini belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirip karşılaştırma yapar
Sınıflandırma	Benzerlik ve Farklılıkları Algılama	Olaylar veya nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları algılayamaz				Olaylar veya nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları algılar
	Benzerlik ve Farklılıkları Tanımlama	Olaylar veya nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanımlayamaz				Olaylar veya nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanımlar
Uzamsal Düşünme	Boyutlu Düşünme	Uzaydaki iki ve üç boyutlu nesneleri ve parçalarını değiştiremez ve kullanamaz				Uzaydaki iki ve üç boyutlu nesneleri ve parçalarını değiştirir ve kullanır
Deney/Tasarım/Teknik	Tasarım Yapma	Problemin çözümüne uygun deneyi tasarlayamaz				Problemin çözümüne uygun deneyi tasarlar
	Tasarımı Test Etme	Deney malzemelerini tanıyamaz				Deney malzemelerini tanır
		Deney malzemelerini kullanamaz				Deney malzemelerini kullanır
		Deney düzeneğini kurar				Deney düzeneğini kurar
Kaynakları Etkin Kullanma	Kaynakları Belirleme	Proje üretme sürecinde gerekli kaynakları doğru belirleyemez				Proje üretme sürecinde gerekli kaynakları doğru belirler
	Kaynakları Kullanma	Hangi kaynaklardan hangi ölçüde				Hangi kaynaklardan hangi ölçüde

		kullanacağını kestiremez				kullanacağını kestirir
		Eldeki kaynakları ekonomik/verimli kullanamaz				Eldeki kaynakları ekonomik/verimli kullanır
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	Değişkenleri Belirleme	Araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini doğru belirleyemez				Araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini doğru belirler
		Farklı değişkenler arasında en uygununu seçemez				Farklı değişkenler arasında en uygununu seçer
	Değişkenleri Kontrol Etme	Araştırmada sonucu etkileyebilecek şartları kontrol altına alamaz				Araştırmada sonucu etkileyebilecek şartları kontrol altına alır
Teknolojiyi Kullanma	Uygun Teknolojiyi Belirleme	Bilgiyi araştırmak, düzenlemek, değerlendirmek ve paylaşmak üzere hangi teknolojik aletleri ve yazılımları kullanması gerektiğini belirleyemez				Bilgiyi araştırmak, düzenlemek, değerlendirmek ve paylaşmak üzere hangi teknolojik aletleri ve yazılımları kullanması gerektiğini belirler
	Uygun Teknoloji Doğru Kullanma	Bilgiyi araştırmak, düzenlemek, değerlendirmek ve paylaşmak üzere teknolojik aletleri ve gerekli yazılımları araç olarak kullanamaz				Bilgiyi araştırmak, düzenlemek, değerlendirmek ve paylaşmak üzere teknolojik aletleri ve gerekli yazılımları araç olarak kullanır
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Verileri Kaydetme	Araştırmadan elde ettiği verileri doğru kullanamaz				Araştırmadan elde ettiği verileri doğru kullanır
	Verileri Düzenleme	Verileri grafik, şekil veya tablolarla en anlaşılır şekilde düzenleyemez				Verileri grafik, şekil veya tablolarla en anlaşılır şekilde düzenler
	Modelleme	Elde ettiği verileri kullanarak çeşitli modeller oluşturamaz				Elde ettiği verileri kullanarak çeşitli modeller oluşturur
Sonuç Çıkarma	Doğru Sonuca Ulaşma	Elde ettiği veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri yorumlayıp bir yargıda bulunamaz				Elde ettiği veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri yorumlayıp bir yargıda bulunur
Raporlaştırma	Projeyi Paylaşma	Proje sürecini açık ve anlaşılır, akademik bir dil kullanarak bilimsel ölçütler dahilinde yazılı olarak ifade edemez				Proje sürecini açık ve anlaşılır, akademik bir dil kullanarak bilimsel ölçütler dahilinde yazılı olarak ifade eder
Sunum	Projeyi Açıklama ve Savunma	Proje sürecini açık ve anlaşılır, akademik bir dil kullanarak bilimsel ölçütler dahilinde sözlü olarak ifade edemez				Proje sürecini açık ve anlaşılır, akademik bir dil kullanarak bilimsel ölçütler dahilinde sözlü olarak ifade eder
Girişimcilik	Üretkenliğinden Faydalanma	Üretkenliğini sunarken ürününü yatırım olarak nasıl kullanabileceğine yönelik fikirler üretemez, bunun sonucunda da kâr elde etmeyi amaçlayamaz				Üretkenliğini sunarken ürününü yatırım olarak nasıl kullanabileceğine yönelik fikirler üretir, bunun sonucunda da kâr elde etmeyi amaçlar

Ek 7. Proje İzleme ve Değerlendirme Formu

PROJE İZLEME VE DEĞERLENDİRME FORMU

	GÖSTERGELER	PUANLAR				
		1	2	3	4	5
PLANLAMA	Proje konusu bilimsel bir içeriğe sahiptir.					
	Proje konusu özgün ve yenilikçidir.					
	Proje konusu belirlenirken topluma yararı gözetilmiştir.					
	Çözülmesi gereken problemin/ihtiyacın tanımı açık bir şekilde yapılmıştır.					
	Proje konusu, problemin/ihtiyacın çözümü için uygulanabilir ve yaratıcı bir çözüm ortaya koymaktadır.					
	Proje kapsamında yapılacak araştırmalar için uygun, güvenilir ve konu ile ilişkili kaynaklar belirlenmiştir.					
	Kaynak araştırması yapılarak olası alternatifler araştırılmıştır.					
	Kaynak araştırmaları sonucunda mevcut çalışmalar ile proje konusu arasındaki benzerlik veya farklılıklar ortaya konmuştur.					
	Proje yönetilebilir bir boyutla sınırlandırılabilmiştir.					
	Projenin amacı ve önemi açıkça ortaya konmuştur.					
	Projenin amacı belirlenen problemin çözümü ile ilişkili ve gerçekçidir.					
	Amacın gerçekleştirilmesine yönelik yapılacak uygulamalar ve projenin yürütülme süreci iyi planlanmıştır.					
	Yapılması planlanan çalışmalara uygun ve gerçekçi bir iş-zaman çizelgesi oluşturulmuştur.					
	Projenin yürütülme sürecinde görevler açıkça tanımlanmış ve görev dağılımı yapılmıştır.					
	Projenin giriş bölümü, proje konusu ve daha önce yapılmış çalışmalar ile ilgili bilgilere, kullanılan kaynaklarla birlikte yer verilerek açık, anlaşılır, akademik bir dil kullanılarak, bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.					
UYGULAMA	Projede ifade edilen problem durumunun çözümüne yönelik amaca uygun, özgün ve yenilikçi bir prototip/model oluşturulmuş ve/veya bir ürün ortaya konmuştur.					
	Proje kapsamında ortaya konan prototip/model veya ürün için kullanılan araç-gereç ve malzemeler uygun, yeterli ve ekonomiktir.					
	Ortaya konan prototip/model veya ürünün çalışan ve çalışmayan yönleri, ilgili kaynaklarla ve verilerle ilişkilendirilerek ortaya konmuştur.					

	Ortaya konan prototip/model veya ürün estetiklik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabilirliği gibi bilimsel ölçütler dahilinde yorumlanarak değerlendirilmiştir.	
	Projenin yöntem bölümü, araştırma yöntemi, deney ve gözlem düzenekleri, varsa yapılan deneysel uygulamalar, veri toplama araçları, verilerin analizini içerecek şekilde çeşitli materyaller, tablolar ve grafikler kullanılarak açık, anlaşılır, akademik bir dil kullanılarak, bilimsel ölçütler dahilinde ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.	
DEĞERLENDİRME	Projenin tartışma ve sonuç bölümü, projenin problem durumuna yönelik ortaya konulan prototip/model veya ürün ile elde ettiği veriler arasındaki ilişkiler ve eğilimler diğer çalışmalar ile karşılaştırılarak yorumlanmış, elde edilen sonuçlar ayrıntılı ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.	
	Projenin öneriler bölümü, gelecekte ortaya çıkması muhtemel yeni gereksinimlerin giderilmesine yönelik çeşitli önerileri içerecek şekilde ayrıntılı ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.	
	Projenin kaynakça bölümü, proje sürecinde yararlanılan ve proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynakları içerecek şekilde, APA gibi yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre listelenerek raporlaştırılmıştır.	
	Proje raporu, proje adı, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynakça başlıklarının tümünü içermekte olup, raporda her başlık için bilimsel ölçütler dahilinde açıklamalar yer almaktadır.	
	Proje süreci, açık, anlaşılır, ilgi çekici ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde sözlü olarak ifade edilmiştir.	
	Proje süreci sözlü olarak ifade edilirken akıcı bir dil, etkili hitap, beden dili ve ses düzeyi kullanılmıştır.	

Ek 8. Öğrenci Rehber Materyalleri

MODÜL-1

7

ETKİNLİK 1-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Sürdürülebilir yaşam, sürdürülebilir gezegen, sürdürülebilir şehirler, sürdürülebilir gelecek derken sürdürülebilirlik kelimesi bir süredir sıkça karşımıza çıkar oldu. Siz bilim-teknoloji dergisinde bir grup araştırmacısınız. Derginizin son sayısı için derginizin editörü tarafından öncelikle sürdürülebilirlik konusu ile ilgili Türkiye'de yürütülmüş çalışmaları araştırmanız istenmektedir.

Bu alan taraması için sürdürülebilirlik ile ilgili neleri araştırmanız gerektiğini düşünüyorsunuz?

Sürdürülebilirlik ile öğrenmeniz gerekenlere hangi tür kaynaklardan ulaşırsınız?

Kullanacağınız kaynakların güvenilir olup olmadığına nasıl karar vereceksiniz?

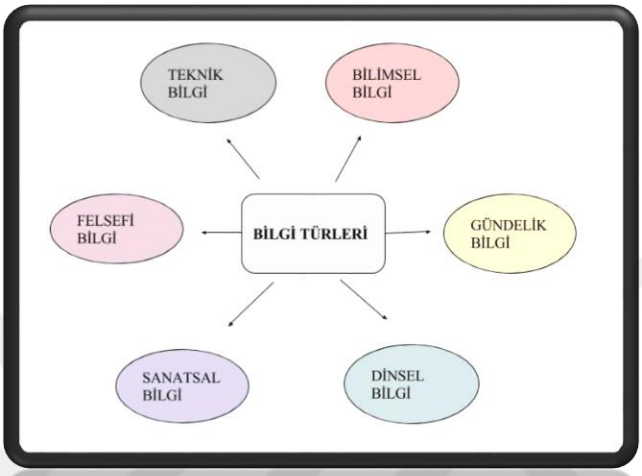
Literatür taramanızı yaparken sırasıyla hangi aşamaları kullanmayı ve nelere dikkat etmeyi planlıyorsunuz?

Yapılan çalışmaları araştırırken hangi kaynakları kullanmayı tercih etttiniz? Neden?

Yapılan çalışmaları araştırmak için hangi siteleri kullandınız? Neden?

BİLGİ

Bilgi: Öğrenme, araştırma veya gözlem sonucu elde edilen gerçek ve ilkelerin bütününe verilen addır, düzenli ve elverişli duruma getirilmiş veridir.



Gündelik Bilgi: İnsanın günlük yaşamında kullandığı pratik bilgilerdir. Kişinin öznel algı ve yargılarına dayanır. Deneme–yanılma, bilinçsiz gözlem ve genellemelerin ürünüdür.

Dinsel Bilgi: İnsanın diğer insanlarla, evrenle olan ilişkilerini, yaratıcısına (Mutlak varlık: Tanrı) karşı sorumluluklarını (ibadetlerini) ve toplumla ilgili ahlak kurallarını içeren bilgilerden oluşur. Özne ve nesne arasındaki bağ, ilahi bir varlık tarafından belirlenen bir inanç sistemine dayanarak elde ediliyorsa bu tür bilgi dinsel bilgidir.

Teknik Bilgi: Alet ya da gereç yapma bilgisine teknik bilgi denir. Yunanlılara göre teknik (techne), doğada olmayan fakat insanın kendi aklı sayesinde doğadan aldığı malzemeyi kendi hayatını kolaylaştıracak alete çevirmesidir. O halde, teknik, teorik bir bilgi olmaktan çok bir şeyin pratik kullanıma dönüştürülme bilgisidir.

Sanatsal Bilgi: Beceri, yaratma ve üretim etkinliği olarak ortaya çıkar ve yarar amacından ziyade, güzellik duygusuna hizmet eder. Estetik hazza yönelik bilgidir. Tektir ve biriciktir. Sanat eseri yalnızca bir kez ortaya konur tekrarlanamaz. Özneldir ve güzeli arar. Resim, müzik, heysel sanat bilgisinin konusuna girer.

Felsefi Bilgi: Sorgulama bilgisidir. İnsan, içinde yaşadığı toplumsal düzeni, evrenin yapısını, hayatın anlamını ve amacını araştırır; merakını giderecek bilgiler edinir. Elbette bunlar için değişik türde sorgulamalar yapar. Böylelikle felsefi bilgiler oluşturur. Bütünlükçü bir bakış açısı ile oluşan felsefe bilgisi akla ve mantığa uygun olmasından dolayı sistemli ve tutarlı bilgidir.

Bilimsel Bilgi: Belli bir yöntemle elde edilmiş bilgilerin düzenli ve sistemli hâle getirilmesi; belirlenmiş bir konu üzerinde etkinlik ve bilgi kümesidir.

Bilimsel bilginin özellikleri;
*Geçicidir, değişime tabidir.
*Doğal dünyanın gözlemlerinden elde edilir ve/veya gözlemlerine dayalıdır.
* Özneldir.
* Kısmen insan çıkarımının, hayal gücünün ve yaratıcılığının ürünüdür.
* Ait olduğu toplumun sosyo-kültürel yapısından etkilenir ve o toplumu etkiler.

BİLİM

Bilim, tarih boyunca insanoğlunun biriktirdiği, aksi ispat edilmemiş sistemli bilgiler bütünüdür. Bilim, bilimsel bilginin gelişmesi ile oluşur ve ilerler.

Bilimin özellikleri;
1-Objektiflik; Ön yargılardan uzak, kişisel düşüncelerin üstünde, duyguların etkisi dışındadır.
2-Tutarlılık; Ulaşılan sonuçların çelişkili olmaması.
3-Doğruluk; Yazılanların gerçeğe uygun olması, ölçü, kural ve ilkelere uygunluk
4-Eleştiri; Bilginin temellerini ve doğruluk durumunu inceleme, sınama, yargılama
5-Genellik; Verilerden hareketle olaylara ve sonuçlara dayanarak genel yargılamalara varma
6-Öngörü; Bir sonrakini veya ondan sonrakini bilme hali
7-Toplumsal Gereklilik; Toplumun ihtiyaçları, sorunlarını çözme veya amaca ulaşılması için bireyleri sürükleyen ve yön veren gereklilikler

Doğa Bilimleri: Doğada olup biten olayları neden sonuç ilişkileriyle genellemeler yaparak açıklayan bilimler doğa bilimleridir. Fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, astronomi gibi bilimler doğa bilimleri sınıflandırmasında yer alır.

Formel Bilimler: Konusu doğada bulunmayan insan zihninin soyutlama gücü ile ulaştığı kavramları inceleyen bilimlerdir. Örneğin; pi sayısı, rakamlar, sinüs, açı, limit gibi kavramların gerçeklikleri doğada yoktur ve insan bu kavramları zihninde gerçekleştirir.

İnsan Bilimleri: İnsanın ve toplumların tarihsel gelişim sürecinde yaptıklarını inceleyen bilimler insan bilimleridir. Örneğin; sosyoloji toplumları ve toplumların yaşadıkları olayları, yaptıklarını incelediği için insan bilimidir. Tarih, sosyoloji, dilbilim ve antropoloji birer insan bilimidir.

ARAŞTIRMA

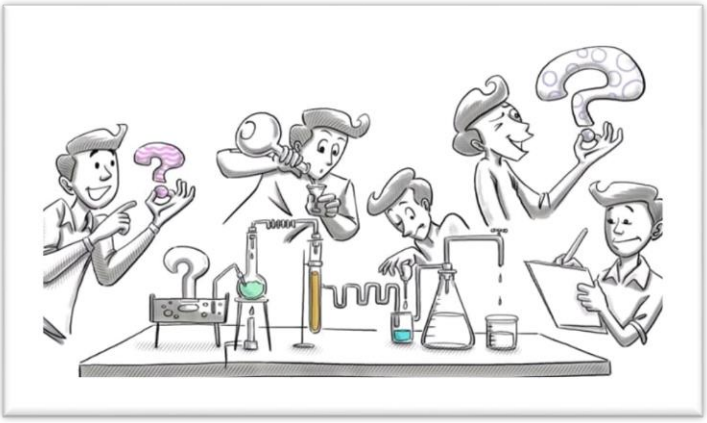
Araştırma, kişinin yaşadığı toplumu ve çevreyi tanımak, karşılaştığı sorunlara çözüm yolları bulmak ve yeni keşif ve icatlarda bulunmak için giriştiği sistematik bir çabadır. Bilinmeyene uzanarak, bilinenleri artırma çabalarının tümü araştırma adı altında toplanabilir. Bir amaca yönelik, belirli aşamalar içerisinde ve bir yöntem dahilinde yapılan çalışmalardır.

Bilimsel Araştırmaların Amaçları

Araştırmalarda gözetilen amaçlar şu şekildedir:
*Bir sorunu çözmek
*Yeni bir ürün ortaya koymak
*Yeni bir yöntem veya teknoloji ortaya koymak
*Yeni bir bilgi ortaya koymak
*Ekonomik yarar sağlamak

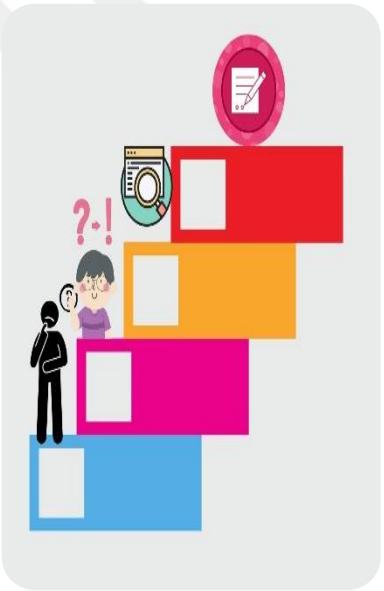
BİLİMSEL ARAŞTIRMA

Bilimsel araştırma: Problemlere güvenilir çözümler bulmak amacıyla planlı ve sistemli olarak verilerin toplanması, çözümlenmesi, yorumlanması, değerlendirilmesi ve rapor edilmesi sürecidir. Bilimsel araştırmaların temel amacı, bilinenlerden yola çıkarak bilinmeyenlere doğru yol almak ve bu doğrultuda bilgi üretmektir.



Bilimsel araştırmanın bazı özellikleri;
* Bilimsel araştırma var olan probleme ya da soruna çözüm önerisi getirmeye yönelik sistematik, tarafsız çalışmalar sürecidir.
* Bilimsel araştırmalar ile daha önce ortaya konulan bilimsel bilgilerden hareket ederek alan yazında bulunmayan, doğruluğu test edilmiş ve sistemli bir şekilde yeni bir bilgiye ulaşılmaya çalışılır.
* Bilimsel araştırma yeniliklere açıktır. Yeni bilgiler ya da belirlenen değişkenler; ölçülebilir, gözlenebilir olmalı ve araştırma tekrarlanabilmelidir.
* Bilimsel araştırmada kişisel kanılar ve duygusal yaklaşımlardan ziyade bilimsel dayanağı olan ortak ölçütler dikkate alınmaktadır.
* Bilimsel araştırma tarafsız ve tüm eleştirilere açıktır.
* Bilimsel araştırmada elde edilen verilerin belli bir sistem bütünlüğünde yayımlanması zorunludur. Yorumsuz araştırma eksiktir, tamamlanmamıştır ve kendi başlarına probleme çözüm getirmezler.
* Bilimsel araştırma bir uzmanlık işi olduğu için, yöntem ve tekniklerini bilmek gereklidir.
* Bilimsel araştırma, doğal olaylar ve olgular arası ilişkiler sistemini ortaya koyar.
* Bilimsel araştırmada olabildiğince sayılarla ifade edilebilen veriler toplanır ve sonuçlar da sayılarla ifade edilmeye çalışılır.

BİLİMSEL ARAŞTIRMA BASAMAKLARI



ETKİNLİK 2-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

Hayatımızı kolaylaştıran birçok aletin çalışmasını, makinelerin hareket etmesini sağlayan güç enerjidir. Kullanırken hiç farkında olmadığımız, çok kolay ve hızlı bir şekilde tükettiğimiz enerjinin üretimi, oldukça güç ve birçok aşama gerektiren zahmetli bir iştir. Enerji üretebilmek için devletler oldukça yüksek maliyetler ödemektedirler. Türkiye'de de ithal edilen enerji hammaddelerine ödenen maliyetler bütçede önemli yer tutmaktadır. Sanayi devriminden itibaren enerji ihtiyacının karşılanmasında, petrol, kömür ve doğal gaz ağırlıklı olarak kullanılmış ve günümüzde de kullanılmaya devam etmektedir. Enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılan fosil kökenli kaynaklar, çevrede önemli değişikliklere neden olarak; toprak, su ve hava kirlilikleri oluşturmuştur. Bu kirlilikler sonucunda; doğal dengede bozulma görülmüş, iklimde değişikler gözlenmiş, Dünya'nın normal sıcaklığı yükselmeye başlamıştır. Eğer gerekli önlemler alınmaz ise sıcaklık artışı sürecek, iklim şartlarında başlayan değişiklikler artarak devam edecektir. Dolayısıyla Dünya'da yaşanabilir yerler giderek azalmaya başlayacaktır. Bu çalışmada, modern toplumun devamı için enerjinin gerekli olduğu, gelişen teknoloji ve artan nüfus ile enerji ihtiyacının artarak devam edeceği belirtilmektedir. Enerji ihtiyacının karşılanmasında günümüzde ağırlıklı olarak kullanılan fosil kökenli yakıtlar yerine, çevreye zarar vermeyen, küresel ısınma ve iklim değişikliğine sebep olmayan, çevre ile dost enerji kaynakları olan yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal, hidroelektrik, hidrojen ve deniz kökenli enerji kaynakları) kullanımının artırılması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının Dünya'da ve Türkiye'deki potansiyeli, kullanım durumu, bu enerji kaynaklarının kullanımının olumlu ve olumsuz

GÖREV

Siz yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki durumunu araştırmak isteyen bir araştırmacısınız. İnternette arama motoruna "ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları" yazıp karşınıza çıkan ilk 4-5 siteyi incelemeniz istenmektedir.

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili veriler sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili verilerin dayandırıldığı deliller sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili verilerin dayandırıldığı kaynaklar sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak sunulan bilgilerin bilimsel bilgilerle çelişip çelişmediğini nasıl kontrol ettiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak sunulan bilgilerin güvenilir olup olmadığına nasıl karar verdiniz?

Akademik araştırmalar, daha önce yapılan bilimsel çalışmalarla elde edilen bulgular, dile getirilen fikirler ve ele alınan yaklaşımlar üzerine bina edilir. Birbirinin devamı niteliğinde yürütülen akademik araştırmalarda araştırma konusu ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar dikkate alınmadan yürütülen araştırmaların özgünlük, yeterlilik, hedef kitlenin ihtiyaçlarına cevap verme ve bilime katkı gibi konularda önemli eksiklikleri olmaktadır. Akademik araştırmalarda literatür taraması olarak adlandırılan bu süreç araştırma konusu ile ilgili daha önce yayınlanan eserlerin araştırılması, bulunması, incelenmesi, okunması, sınıflandırılması, özetlenmesi ve sentezlenmesi gibi çalışmaları içermektedir. Literatür taramasında araştırma konusu ile ilgili daha önce yayınlanmış kitaplar, makaleler, tezler, konferans bildirileri, tarihi kayıtlar ve raporlar gibi eserler aranır, bulunur, incelenir ve bu sayede çalışmaya katkı sağlayacak bilgiler elde edilmeye çalışılır. Akademik makaleler, bilim insanlarının yaptıkları araştırmaların arka plan bilgisini, yöntemlerini, sonuçlarını, analiz ve yorumlarını paylaştıkları, alanında uzman diğer bilim insanlarının ve hakemli dergi editörlerinin denetiminden geçerek yayınlanan resmi belgelerdir.

Literatür bir bilim dalında belirli bir konuya ilişkin yazılmış eserlerin (araştırma raporu, bildiri, kitap, makale, tez, belge, fotoğraf, harita, resim vb.) tamamıdır. Literatür taraması ise, belirli bir konuya yönelik eserlerin sistematik biçimde tanımlanması, sınıflandırılması ve analizini kapsar. Mevcut kaynaklar içinde incelenecek olan konunun derinlemesine araştırılması ve elde edilen verilerin sistematik biçimde toplanmasıdır.

Literatür taraması niçin yapılır?

*Araştırma problemini tanımlama ve netleştirmek
*Araştırma konusunun çalışılmaya değer olup olmadığına karar vermek
*Araştırma konusunun kapsamını sınırlandırmak
*Araştırma konusuna ilişkin temel bilgileri kavramak,
*Mevcut bilimsel çalışmalarda, araştırma probleminin hangi açıdan ele alındığını belirlemek
*Araştırmanın özgünlüğünü ve yenilikçi yönünü belirlemek
*Araştırmanın nasıl yürütüleceğini ve süreçte ihtiyaç duyulabilecek araçlara veya gruplara nasıl ulaşılacağını tasarlamak
*Araştırma konusuna yönelik çalışmalarda ne gerekçeler ile hangi yöntemlerin ve tekniklerin tercih edildiğini tespit etmek,
*Araştırma sonuçlarını konuya ilişkin mevcut çalışma sonuçları ile karşılaştırmak sonuçların bunlar ile benzerliklerini ve farklılıklarını tartışmak

İyi Bir Literatür Taramasının Özellikleri

*Geliştirilmekte olan araştırma problemiyle doğrudan ilgili olması ve bu problem etrafında örgütlenmesi,
*Araştırma problemiyle ilgili bütün ilgili çalışmaları içermesi ve ilgisiz çalışmaları kapsamaması,
*Kaynakların akademik yayınlardan oluşması,
*Konuyla ilgili bilinen ve bilinmeyen şeylerin neler olduğunu özetleyen bir sentez oluşturabilmesi

Literatür Taramasında Hangi Kaynaklar Kullanılır?

Teknolojinin gelişmesi ile günümüzde hemen her konuda çok fazla bilgi ve kaynağa ulaşılabilmektedir. Ancak özellikle bilimsel araştırmalar için kullanılacak kaynakların güvenilirliğinin araştırılması önemlidir. Bir kaynağın güvenilirliği bilimsel ilkelere göre hazırlanması ve sunduğu bilgilerin doğruluğu ile ilgilidir. Akademik araştırmalar bilimsel ilkelere bağlı olarak gerçekleştirilir. Akademik çalışmalar için yararlanılacak kaynakların da yine aynı bilimsellik çerçevesine sahip olmaları gerekmektedir. Herkesin bilgi girişi yapabileceği, uzman kontrolü olmadan yazılan, yazarların kim olduğu belli olmayan ve içeriği sık sık değiştirilen internet kaynaklarının akademik çalışmalarda kullanılması uygun değildir. Araştırma konusunda tanınmış araştırma merkezleri, ulusal ve uluslararası dernekler ve akademik veri tabanlarında yer alan tezler, makaleler, kitaplar ve diğer yayınlar öncelikli olarak tercih edilmelidir.

Kaynaklara Erişim

Bilimsel bir çalışmanın belli başlı kaynakları: Tezler, kitaplar, dergiler, mevzuat, resmi tutanaklar, kongre, sempozyum ve benzeri etkinliklerde sunulmuş bildiriler, raporlar, akademik yayın yapan internet siteleridir. Günümüzde makaleler ve tez çalışmaları belli başlı internet siteleri tarafından derlenmekte veya yayımlanmaktadır. Akademik çalışmalarda kitap, makale, tez ve bildiri dışında daha farklı kaynaklardan da yararlanılır. Günümüzde akademik araştırmalarda en yaygın olarak kullanılan kaynaklar elektronik veri tabanlarıdır. Elektronik veri tabanları özellikle uluslararası firmalar tarafından geliştirilir ve kitaplar, bilimsel makaleler ve tezler başta olmak üzere çok farklı yayınlara elektronik ortamda erişim sağlar.

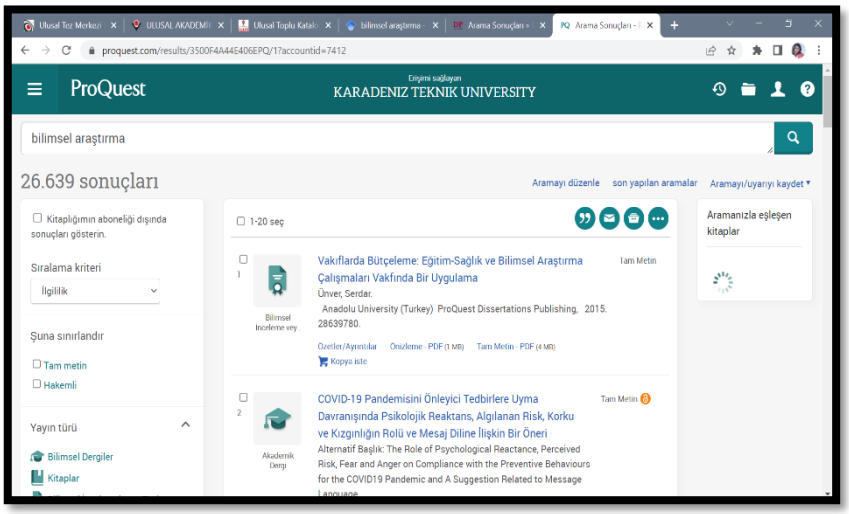
Bilimsel Çalışmalarda Sıklıkla Kullanılan Akademik Veri Tabanları

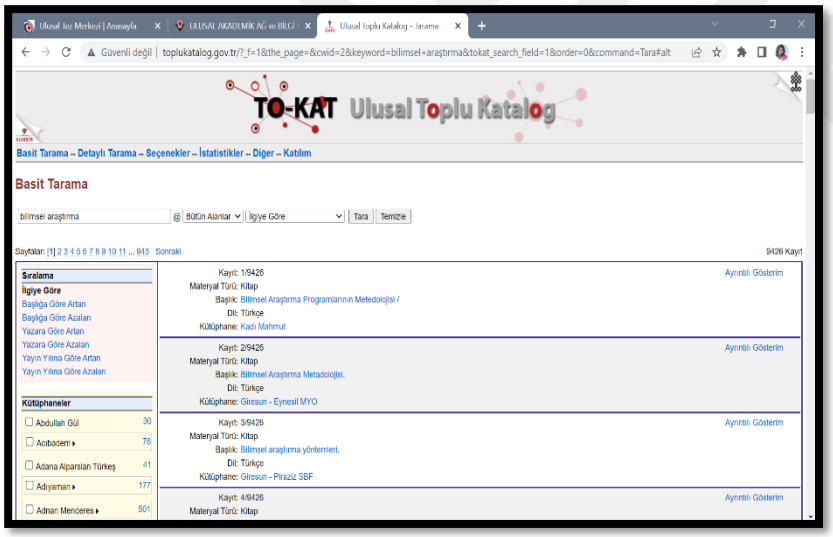
YÖK Ulusal Tez Tarama Merkezi (http://tez2.yok.gov.tr/):

Türkiye'deki üniversitelerde yayınlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinin yer aldığı ve YÖK Ulusal Tez Tarama Merkezi tarafından geliştirilen bir veri tabanıdır. Bu veri tabanından, yazarlarının erişim için izin verdiği tezlerin tam metinlerine ulaşılabilmektedir.

ProQuest (https://www.proquest.com/)

Dünyanın farklı ülkelerinde çok farklı alanlarda tamamlanmış olan yüksek lisans ve doktora tezlerinin tam metinlerine erişimi sağlayan en kapsamlı veri tabanıdır. Milyonlarca tezin yer aldığı veri tabanına her yıl binlerce yeni tez ilave edilmektedir. Basit ve geliştirilmiş arama motoru yardımı ile çok farklı alan ve konularda yapılan tezlere erişim sağlanabilir.



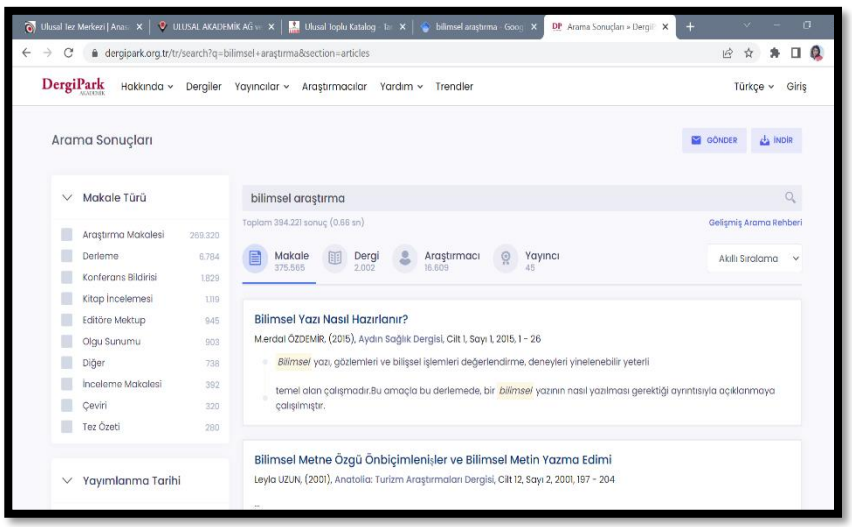


ULAKBİM Ulusal Veri Tabanları (http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/)

ULAKBİM Türkiye'deki farklı alanlarda yayınlanan bilimsel dergileri periyodik olarak taramakta ve makalelerin künyeleri ile birlikte tam metinlerine erişim sağlamaktadır. Veri tabanında dergiler Yaşam Bilimleri, TIP, Mühendislik ve Temel Bilimler, Sosyal Bilimler ve Hukuk alanlarında sınıflandırılmıştır. Bu kaynaklara erişim ücretsizdir.

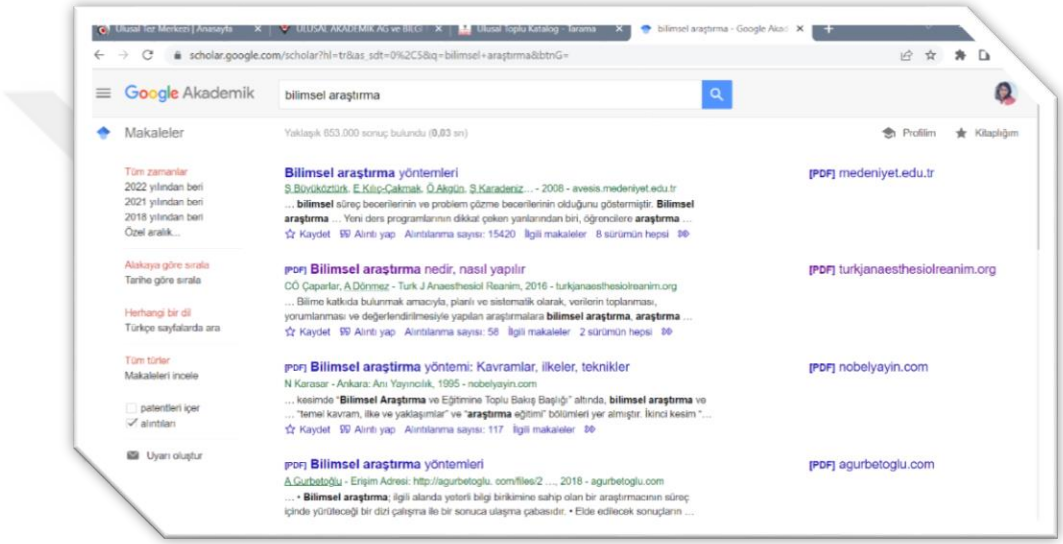
Dergipark TÜBİTAK ULAKBİM çatısı altında akademik veri tabanı olarak yer almaktadır.

(https://dergipark.org.tr/tr/)



Google Akademik (http://scholar.google.com.tr/)

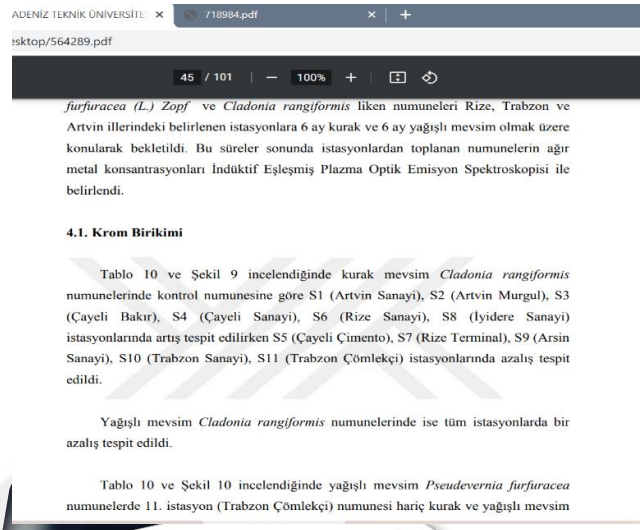
Google tarafından tüm Web ortamında makale, kitap, tez ve özet gibi akademik metinler üzerinden yapılacak aramalar için geliştirilmiş bir arama motorudur. Farklı veri tabanlarında yer alan çalışmaları da içerdiği için çok kapsamlıdır. Arama sonuçları bulunan kaynağın alıntı, kitap veya makale olup olmamasına göre gösterilir. Çıkan sonuçlara ait tam metinler var ise bunlara erişim sağlar. Google Akademik, akademik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.



Literatür taramasının ilk adımında hangi kavram ve bilgilerin araştırılacağının ortaya çıkarılması, dolayısıyla bir planlamanın yapılması gerekmektedir. Planlama aşamasında kısaca; araştırılacak konu başlıkları, kavramlar, anahtar kelimeler ve çalışma için ihtiyaç duyulacak diğer bilgiler belirlenir. Planlama ne kadar detaylı ve düzenli yapılırsa literatür taraması da araştırmaya o ölçüde katkı sağlayacaktır. Bu nedenle, literatür taramasına başlamadan önce mutlaka bir planlama yapılmalı ve çalışmada ihtiyaç duyulacak bilgiler net olarak belirlenmelidir. Araştırmada ihtiyaç duyulacak bilgilerin bir plan üzerinde ortaya konulmasından sonra bu bilgilerin yer aldığı kaynakların araştırılması ve bulunması aşamasına geçilir. Akademik araştırmalarda ulaşılabilecek bilimsel derinlik, elde edilen kaynaklara ve bu kaynaklarda bulunan bilgilere göre değişeceğinden bu aşamada da planlamada olduğu gibi çok titiz davranılması gerekmektedir. Araştırmacıların kaynak aramasına başlamadan önce hangi bilgiler için hangi kaynaklara başvurması gerektiğini, güvenilir ve yeterli sayıda kaynağa ulaştığından nasıl emin olabileceğini ve araştırmasında hangi kütüphane ve elektronik kaynaklardan yararlanabileceğini bilmesi faydalı olacaktır.

Güvenilir bilgi kaynaklarının veri, delil, kaynak içermesi ve bilimsel bilgilerle çelişmemesi gerekmektedir.
Veriler bilim insanlarının araştırma sürecinde elde ettikleri rakamsal ifadeler, fotoğraf görüntüleri, fiziksel numuneler vs. gibi tüm nicel ve nitel gözlemlerdir.
Delil ise verilerin analizi sonucu elde edilen ürün veya verilerin yorumlanması sonucu ileri sürülen iddia ile ilişkilidir.

Elde edilen bilgilerin güvenilir olması için akademik topluluk tarafından derinlemesine tartışılmış olması gerekmektedir. Bu ise kaynaktaki bilginin başka alan uzmanları (hakemler) tarafından gözden geçirilmiş ve onlar tarafından basılmış olması demektir.


ADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTE... 718984.pdf
esktop/564289.pdf
45 / 101 100%

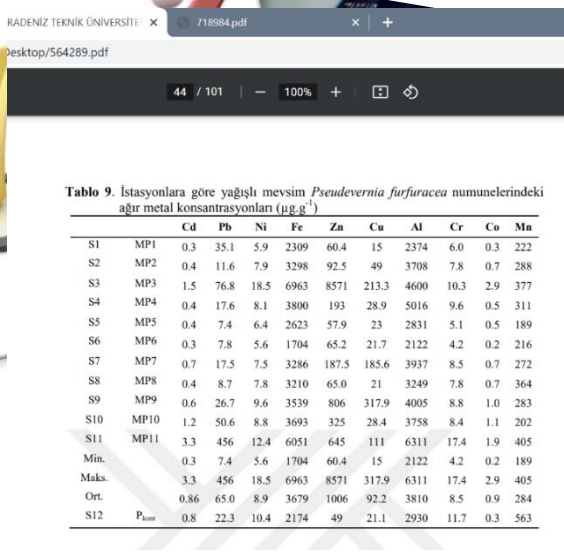
furfuracea (L.) Zopf ve *Cladonia rangiformis* liken numuneleri Rize, Trabzon ve Artvin illerindeki belirlenen istasyonlara 6 ay kurak ve 6 ay yağışlı mevsim olmak üzere konularak bekletildi. Bu süreler sonunda istasyonlardan toplanan numunelerin ağır metal konsantrasyonları İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektroskopisi ile belirlendi.

4.1. Krom Birikimi

Tablo 10 ve Şekil 9 incelendiğinde kurak mevsim *Cladonia rangiformis* numunelerinde kontrol numunesine göre S1 (Artvin Sanayi), S2 (Artvin Murgul), S3 (Çayeli Bakır), S4 (Çayeli Sanayi), S6 (Rize Sanayi), S8 (Iyidere Sanayi) istasyonlarında artış tespit edilirken S5 (Çayeli Çimento), S7 (Rize Terminal), S9 (Arsin Sanayi), S10 (Trabzon Sanayi), S11 (Trabzon Çömlekçi) istasyonlarında azalış tespit edildi.

Yağışlı mevsim *Cladonia rangiformis* numunelerinde ise tüm istasyonlarda bir azalış tespit edildi.

Tablo 10 ve Şekil 10 incelendiğinde yağışlı mevsim *Pseudevernia furfuracea* numunelerde 11. istasyon (Trabzon Çömlekçi) numunesi hariç kurak ve yağışlı mevsim


RADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTE... 718984.pdf
Desktop/564289.pdf
44 / 101 100%

Tablo 9. İstasyonlara göre yağışlı mevsim *Pseudevernia furfuracea* numunelerindeki ağır metal konsantrasyonları ($\mu g.g^{-1}$)

		Cd	Pb	Ni	Fe	Zn	Cu	Al	Cr	Co	Mn
S1	MP1	0.3	35.1	5.9	2309	60.4	15	2374	6.0	0.3	222
S2	MP2	0.4	11.6	7.9	3298	92.5	49	3708	7.8	0.7	288
S3	MP3	1.5	76.8	18.5	6963	8571	213.3	4600	10.3	2.9	377
S4	MP4	0.4	17.6	8.1	3800	193	28.9	5016	9.6	0.5	311
S5	MP5	0.4	7.4	6.4	2623	57.9	23	2831	5.1	0.5	189
S6	MP6	0.3	7.8	5.6	1704	65.2	21.7	2122	4.2	0.2	216
S7	MP7	0.7	17.5	7.5	3286	187.5	185.6	3937	8.5	0.7	272
S8	MP8	0.4	8.7	7.8	3210	65.0	21	3249	7.8	0.7	364
S9	MP9	0.6	26.7	9.6	3539	806	317.9	4005	8.8	1.0	283
S10	MP10	1.2	50.6	8.8	3693	325	28.4	3758	8.4	1.1	202
S11	MP11	3.3	456	12.4	6051	645	111	6311	17.4	1.9	405
Min.		0.3	7.4	5.6	1704	60.4	15	2122	4.2	0.2	189
Maks.		3.3	456	18.5	6963	8571	317.9	6311	17.4	2.9	405
Ort.		0.86	65.0	8.9	3679	1006	92.2	3810	8.5	0.9	284
S12	P_{kont}	0.8	22.3	10.4	2174	49	21.1	2930	11.7	0.3	563

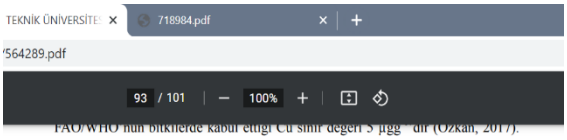
Örnekteki çalışma Yöktez'den alınmış bir tez çalışmasıdır. Bu çalışmayı incelediğimizde; çalışmada

Rize, Trabzon ve Artvin illerindeki hava kirliliğinin belirlendiği çalışmada bu illerin bazı bölgelerinde krom birikiminin azaldığı yönünde veriler yer almaktadır.

Bu veriler Pseudevernia furfuracea numunelerinde yapılan ölçümler sunularak delillerle desteklenmiştir.

Çalışma verilerin karşılaştırılıp değerlendirildiği diğer çalışmalar kaynak olarak gösterilmiştir (Örn; Özkan, 2007 ve FAO/WHO)

Verilen kaynaklar incelendiğinde çalışmada sunulan verilerin bilimsel bilgilerle çelişmediği görülmektedir (Örn; FAO/WHO kaynakları).


TEKNİK ÜNİVERSİTE... 718984.pdf
'564289.pdf
93 / 101 100%

FAO/WHO nun bitkilerde kabul ettiği Cu sınır değeri 5 µgg⁻¹dır (Özkan, 2017). Bu çalışmada ortalama Cu konsantrasyonu 52.25 $\mu g g^{-1}$'dır. Bu değer bitkiler için önerilen Cu konsantrasyonunun üzerindedir.

Bu çalışmada bulunan ortalama Al konsantrasyonu Agnan'ın çalışmasında elde ettiği Al konsantrasyonundan yüksek Doğrul, Kurnaz ve Gerdol'un çalışmalarında elde ettikleri Al konsantrasyonundan ise düşüktür.

Bu çalışmada bulunan ortalama Cr konsantrasyonu Agnan'ın çalışmasında elde ettiği Cr konsantrasyonundan yüksek Kurnaz, Koz, Koz ve diğ ve Gerdol'un çalışmalarında elde ettikleri Cr konsantrasyonundan ise düşüktür.

FAO /WHO'nun bitkilerde kabul ettiği Cr sınır değeri 0.5 $\mu g g^{-1}$'dır (Özkan, 2017). Bu çalışmada ortalama Cr konsantrasyonu 6.36 $\mu g g^{-1}$'dır. Bu değer bitkiler için önerilen Cr konsantrasyonunun üzerindedir.

Çizelge 4. FAO/WHO'nun bitkilerde kabul ettiği ağır metal sınır değerleri (mg/kg) [22]

Ağır Metal	Sınır Değer (mg/kg)
Pb	2
Cd	0,5
Ni	5
Cr	0,5
Cu	5
Fe	30
Zn	50

GÖREV

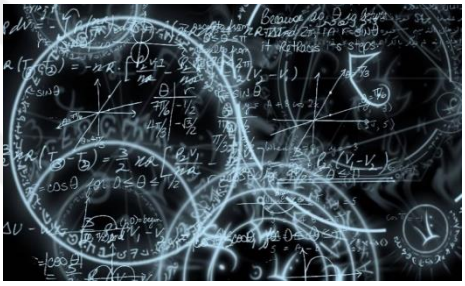
Siz yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkemizdeki durumunu araştırmak isteyen bir araştırmacısınız. İnternette Akademik Google, Yök Ulusal Tez Merkezi, Tübitak Ulakbim Veri Tabanı üzerinden araştırma yaptığınızda "ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları" yazıp karşınıza çıkan ilk 4-5 linki incelemeniz istenmektedir.

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili veriler sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili verilerin dayandırıldığı deliller sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili verilerin dayandırıldığı kaynaklar sunulmuş mu? Örnek verebilir misiniz?

İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak sunulan bilgilerin bilimsel bilgilerle çelişip çelişmediğini nasıl kontrol ettiniz?



İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak sunulan bilgilerin güvenilir olup olmadığına nasıl karar verdiniz?

ETKİNLİK 3-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bilim-teknoloji dergisinde bir grup araştırmacısınız. Derginizin son sayısı için derginizin editörü tarafından sürdürülebilirlik ile ilgili 2010-2021 yılları arasında Türkiye'de yürütülmüş çalışmaların (makale ve tezlerin) yıllara göre dağılımını yapmanız istenmektedir. Derginizde sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında çarpıcı sonuçları içeren 2 sayfalık bir rapor yazmanız gerekmektedir.

Yapılan çalışmaları seçerken nasıl bir yol izlediniz ve nelere dikkat ettiniz?

Literatür taraması sonucunda ulaştığınız çalışmalar arasında ne tür benzerlik veya farklılıklar gözünüze çarptı? Bu benzerlik ve farklılıkları açıklayınız.

Literatür taramasında elde ettiğiniz çalışmaları nasıl ve neye göre sınıflandırdınız? Neden?

Yaptığınız sınıflandırmaya ait bir grafik çiziniz veya tablo oluşturunuz, sisteme yükleyiniz.

Literatür taraması araştırma konusunun haritasının çıkarılması sürecidir. Benim araştırdığım konu daha önce çalışılmış mı? Kimler çalışmış? Konu hangi açıdan ve nasıl bir yöntem ile incelenmiş? Araştırmacının zihninde tüm bu sorulara cevap veren literatür taraması gereği gibi yapılmış demektir. Bu nedenle literatür taraması kaynakların künyeleri ile listelenmesinden öte bir çaba gerektirmektedir.

Araştırma yaptığınız disipline göre literatür taramasında başvurulacak kaynaklar çeşitlenmekte ve farklılaşmaktadır. Bu nedenle literatürü taramanın belli başlı aşamaları bulunmaktadır.

Literatür Taraması Hangi Aşamalardan Oluşmaktadır?

1-Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi: Literatür taramasına başlarken araştırmacı bir başlık belirler ve bu başlık kapsamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar verir.

2- Arama stratejisinin planlanması
Belirlenen konu kapsamında hangi kaynakların kullanılacağı tespit edilmeli, bu kaynaklara erişme durumu belirlenmelidir. Tüm bu süreç bir plan dahilinde yürütülmelidir.

3- Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması
Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturularak sınıflandırma yapılmalıdır. Böylece ulaşılan kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır. Bu noktada tarama yaparken karşınıza çıkan kaynakların güvenirliği oldukça önemlidir. Bu nedenle erişilen kaynakların yazarı, eserin yayım yeri kontrol edilmelidir.

4- Literatür taramasının değerlendirilmesi
Literatür değerlendirme aşamasının en önemli noktalarından biri de not almaktır. Bu aşamada erişilen kaynakların karışık bir şekilde not alınması ileride birçok sorunun oluşmasına neden olacaktır. İyi bir literatür değerlendirme planlı, anlaşılır bir not tutmayı gerektirmektedir. Notları birleştirme süreci de bir diğer önemli konudur. Kaynak taraması yaparken sistemli ve düzenli bir çalışma tarzını benimsenmelidir.

Literatür taraması nasıl yapılmalıdır?

*Literatür taramasının araştırma konusuyla ilgili olması ve ilgili alan derinlemesine incelemesi için araştırma konusuna yönelik anahtar kelimeler oluşturulabilir.

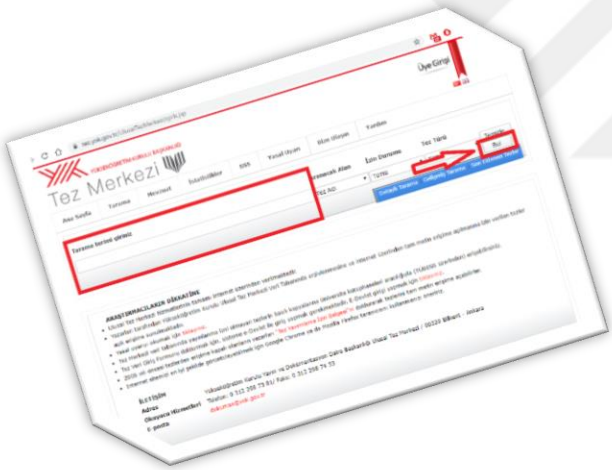
*Etkili anahtar kelime belirleme araştırma yapılacak konu ile ilgili çalışmalara ulaşma imkanı verir. Bu süreçte çok fazla anahtar kelime oluşturulması yerine, birkaç anahtar kelime belirlenmesi daha etkili olacaktır.

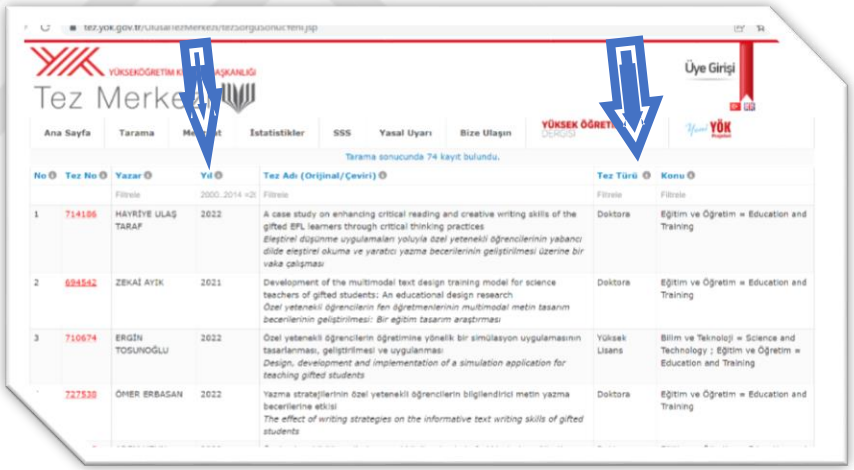
*Başlangıçtaki anahtar kelimeler ile istenilen sonuçlara ulaşılamadığında ise bu kelimeler değiştirilerek tarama gerçekleştirilebilir.

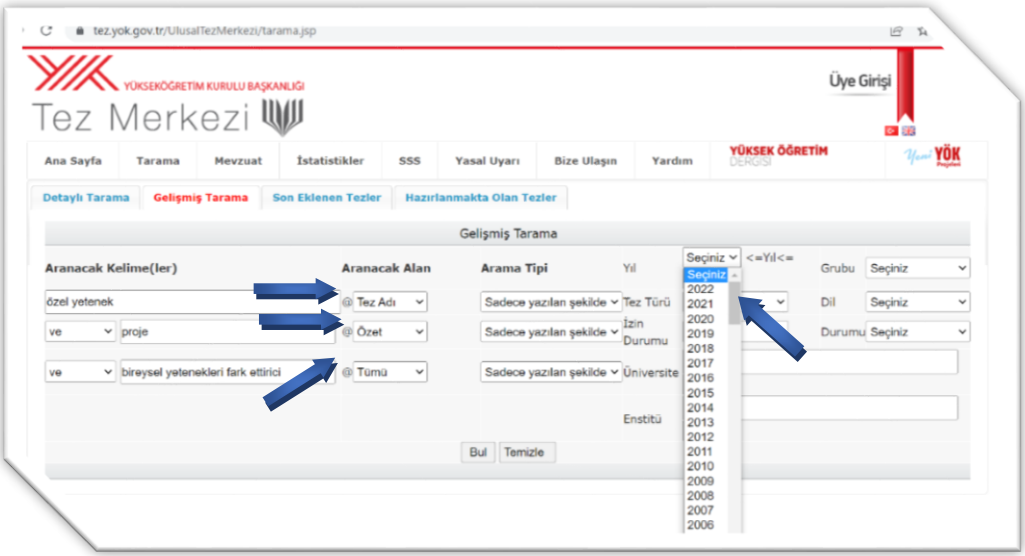
*Bununla birlikte detaylı ve gelişmiş taramada; "başlık, yazar, anahtar kelimeler" seçeneklerinden bir ya da birkaçı kullanılarak tarama yapılabilir.

Akademik Veri Tabanlarında Detaylı/Gelişmiş Tarama Nasıl Yapılır?

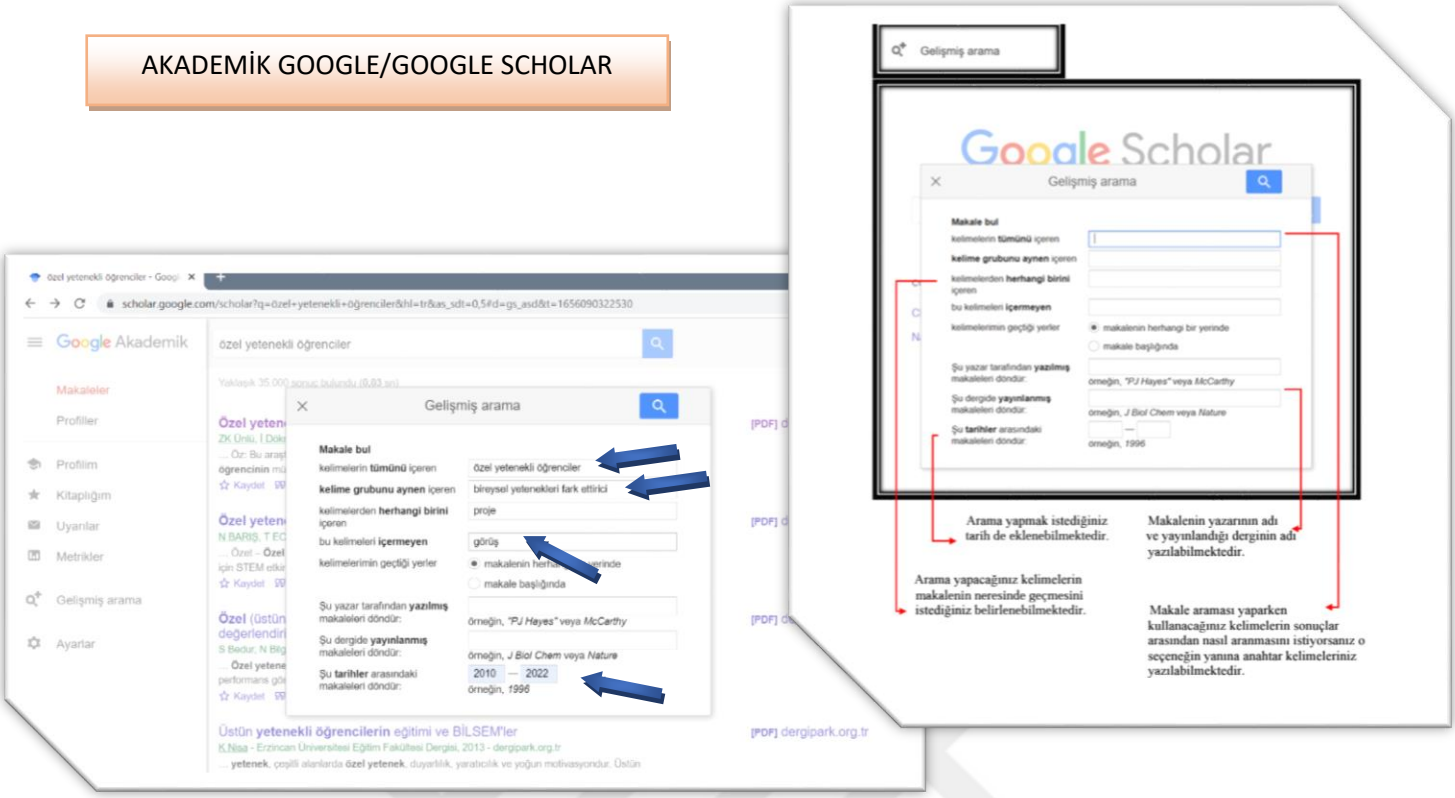
YÖK TEZ

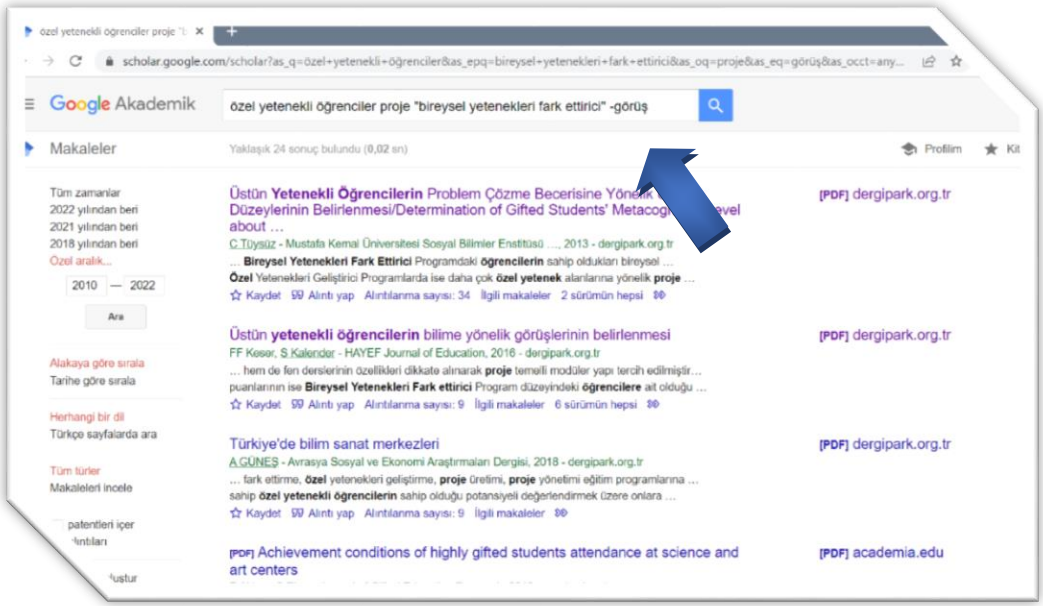






AKADEMİK GOOGLE/GOOGLE SCHOLAR





ETKİNLİK 4-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bilim-teknoloji dergisinde bir grup araştırmacısınız. Derginizin son sayısı için derginizin editörü tarafından sürdürülebilirlik ile ilgili 2010-2021 yılları arasında Türkiye'de yürütülmüş çalışmaların (makale ve tezlerin) yıllara göre dağılımını yapmanız istenmektedir. Derginizde sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında çarpıcı sonuçları içeren 2 sayfalık bir rapor yazmanız gerekmektedir.

Yapılan çalışmaların yer aldığı siteleri incelediğinizde çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırılabilirsiniz?

Yaptığınız sınıflandırma ile ilgili bir tablo ya da grafik oluşturunuz, sisteme yükleyiniz.

VERİ VE NİCEL VERİ ANALİZİ

Belirli amaçlar için toplanan işlenmemiş, ham bilgilere veri denir. Veri, araştırmalarda sonuca ulaşabilmek için gereken her türlü bilgi, belge, kayıt ya da istatistiklerdir.

Veriler tek başlarına bir anlam ifade etmezler, işlendikten sonra anlam kazanırlar. Toplanan verilerin araştırmayı sonuca ulaştırabilmesi için de veri analizi edilmeleri gerekmektedir. Bunun için kullanılan veri analiz teknikleri bulunmaktadır.

Veriler nitel ve nicel veri toplama teknikleri ile elde edilir. Ölçüm ve sayım gibi tekniklerle toplanan veriler sayılarla ifade edildiğinden nicel veri, deney ve gözlemlerle elde edilen ve sayı belirtmeyen veriler de nitel veri olarak adlandırılmaktadır.

Nicel Veri: Bir deneyin sayılabilir, ölçülebilir özelliğini veren verilerdir. Ölçümler ya da sayımlar gibi sayısal nicelikler biçiminde elde edilen veriler, örneğin, boy uzunluğu, ağırlık, alan, hız, yaş, vb.

Nitel Veri: Bir deneğin niteliklerini belirten verilerdir. Örneğin cinsiyet, sağlık durumu, medeni durum, başarı durumu, eğitim düzeyi, ekonomik durum, vb.

İncelenen konuya yönelik olarak toplanan ham verilerden elde edilen bilgileri mümkün olduğu kadar etkili bir biçimde özetlemek ve araştırma ile ilgili sağlıklı çıkarımlara ulaşmaktır. Veri toplanan bağlama, toplanan verilerin türüne ve araştırmanın amaçlarına göre şartlı veri analizi tekniklerinden yararlanmak gerekmektedir.

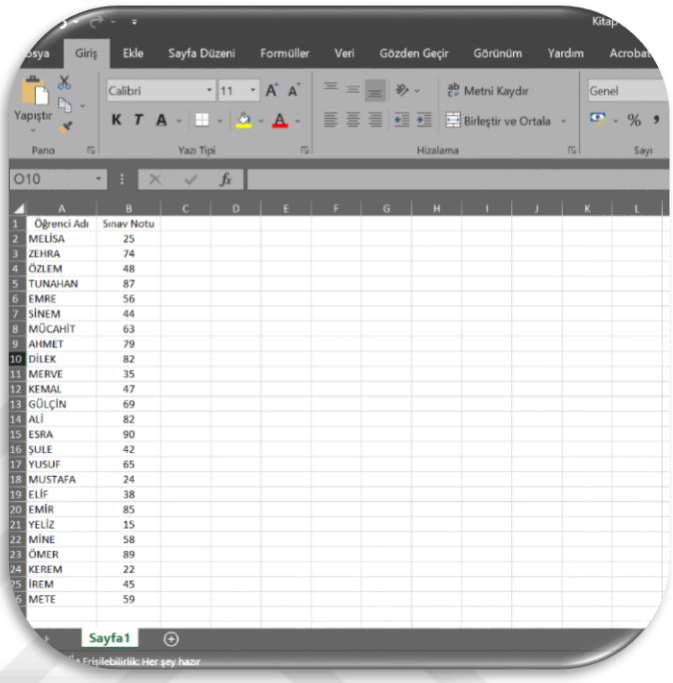
Nicel Analiz: Sayısal verileri analiz etmek ve düzenlemek için kullanılan bir disiplindir. Araştırmacının, veri toplama teknikleri ile toplanan verilerin değişken ölçümlerinde ortaya çıkan sayıları organize ederek yorumlamasına yardımcı olur. Araştırma amaçlarına göre sistemli bir şekilde sınıflandırma, çözümleme ve yorumlayarak sonuç çıkarma tekniğidir.

Word ve Excel gibi neredeyse tüm bilgisayarlarda bulunan ofis programları yardımıyla verileri sınıflandırmak, temel düzeyde nicel ve nitel analizleri gerçekleştirmek olanaklıdır.

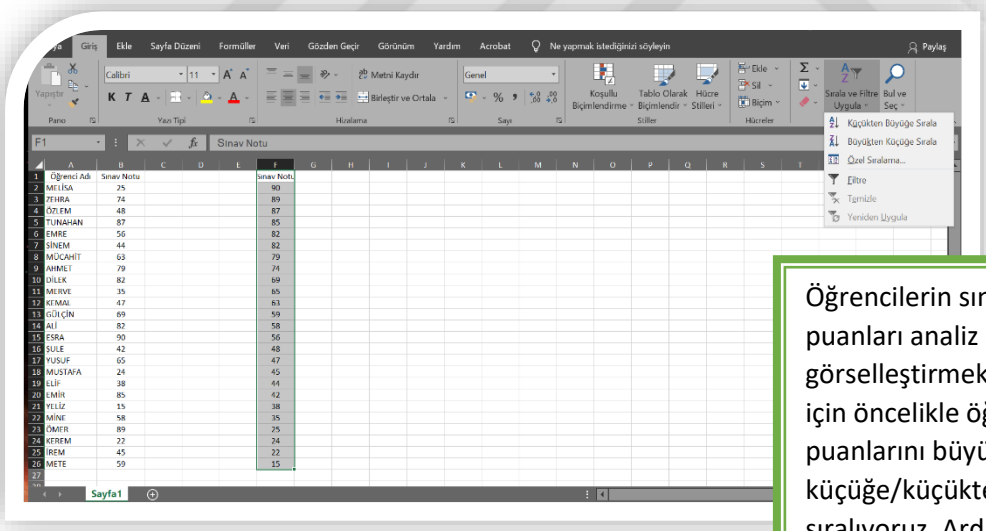
Toplanan verilerin özetlenmesinde kullanılan en basit yol frekans dağılımlarını özetleyen tablolardır. Bu tablolar bir değişken içerisinde her bir değerin ya da değer kümesinin kaç kez tekrar ettiğini görmeye yarayan araçlardır.

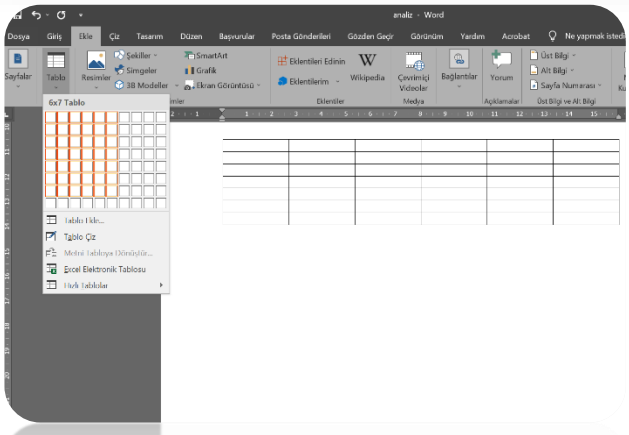
NİCEL VERİ ANALİZİ ÖRNEĞİ

Öğrencilerin sınav notlarına yönelik Excel programında hazırlanmış örnek veriler



Öğrenci Adı	Sınav Notu
MELİSA	25
ZEHRA	74
ÖZLEM	48
TUNAHAN	87
EMRE	56
SİNEM	44
MÜCAHİT	63
AHMET	79
DİLEK	82
MERVE	35
KEMAL	47
GÜLÇİN	69
ALİ	82
ESRA	90
ŞULE	42
YUSUF	65
MUSTAFA	24
ELİF	38
EMİR	85
YELİZ	15
MİNE	58
ÖMER	89
KEREM	22
İREM	45
METE	59





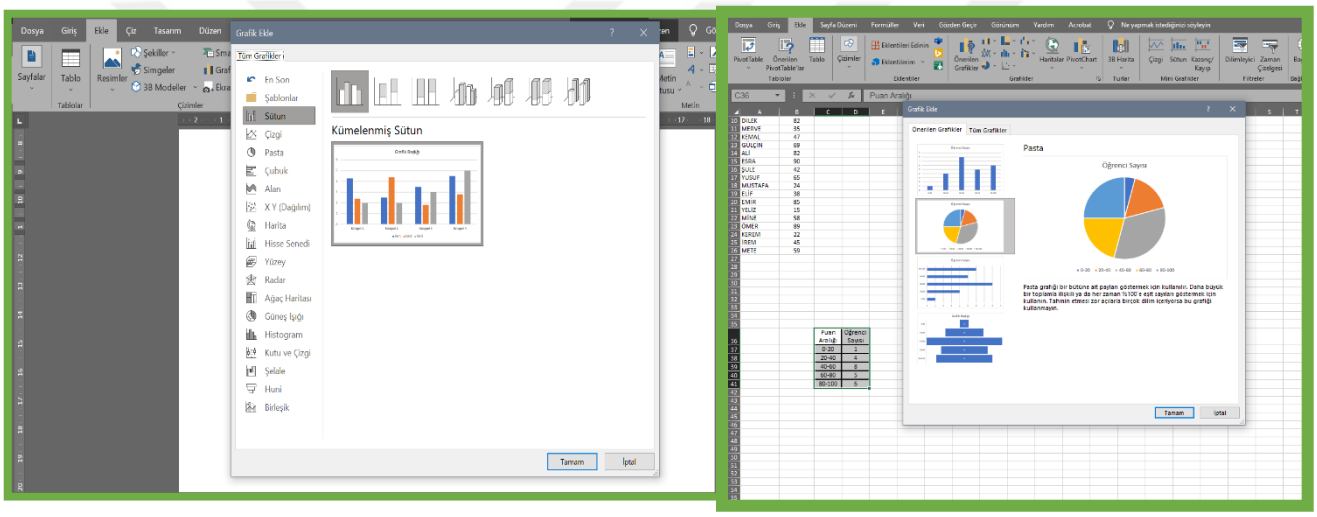
Öğrencilerin sınavdan aldıkları puanları analiz etmek ve görselleştirmek istiyoruz. Bunun için öncelikle öğrencilerin puanlarını büyükten küçüğe/küçükten büyüğe şeklinde sıralıyoruz. Ardından Word veya Excel programlarında tablo oluşturacağız.

Puan Aralığı	Öğrenci Sayısı
0-20	1
20-40	4
40-60	8
60-80	5
80-100	6

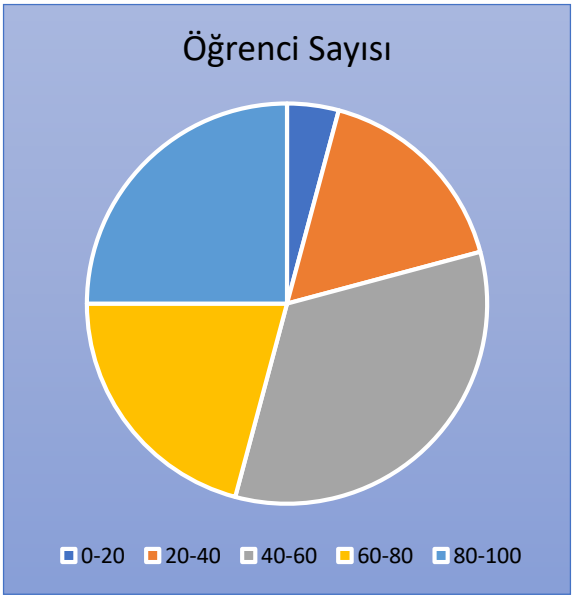
Oluşturduğumuz tabloda çok sayıdaki veriyi özetliyor ve daha düzenli ve anlamlı bir hale getiriyoruz. Ardından bu verileri görselleştirme adına Word veya Excel programlarıyla grafik haline dönüştürüyor ve sunuyoruz.

Word

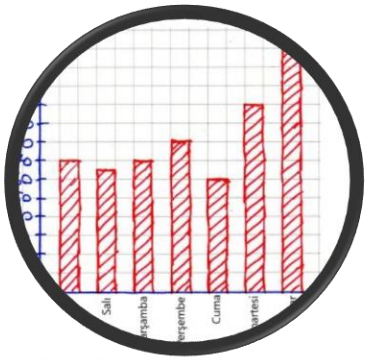
Excel



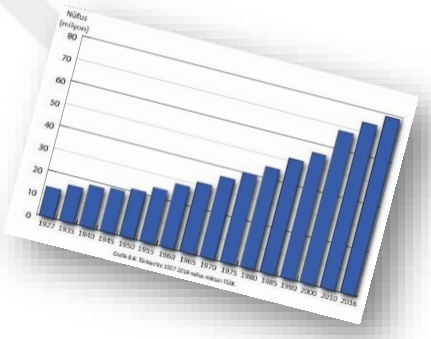
Elde ettiğimiz grafikle 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 ve 80-100 puan aralıklarındaki öğrenci dağılımını görebiliyoruz.



Yapılan çalışmaları konularına göre sınıflandırınız (sürdürülebilir çevre, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir enerji, sürdürülebilir turizm, vb.). Elde ettiğiniz verilerle grafik oluşturunuz.



Yıllara göre yapılmış sürdürülebilirlik ile ilgili çalışma türlerini sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle grafik oluşturunuz.



Yapılan çalışmaları çalışma alanlarına (eğitim, işletme, ekonomi, turizm, vb.) göre sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle grafik oluşturunuz.

ETKİNLİK 5-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bilim-teknoloji dergisinde bir grup araştırmacısınız. Derginizin son sayısı için derginizin editörü tarafından sürdürülebilirlik ile ilgili 2010-2021 yılları arasında Türkiye'de yürütülmüş çalışmaların (makale ve tezlerin) yıllara göre dağılımını yapmanız istenmektedir. Derginizde sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında çarpıcı sonuçları içeren 2 sayfalık bir rapor yazmanız gerekmektedir.

Eğitim alanında sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmaların özetlerini okuduğunuzda çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırılabilirsiniz?

Yaptığınız sınıflandırma ile ilgili bir tablo ya da grafik oluşturunuz, sisteme yükleyiniz.

NİTEL VERİ ANALİZİ

Nitel Analiz: Toplanan benzer verilerin belirli kavramlar ve temalar etrafında bir araya getirilmesi ve bunların anlaşılır biçimde düzenlenmesi sürecidir. Nitel analizde sırasıyla veriler kodlanır, temalar kodlama ve sınıflamalar aracılığıyla ortaya çıkarılır, bu temalar arasındaki ilişkiler açıklanır ve bulgular tanımlanarak yorumlanır. Verilerin araştırma sorunu ile ilgili olarak ne söylediğini ve genel olarak hangi sonuçları ortaya koyduğunu belirtme sürecidir.

Kodlama, nitel veriyi betimleyebilmek ve veri seti içinde yer alan temaları açığa çıkarabilmek amacıyla verileri (metin, resim, ses) anlamlı parçalara ayırma ve bu parçaları adlandırma sürecidir. Kodlama sürecinde analiz birimleri parçalara ayrılır, bu parçalar anlamlandırılır, adlandırılır, birbirine çok benzeyen ya da yineleyen bu isimler dikkate alındıktan sonra da daha genel başlıklar altında toplanır. Bu genel başlıklara tema denir.

Nitel veri analizi, nicel veri analizinden farklı bir yol izlemektedir. Bu iki analiz arasındaki temel fark, kodların nicel verilerdeki sayılara ve nitel verilerdeki kavram, konu veya temalara karşılık gelmesidir.

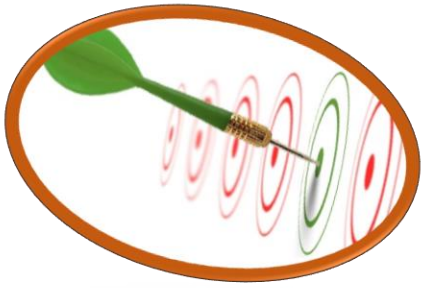
NİTEL VERİ ANALİZİ ÖRNEĞİ

Görüşlerden Örnekler

"Proje çalışmaları zevkli ve eğlenceliydi."
"Projelerin ilginç olması ve bu projelerden bir şeyler öğrenmemiz bizi mutlu ediyor."
"*Projeden memnunum hem bilgiler öğrendim hem de insanlık için faydalı olabilecek bir şey*."
"İlgimi çeken konularda projeler yapıyoruz, memnunum…"
"*İnsanlık için faydalı olabilecek bir şey ortaya koyduğum için memnunum*."
"*Proje yarışmalarında başarısız oldum. Bu yüzden memnun değilim.".*
"Bitkilerle ilgili proje yapmaktan sıkılıyorum.".

Tema	Kod	Frekans
Memnun	Zevkli	1
	Eğlenceli	1
	İlginç	2
	Öğretici	2
	Topluma Faydalı	2
Memnun Değil	Başarısız Oldum	1
	Sıkılıyorum	1

Yapılan çalışmalardan eğitim alanındaki çalışmaları amaçlarına göre sınıflandırınız. Benzer amaçları gruplayınız. Elde ettiğiniz verilerle tablo oluşturunuz. Oluşturduğunuz tabloyu sisteme yükleyiniz.



Yapılan çalışmalardan eğitim alanındaki çalışmaları yöntemlerine göre sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle tablo oluşturunuz. Oluşturduğunuz tabloyu sisteme yükleyiniz.

Yapılan çalışmalardan eğitim alanındaki çalışmaları, çalışma gruplarına göre (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite, vb.) sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle tablo oluşturunuz. Oluşturduğunuz tabloyu sisteme yükleyiniz.

Projenizle ilgili grafik ve tablolarınızın yer aldığı bir afiş tasarlayınız ve arkadaşlarınıza sununuz.

MODÜL-2

ETKİNLİK 6-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz okulun çevre kulübü üyesiniz. Okul müdürünüz tarafından arkadaşlarınıza ekolojik ayak izi farkındalığı kazandırmak için eğitici uygulamalar yürütmeniz istenmektedir. Kulübünüzle işbirliği yaparak yürüttüğünüz çalışmaları sonuçlarıyla birlikte okul müdürüne sunmanız gerekmektedir.

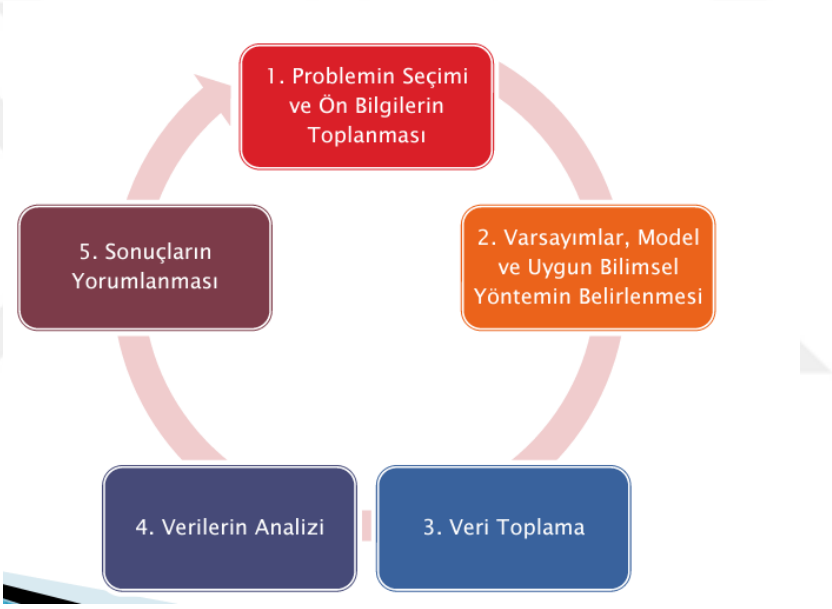
Zihninizde problem durumu ile ilgili oluşan tüm unsurları yazınız.

Belirlediğiniz problem için kullanabileceğiniz geçici çözümleri belirtiniz.

Arkadaşlarınızla çözüm önerilerinizi düşünüp tartışarak, üretilen fikirlerden grup olarak uygun fikirleri seçiniz ve seçilen fikirleri aşağıya not ediniz.

Fikirlerinizi gerçekleştirmek için grup içinde görev dağılımı yapınız ve kimin hangi görevi yapacağını aşağıya not ediniz.

BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN AŞAMALARI



PROBLEMİN BELİRLENMESİ VE HİPOTEZLERİN İFADE EDİLMESİ

PROBLEM

Cevabı bilinmeyen sorular, giderilmek istenen her güçlük bir problemdir.

Herhangi bir durumun problem olarak kabul edilebilmesi için en az iki koşulu karşılaması gerekir; bunlar kararsızlık durumu ile birden çok olası çözüm yoludur.

PROBLEMİN ÖZELLİKLERİ

Çözülebilir olmalıdır,
Önemli ve **araştırmaya değer** olmalıdır.
İnsanlara, bilime, topluma, çevreye **fayda** sağlamalıdır.
Masrafı iyi hesaplanmalı, çözümü **uygulanabilir** problemler oluşturulmalıdır.
Anlaşılır ve açık olmalıdır.
Yenilik getirmelidir. Önceden çözülmüş olanlara da yeni yaklaşımlar katmalıdır.
Yerleşik **etik kurallara** uygun olarak yapılmalıdır.
Herkes tarafından **anlaşılabilir** olmalıdır.

HİPOTEZ

Araştırma probleminin henüz doğruluğu ya da yanlışlığı sınanmamış olan olası çözümlerine ilişkin iddialardır.

Hipotezlerin doğrulanması ya da yanlışlanması sayesinde sahip olunan bilginin doğru mu yanlış mı olduğu açıklık kazanır.

HİPOTEZİN ÖZELLİKLERİ

Sınanabilir olmalıdır,
Kapsamı **sınırlı** olmalıdır.
Mevcut bilgilerle, doğrulanmış genelleme ve kuramlarla **çelişmemelidir.**
Doğrudan doğruya **gözlenebilir** veriler üzerine kurulmalıdır.
Doğru terimlerle ve mümkün olduğunca **kısa** olarak ifade edilmelidir.

ÖRNEK PROBLEM CÜMLELERİ

*Öğrencilerin özel ders alma durumları ile okul başarı puanları arasında bir ilişki var mıdır?
*Türkiye'de okullaşma oranının yıllara göre değişimi nasıldır?
*Özel yetenekli öğrencilerin BİLSEM'lerde gerçekleşen proje çalışmaları hakkındaki görüşleri nelerdir?
*Türkiye'de 15-18 yaş arası gençlerin basketbola başlama nedenleri nelerdir?

ÖRNEK HİPOTEZ CÜMLELERİ

*Kız öğrencilerin fen başarı puanları ile erkek öğrencilerin fen başarı puanları arasında farklılık yoktur.
*Kadınların iş gücüne katılım düzeyi arttıkça, ev içi ilişkilerde söz sahibi olma düzeyi de artar.
*Kullandığı markadan tatmin düzeyi yüksek olan müşterilerin o markaya bağlılık düzeyi de yüksektir.
*Sigara kansere yol açar.

ETKİ

NLİK 7-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz okulun çevre kulübü üyesiniz. Okul müdürünüz tarafından arkadaşlarınıza ekolojik ayak izi farkındalığı kazandırmak için eğitici uygulamalar yürütmeniz istenmektedir. Kulübünüzle işbirliği yaparak yürüttüğünüz çalışmaları sonuçlarıyla birlikte okul müdürüne sunmanız gerekmektedir.

Kendi görevinizi gerçekleştirirken nasıl bir yol izleyeceksiniz? Neler yapmayı planlıyorsunuz?

Çalışmanızı gerçekleştirirken yardım almayı düşündüğünüz konular/kişiler var mı? Varsa nelerdir/kimlerdir?

Eğitiminizin arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini nasıl test edeceksiniz? Neler yapacaksınız?

BİLİMSEL ARAŞTIRMA MODELLERİ

Araştırma açısından model, bir bütünün genel hatlarıyla çerçevelenmiş özetidir.

Araştırma modeli, araştırmanın sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir plandır. Araştırma modeli sayesinde araştırmacı kendi çalışmasında nasıl bir yol izleyeceğini belirler.

Araştırma modeli, araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için düzenlenmesidir.

Araştırma Modelleri

- Tarama Modeli
- Deneme Modeli

Tarama Modeli

Geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma modelidir. Araştırmaya konu olan şey, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Mevcut durumun, olduğu gibi aynen yansıtıldığı araştırmalardır. Değişkenleri herhangi bir şekilde değiştirme veya etkileme çabası gösterilmez.

Tarama araştırmacısı, nesnenin ya da bireyin doğrudan kendisini inceleyebileceği gibi, önceden tutulmuş çeşitli kayıtlara (yazılı belge ve istatistikler, resimler, ses ve görüntü kayıtları, vb.) ve alandaki kaynak kişilere başvurarak, elde edeceği verileri, kendi gözlemleri ile bir sistem içinde bütünleştirerek yorumlamak durumundadır.

Tarama Modeline Uygun Araştırma Örnekleri

Bireylerin zeka düzeyleri ile akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki

Sigara içme alışkanlığı ile akciğer kanserine yakalanma durumu arasındaki ilişki

Sosyo–ekonomik düzey ile ailedeki çocuk sayısı arasındaki ilişki

Deneme Modeli

Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni etkilediği, kontrollü koşullarda sistemli değişiklikler yapıldığı ve sonuçlarının izlendiği modeldir. Bağımsız değişkendeki sistemli değişmelerin bağımlı değişkeni nasıl etkilediği görülmeye çalışılır.

Her denemede bağımsız, bağımlı ve kontrol değişkenlerinden oluşan bir deneme düzeni vardır. Bunlardan bağımsız değişken, denenen değişken ya da uyarıcı değişken olarak, “neden”; bağımlı değişken “sonuç”; kontrol değişkenleri ise bağımlı değişkeni etkileme olasılığı bulunan “diğer olası nedenler” dir.

Deney ve kontrol gruplarının bulunması ya da birden çok deneysel grubun karşılaştırılması öngörülür.

Birden çok deneysel grubun kullanıldığı araştırmalarda ise gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılır.

Deney grubunda kontrollü olarak gerçekleştirilen herhangi bir değişimin belirli bir sonuca yol açıp açmadığı kontrol grubuyla karşılaştırılarak sınanır.

Gürültülü ortamda çalışmanın kan basıncı ve nabız hızı üzerindeki etkisinin incelenmesi

Farklı sütlerden (inek, manda, keçi, deve) yapılan kefirlerin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Tarih öğretiminde grafik kullanımının öğrenci başarısına etkisi

Ortaöğretim müzik dersinde kullanılan blok flüt ve melodika çalgılarının öğrenci performansları üzerindeki etkililik düzeylerinin karşılaştırılması

Karabuğday ununun bisküvi kalitesine etkisinin incelenmesi

Deneme Modeline Uygun Araştırma Örnekleri

ETKİNLİK-8 ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz okulun çevre kulübü üyesiniz. Okul müdürünüz tarafından arkadaşlarınıza ekolojik ayak izi farkındalığı kazandırmak için eğitici uygulamalar yürütmeniz istenmektedir. Kulübünüzle işbirliği yaparak yürüttüğünüz çalışmaları sonuçlarıyla birlikte okul müdürüne sunmanız gerekmektedir.

Yapılan bir uygulamanın başarılı sonuçlar verip vermediğini ölçmek için sizce neler yapılabilir?

Eğitiminizin arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için hangi aşamaları kullanacaksınız? Nelere dikkat edeceksiniz?

ÖLÇME/VERİ TOPLAMA

Bilimsel araştırmalarda bilimselliğin temel şartı araştırılan kavramlar, konular veya değişkenlerin ölçülebilir nitelikte olmasıdır. Ölçme bilimsel faaliyetlerin temelini oluşturur.

Ölçme: Herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayı ya da sembollerle ifade etmektir.

Bilimsel araştırmalarda ölçmenin temel amacı bir konu üzerinde değerlendirme yapmak ve karar vermektir

Ölçme işlemi yapılırken üç soruya cevap aranır.

1- Neyi ölçeceğiz?
Varlığa, nesneye veya olaya ait özellikler

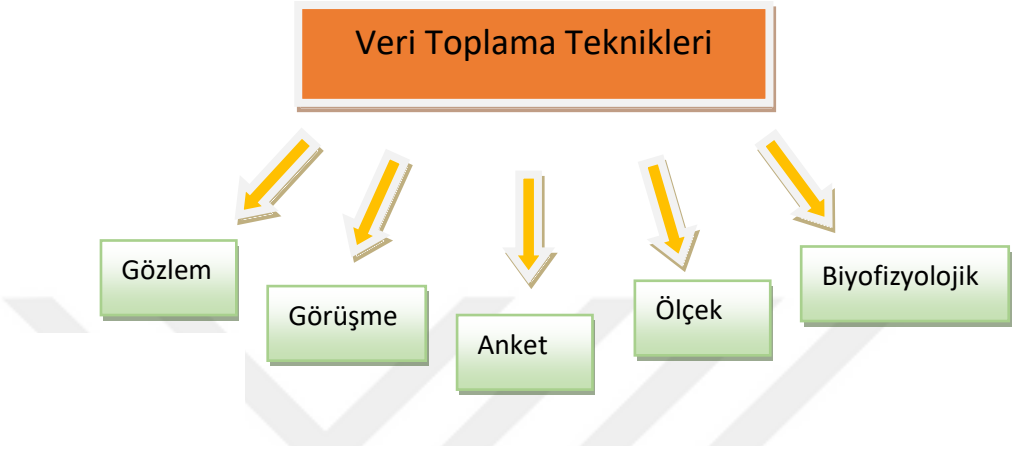
2- Ne ile ölçeceğiz?
Uygun ölçme aracının belirlenmesi

3- Niçin ölçeceğiz?
Bir sonuç elde etmek

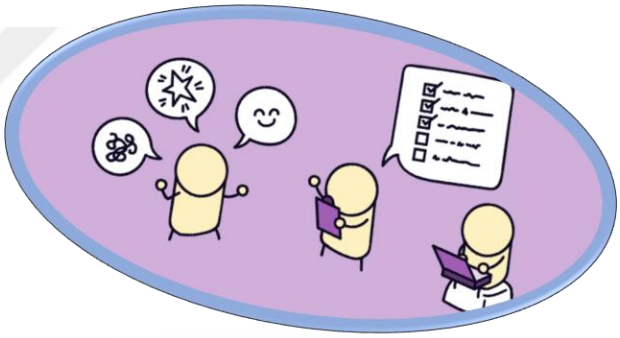
Veri toplama, kurulan sistematik bir şekilde hedeflenen değişkenler üzerine bilgi toplama ve ölçme işlemidir ve bu sayede, ilgili sorular yanıtlanıp sonuçları değerlendirebilir.

Veri toplama teknikleri, kavramsal model göz önünde bulundurularak yapılması kararlaştırılan araştırma türüne göre saptanır.

Genel olarak, teorik araştırmalarda yazılı kaynaklar, uygulamalı araştırmalarda ise gözlem, soru kâğıdı ve görüşme teknikleri ağırlıklı olarak kullanılır.



Gözlem, bir durumu ya da etkileşimi olduğu gibi izlemenin ya da dinlemenin amaçlı, sistemli ve seçici yoludur. Bilimsel gözlem açık bir şekilde tanımlanmış koşullar altında sistematik ve nesnel olarak ve dikkatli bir şekilde kayıt tutularak yapılır. Birincil amaç davranışı betimlemektir.



Görüşme, belli bir amaç ile iki veya daha fazla kişinin bir araya geldiği etkileşimdir. Bu tür görüşmeyi sohbetten ayıran bir amacının bulunması ve bilgi toplama amacıyla yapıyor olmasıdır. Veriler sözlü iletişim yolu ile toplanır ve görüşmeci tarafından kağıda ya da ses bandına kaydedilir.

Anket, bireyden bir çok özelliği hakkında çeşitli madde türleriyle bilgi toplamak amacıyla yapılandırılmış yazılı görüşme tekniği veya aracıdır. Açık uçlu, kapalı uçlu ve alternatif sorular olmak üzere üç çeşit anket sorusu vardır. Ankette katılımcı soruları okur, yorumlar ve cevapları yazar. Görüşmeden tek farkı görüşmede soruları soran ve cevapları kaydeden görüşmecidir. Bu teknik daha çok sosyal içerikli araştırmalarda kullanılmaktadır.

Ölçek, belli amaç doğrultusunda bir konuda tutum, algı, ya da eğilimleri; anket, belli bir amaç doğrultusunda hazırlanmış, bir konuya yönelik bilgi, tutum, davranış ve görüşleri belirlemek için kullanılır.

Canlı bir organizmanın doğrudan içinde ya da yanında gerçekleştirilen ölçümdür. Deneklerden alınan kan, idrar vb. materyallerin laboratuvar analizinden geçirilmesi ile elde edilir.

Çalışma Grubu (Evren/Örneklem)

Evren: Araştırma sonuçlarının genellendiği araştırma kapsamı içerisinde yer alan ortak özelliklere sahip birimler bütünüdür (ana kütle, toplum). Araştırmalar, çoğunlukla belirli bir evrene genellenmek amacıyla, evrenden yansızlık kuralına göre seçilen küçük örnek gruplar (örneklem) üzerinde yapılırlar. Örneklem, araştırma evreni içerisinden amaca uygun herhangi bir yöntemle seçilen ve evreni temsil yeteneğine sahip birimler veya elemanlar kümesidir.

Örneğin, 50000 kişilik bir grubu ilgilendiren bir problem hakkında tüm grup üyelere ulaşmanın güç olması sebebiyle, evrenden yansız olarak seçilen 390 kişilik grup ise örneklemdir.

Ölçme Aracı Oluşturma Aşamaları

–Hangi veri toplama tekniğinin kullanılacağının planlanması,
–Amaca, kapsama ve değişkenlere göre hangi bilgilerin toplanması gerektiğine karar verme,
–Ölçme aracının uygulama biçimine karar verme,
–Ölçme aracının soru türüne ve yanıtlama biçimine karar verme,
–Ölçme aracı ile bilgi toplanacak grubun niteliklerini saptamak ve araştırma ile ilişkilendirme
–Ölçme aracı sorularının yazılması
–Ölçme aracı maddelerinin düzenlenmesi ve açıklamanın yazılması
–Ölçme aracının uzmanların görüşüne sunulması
–Ön uygulama ve ön uygulama sonuçlarına göre düzeltme ve düzenlemelerin yapılması
–Ölçme aracına son biçiminin verilmesi

Bir Ölçme Aracında Bulunması Gereken Nitelikler

- Geçerlik
- Güvenirlik
- Kullanışlılık

Güvenirlik

Bir ölçme aracının güvenirliği, aracın, ölçmek istediği değişkeni ne derece duyarlılıkta ölçtüğü, ya da ölçme sonuçlarının hatalardan arınıklık derecesidir ve ölçme aracının farklı zaman ve farklı maddeler karşısında tutarlı bir ölçüm yaptığını belirtir.

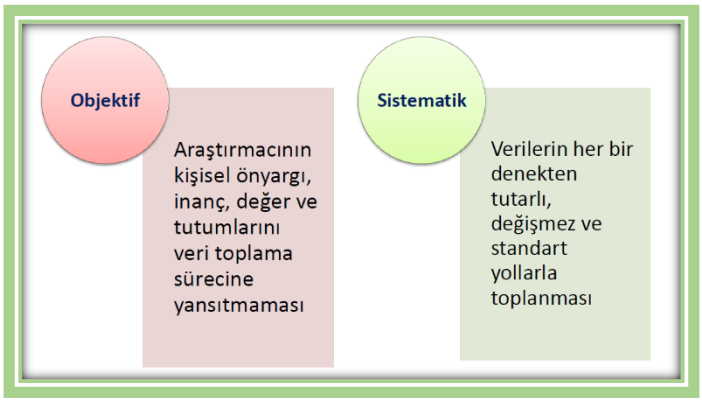
Geçerlik

Ölçeğin belli bir kapsama ilişkin ölçmek istediği şeyi ne kadar iyi ölçtüğüne ilişkin bir yargı veya kestirimdir. Ölçme aracının amacına hizmet etme derecesi olarak da yorumlanabilir.

Kullanışlılık

Bir ölçme arasının ekonomik olması, hazırlanmasının ve uygulanmasının kolaylığı, puanlanmasının pratikliği, kolay okunabilir ve cevaplanabilir olması gibi etkenler ölçme aracının kullanışlığını gösterir.

Veri toplama çalışmaları objektif ve sistematik bir şekilde yürütülmelidir.



Veri toplarken;

Güvenirliği, geçerliği ve kullanışlığı yüksek olan araçlar kullanılmalıdır.

Kullanılan ölçüm aracı yeterli sayıda ve ölçülmek istenen olguyu temsil edebilecek soru sayısını içeriyor mu?

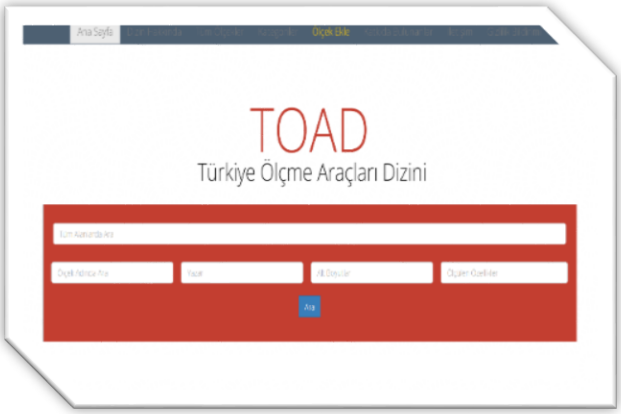
Kullanılan ölçüm aracı ölçülmek istenen tüm hangi kavram veya özellikleri ölçüyor mu?

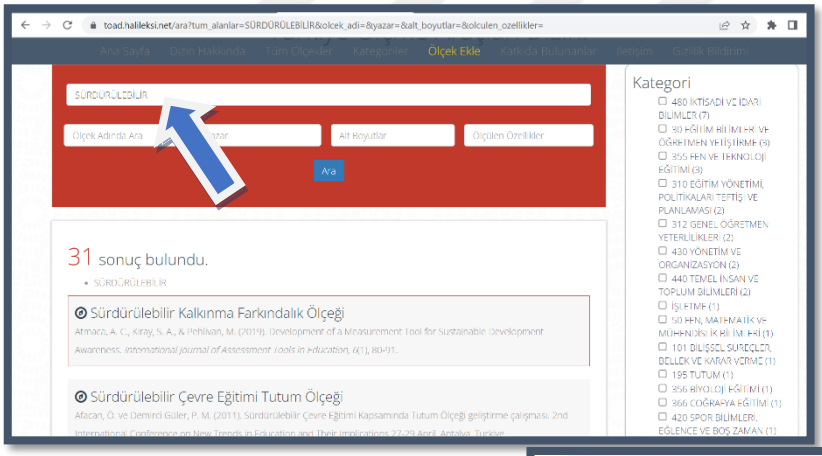
Kullanılan ölçüm aracı farklı şartlar altında da benzer sonuçlar veriyor mu?

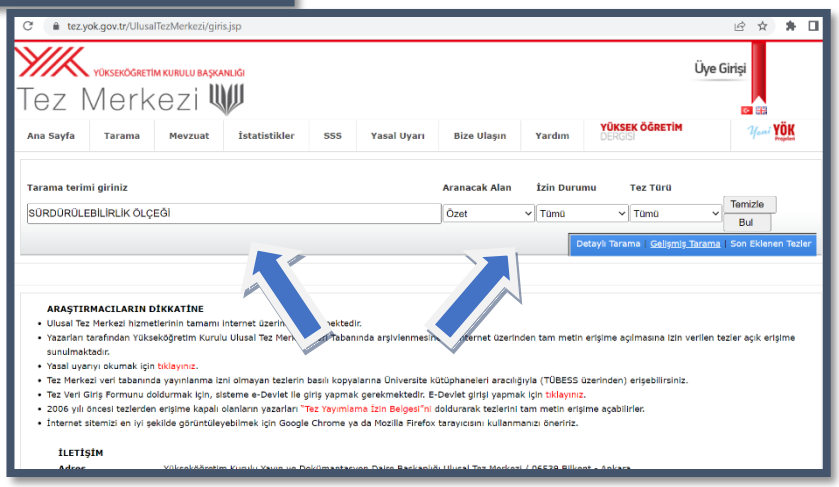
Farklı araştırmacılar tarafından, farklı durumlarda benzer sonuçlar veriyor mu?

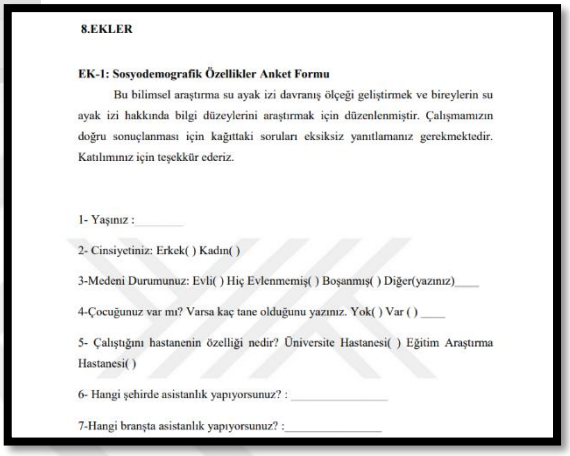
ÖLÇME ARAÇLARINA ERİŞİM

Akademik veri tabanlarında uzmanlar tarafından hazırlanan, geçerliği, güvenirliği ve kullanışlığı sağlanmış ölçme araçları mevcuttur. Bu ölçme araçlarına bilimsel çalışmaların **ekler veya yöntem bölümlerinden** ulaşabilirsiniz. Çalışmalarınızda araştırma probleminizin çözümüne yönelik olan bu formları araştırma etiği gereği araştırmacılardan izin alarak kullanabilirsiniz. Bu formlar üzerinde değişiklik yapmadan kullanmalısınız. Herhangi bir değişiklik yapmanız halinde geçerlik, güvenirlik ve kullanışlığı sağlamak durumundasınız.









8.EKLER

EK-1: Sosyodemografik Özellikler Anket Formu

Bu bilimsel araştırma su ayak izi davranış ölçeği geliştirmek ve bireylerin su ayak izi hakkında bilgi düzeylerini araştırmak için düzenlenmiştir. Çalışmamızın doğru sonuçlanması için kağıttaki soruları eksiksiz yanıtlamanız gerekmektedir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

1- Yaşınız : _____

2- Cinsiyetiniz: Erkek( ) Kadın( )

3-Medeni Durumunuz: Evli( ) Hiç Evlenmemiş( ) Boşanmış( ) Diğer(yazınız)____

4-Çocuğunuz var mı? Varsa kaç tane olduğunu yazınız. Yok( ) Var ( ) ____

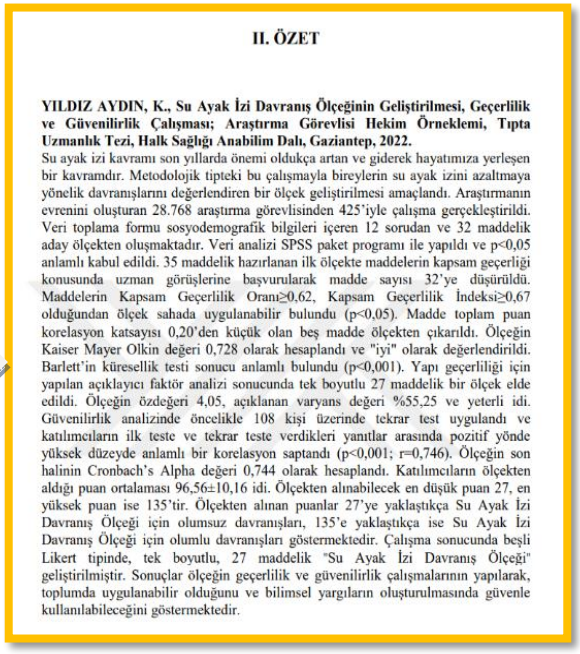
5- Çalıştığını hastanenin özelliği nedir? Üniversite Hastanesi( ) Eğitim Araştırma Hastanesi( )

6- Hangi şehirde asistanlık yapıyorsunuz? : _____

7-Hangi branşta asistanlık yapıyorsunuz? :_____

Akademik veri tabanlarında bulunan bir çalışmadan alınan ölçme aracının;

a) amacı
b) kapsamı
c) öğrenme ürünlerinin hangi tür sorularla yoklandığı
d) her bir öğrenme ürünü için kaç soru sorulduğu
e) nasıl uygulandığı/uygulanacağı
f) nasıl puanlandığı/puanlanacağı
g) elde edilen puanların nasıl kullanıldığı/kullanılacağı çalışmada belirtilmiş olmalıdır.



II. ÖZET

YILDIZ AYDIN, K., Su Ayak İzi Davranış Ölçeğinin Geliştirilmesi, Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması; Araştırma Görevlisi Hekim Örneklemi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Gaziantep, 2022.

Su ayak izi kavramı son yıllarda önemi oldukça artan ve giderek hayatımıza yerleşen bir kavramdır. Metodolojik tipteki bu çalışmayla bireylerin su ayak izini azaltmaya yönelik davranışlarını değerlendiren bir ölçek geliştirilmesi amaçlandı. Araştırmanın evrenini oluşturan 28.768 araştırma görevlisinden 425'iyle çalışma gerçekleştirildi. Veri toplama formu sosyodemografik bilgileri içeren 12 sorudan ve 32 maddelik aday ölçekten oluşmaktadır. Veri analizi SPSS paket programı ile yapıldı ve p<0,05 anlamlı kabul edildi. 35 maddelik hazırlanan ilk ölçekte maddelerin kapsam geçerliği konusunda uzman görüşlerine başvurularak madde sayısı 32'ye düşürüldü. Maddelerin Kapsam Geçerlilik Oranı≥0,62, Kapsam Geçerlilik İndeksi≥0,67 olduğundan ölçek sahada uygulanabilir bulundu (p<0,05). Madde toplam puan korelasyon katsayısı 0,20'den küçük olan beş madde ölçekten çıkarıldı. Ölçeğin Kaiser Mayer Olkin değeri 0,728 olarak hesaplandı ve "iyi" olarak değerlendirildi. Barlett'in küresellik testi sonucu anlamlı bulundu (p<0,001). Yapı geçerliliği için yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda tek boyutlu 27 maddelik bir ölçek elde edildi. Ölçeğin özdeğeri 4,05, açıklanan varyans değeri %55,25 ve yeterli idi. Güvenilirlik analizinde öncelikle 108 kişi üzerinde tekrar test uygulandı ve katılımcıların ilk teste ve tekrar teste verdikleri yanıtlar arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir korelasyon saptandı (p<0,001; r=0,746). Ölçeğin son halinin Cronbach's Alpha değeri 0,744 olarak hesaplandı. Katılımcıların ölçekten aldığı puan ortalaması 96,56±10,16 idi. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 27, en yüksek puan ise 135'tir. Ölçekten alınan puanlar 27'ye yaklaştıkça Su Ayak İzi Davranış Ölçeği için olumsuz davranışları, 135'e yaklaştıkça ise Su Ayak İzi Davranış Ölçeği için olumlu davranışları göstermektedir. Çalışma sonucunda beşli Likert tipinde, tek boyutlu, 27 maddelik "Su Ayak İzi Davranış Ölçeği" geliştirilmiştir. Sonuçlar ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılarak, toplumda uygulanabilir olduğunu ve bilimsel yargıların oluşturulmasında güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

ETKİNLİK 9-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

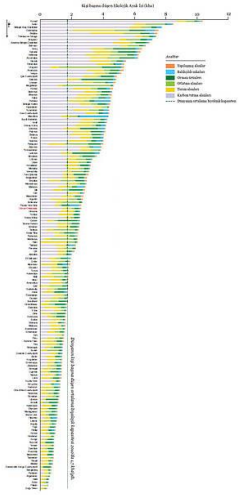
Siz okulun çevre kulübü üyesiniz. Okul müdürünüz tarafından arkadaşlarınıza ekolojik ayak izi farkındalığı kazandırmak için eğitici uygulamalar yürütmeniz istenmektedir. Kulübünüzle işbirliği yaparak yürüttüğünüz çalışmaları sonuçlarıyla birlikte okul müdürüne sunmanız gerekmektedir.

Çalışmanızın arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisini ölçmek için belirlediğiniz ölçme aracını arkadaşlarınıza uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullandınız?

Çalışmanızda yer alan katılımcıları tanımlayınız.

Arkadaşlarınızın eğitimden önce ekolojik ayak izi farkındalığı hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?

Arkadaşlarınızın eğitimden önce ekolojik ayak izi farkındalığı konusunda hangi faktörlerin etkili olduğunu düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?



Belirlediğiniz faktörlerle arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığı arasındaki ilişkiler nelerdir? Sizce neden bu faktörler etkili olmuştur?

ETKİNLİK 10-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz okulun çevre kulübü üyesiniz. Okul müdürünüz tarafından arkadaşlarınıza ekolojik ayak izi farkındalığı kazandırmak için eğitici uygulamalar yürütmeniz istenmektedir. Kulübünüzle işbirliği yaparak yürüttüğünüz çalışmaları sonuçlarıyla birlikte okul müdürüne sunmanız gerekmektedir.

Çalışmanızın arkadaşlarınızda ekolojik ayak izi farkındalığı oluşturma konusundaki etkisi üzerinde neler düşünüyorsunuz? Sizce eğitiminiz su ayak izi konusunda farkındalık oluşturdu mu? Bu sonuca nasıl ulaştınız?

Arkadaşlarınızın eğitimden sonra ekolojik ayak izi farkındalığını incelerken gözünüze çarpan detaylar oldu mu? Evet ise bu detaylar nelerdir?

BULGULARIN SUNUMU

"Araştırma bulgusu, amaçlar doğrultusunda yapılan aramadan sonra, problemin çözümüne ışık tutucu nitelikteki bilgidir."

Araştırmada toplanan ham verilerin düzenli, dizgelenmiş mantıksal bir düzen içinde ve çoğu kez de çizelgeler/tablolar şeklinde verildiği bölümdür.

Bulgularınız, çalışmanın amaçları veya hipotezleri etrafında organize edilmeli.

Bulgularınızı açıklayacak tablo, grafik veya şekillerin neler olacağı ve hangisinin bulgularınızı okuyucuya daha iyi açıklayacağı planlanmalıdır.

Tablolar/şekiller/grafikleriniz açık ve anlaşılır olmalı.

Analiz bulgularınız yorumsuz olarak açıklanmalı.

Bulgularınızı destekleyecek verilerden örnekler sunulmalı.

Nicel Verilere Yönelik Bulguların Sunumu

Örnek: Çalışmanız kapsamında 75 çocuğun boy uzunları ölçülerek kaydedilmiş olsun.

Ham Veriler

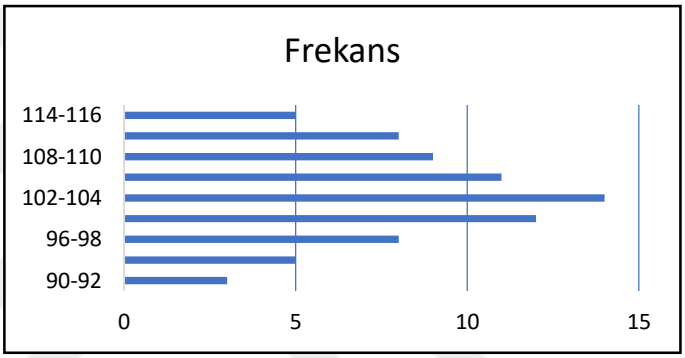
115	94	110	103	92	104	99
113	98	101	99	103	93	106
90	100	103	114	111	105	96
114	108	103	100	98	101	105
105	103	111	109	112	104	113
94	96	101	101	106	107	112
114	106	100	102	100	102	99
107	96	113	110	108	91	95
99	102	98	97	93	108	104
104	110	114	113	109	105	
104	102	107	106	109	97	

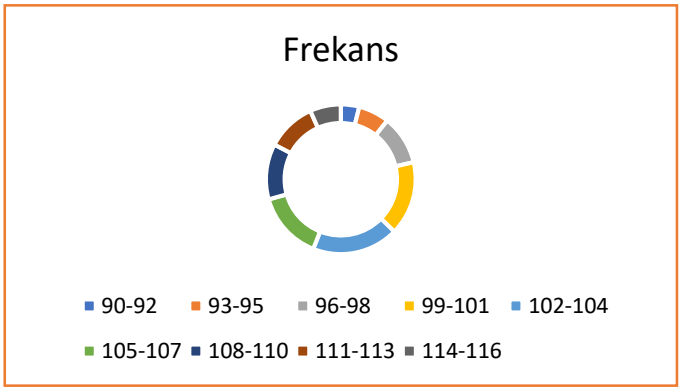
Analiz Edilen Veriler

Bu verilerin analizini gerçekleştirip, tablomuzu oluşturabiliriz.

Sınıflar	Çetele	Frekans
90-92	///	3
93-95	/////	5
96-98	////////	8
99-101	//////////	12
102-104	//////////////	14
105-107	//////////	11
108-110	/////////	9
111-113	////////	8
114-116	/////	5
Toplam		**75**

Bu verileri bulgularda grafikler halinde sunabiliriz.





Bu grafikleri kendi yorumumuzu katmadan açıklamalarla destekleyebiliriz.

Yukarıdaki grafik incelendiğinde, çalışmada en fazla 102-104 cm, en az 90-92 cm boy uzunluğu aralığında çocuğun yer aldığı görülmektedir…

Nitel Verilere Yönelik Bulguların Sunumu

Örnek: Çalışmanız kapsamında 5 öğrenciye BİLSEM'lerde gerçekleştirilen proje çalışmaları hakkındaki görüşleri sorulmuş ve kaydedilmiş olsun.

Ham Veriler

Ali: *"Öncelikle özgün düşünme ve problem çözme yeteneklerimi geliştirdiğini düşünüyorum. Çünkü yaptığınız projelerde kendinize ait konu bulmanız lazım. Ve bu kendinize ait konuyu kendinize ait bir yöntemle çözmeniz lazım… Aynı zamanda takım arkadaşlarımın yanı sıra öğretmenlerimizle de beraber bir koordinasyon içinde olduğumuz için başkaları ile ortaklaşa nasıl bir çalışma yapabileceğimizi daha iyi öğrenmiş olduk.".*

Fuat: *"BİLSEM'de yer aldığım proje çalışmaları benim karar verme yeteneğime ve mental gelişimime katkı sağladığını düşünüyorum.",*

Mert: "*İlk önce kendime olan güvenim arttı. Orda başka insanlarla tanıştım. Çevrem genişledi. Ailemin bana bakış açısı değişti. Öğretmenlerimin Bilim Sanat ve okulumun. Güzel oldu. Bana bir sürü katkısı oldu yani.".*

Zeynep: "*BİLSEM'de yer aldığım proje çalışmaları bana öncelikle bilimsel alanda araştırma yapma ve bunu kendince yorumlama katkısı olmuştur. Bunun dışında özgüven, sunum yapma, bir şeyler oluşturma katkıları da olmuştur*.".

Metin: "*Yani günlük hayatımda karşılaştığım problemlere çözüm fikirleri üretiyorum ve bu şekilde yeni proje fikirleri oluşturuyorum. Sonuç olarak da tabii ki ülkemize katkı sağlamış oluyoruz.".*

Analiz Edilen Veriler

Kategori	Kod	Ali	Fuat	Mert	Zeynep	Metin
Proje Çalışmaları	Karar verme yeteneğimi geliştirdi		X			
	Kendime güvenimi arttırdı			X	X	
	Bilimsel araştırma yeteneği kazandırdı	X			X	
	Problem çözme becerisi kazandırdı	X				X
	İşbirliğini artırdı			X		

Bu verileri bulgularda tablo halinde sunabiliriz.

Kod	Frekans
Karar verme yeteneğini geliştirme	1
Özgüveni geliştirme	2
Bilimsel araştırma becerisi geliştirme	2
Problem çözme becerisi geliştirme	2
İşbirliği becerisini geliştirme	1

Bu grafikleri kendi yorumumuzu katmadan açıklamalarla destekleyebiliriz.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde, çalışmada 2 öğrencinin proje çalışmalarının problem çözme becerisini geliştirdiği yönünde görüş bildirdiği görülmüştür. A1 kodlu öğrenci görüşünü: "*Öncelikle özgün düşünme ve problem çözme yeteneklerimi geliştirdiğini düşünüyorum. Çünkü yaptığınız projelerde kendinize ait konu bulmanız lazım. Ve bu kendinize ait konuyu kendinize ait bir yöntemle çözmeniz lazım…"* şeklinde belirtmiştir.

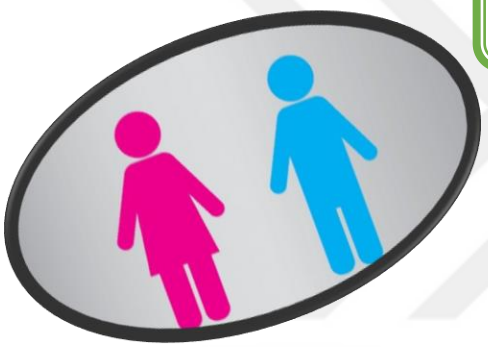
VERİLERİN YORUMLANMASI

Bu bulguların anlamı nedir?

Elde edilen bulguların ne anlama geldiği yorumlanır. Yorum, bulgulara, araştırma amaçları doğrultusunda verilen anlamdır. Uygun bir yorumla bütünleşmeyen bulgular, araştırma problemine çözüm önerisi getiremez. Yorumlanmayan bulgular dağınık, ilişkisiz ve havada kalmış bir görünümdedir. Yorum çok yönlüdür. Bulgulara ne kadar değişik açıdan bakılırsa ve değerlendirilirse, yorumun geçerlik olasılığı o derece artar. Yorum son yargı değil, serbest tartışmadır.

Eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde yaptığınız çalışmadan elde ettiğiniz verileri arkadaşlarınıza sununuz. Sunduğunuz verileri sisteme yükleyiniz.

Eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde cinsiyetin etkisi oldu mu? Bu sonuçlara nasıl ulaştınız?



Eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde yaşın etkisi oldu mu? Bu sonuçlara nasıl ulaştınız?

MODÜL-3

ETKİNLİK 11-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz fare ömrü üzerinde yaşam alanının etkisini araştırmak isteyen bir araştırmacısınız. Çalışmanızı yürütmek için laboratuvarınızda bir küçük ve bir büyük kafes hazırladınız. Büyük kafese iki fare, küçük kafese bir fare koydunuz. Büyük kafese koyduğunuz farelerden biri öldü diğer fareler yaşadı.

Sizce araştırmanızın problem durumu nedir?

Sizce araştırmanızın amacı nedir?

Sizce çalışmanızın böyle sonuçlanma nedeni nedir?

Sizce çalışmanızın sonucunu etkileyen faktörler nelerdir?

Sizce çalışmanızın böyle sonuçlanmasına bu faktörlerden hangisi etki etmiş olabilir? Neden?

GÖREV

Çalışmanızı yürütmek için laboratuvarınızda bir küçük ve bir büyük kafes hazırladınız. Büyük kafese de fare, küçük kafese de aynı tür birer fare koydunuz. Ve aynı tür besinlerle beslediniz. Çalışmanızın sonucunda küçük kafesteki fare öldü, büyük kafesteki fare yaşadı.

Sizce çalışmanızın böyle sonuçlanma nedeni nedir?

Sizce çalışmanızın sonucunu etkileyen faktörler nelerdir?

Sizce çalışmanızın böyle sonuçlanmasına bu faktörlerden hangisi etki etmiş olabilir? Neden?

DEĞİŞKENLER

Değişebilen, en az iki değer alabilen her şey değişkendir.

Bilimsel araştırmalar, olaylar (değişkenler) arasındaki neden-sonuç ilişkilerini inceler. Araştırmacı, problemini saptadıktan sonra, öncelikle o problemi oluşturan ve o problemle ilgili değişkenleri saptamalı, değişkenlerini analiz etmelidir.

Değişken, bir durumdan diğerine farklılık gösteren bir özelliktir. Örnek; cinsiyet, yaş, saç rengi, eğitim düzeyi, sınav sonuçları, tedavi yöntemi, vb.

Örneğin "Öğrenme stillerinin öğrenci matematik dersindeki başarısına etkisi nedir?" şeklinde bir araştırma problemimiz olsun. Öğrenme stilleri öğrenciden öğrenciye değişir mi? Cevabınız evet ise öğrenme stilleri bir değişkendir. Uygulanan test sonucunda sınıftaki tüm öğrenciler aynı puanı alır mı? Cevabımız hayır ise bu bize başarı kavramının da bir değişken olduğunu gösterir. Peki, matematik dersi bir değişken midir? Cevabımız hayır olacaktır. Çünkü bütün öğrenciler bu dersi almışlardır. Bu durumda bu bir değişken değil tüm öğrenciler için sabittir.

Değişken Türleri

Yapı ve Özelliklerine Göre

- Nicel Değişken
- Nitel Değişken

Eğer değişkenin özelliği sayı ve miktar olarak açıklanabiliyorsa buna nicel değişken denir. Başarı puanı, ağırlık ve uzunluk birer nicel değişkendir.

Eğer değişkenin özelliği sınıflandırılıyorsa buna nitel değişken denir. Nitel değişkenler kategorik değişkenler olarak da bilinir. Cinsiyet, uygulanan öğretim yöntemleri, medeni durum, doğum yeri gibi değişkenler nitel değişkenlerdir.

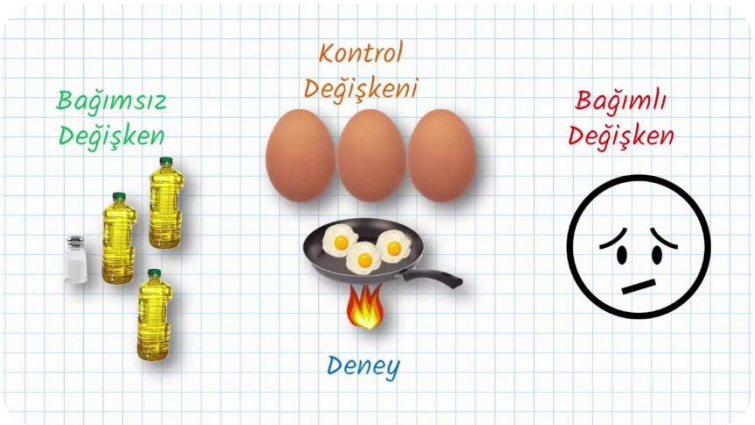
Neden-Sonuç İlişkisine Göre

- Bağımsız Değişken → Olası neden
- Bağımlı Değişken → Olası sonuç
- Kontrol Değişkeni → Sabit tutulan

Bağımlı değişken, değişimin asıl merak edildiği, araştırıldığı, başka değişkenlere göre değişimi incelenen sonuç değişkenidir. Bağımlı değişkene etki eden diğer değişkenlerin analiz edilmesi ile araştırma sorusuna yanıt bulunmuş olur. Araştırmanın amacı; bağımlı değişkenin değişkenliğini (neye bağlı olarak değiştiğini) açıklamak veya öngörmektir.

Bağımsız değişken, bağımlı değişkendeki değişimi sağladığı düşünülen, bağımlı değişken üzerinde bir etkiye sahip olarak araştırmaya dahil edilen değişkendir. Bağımlı değişkeni etkileyen nedir? sorusunun cevabıdır. Bağımsız değişken, bağımlı değişkeni etkilediğini iddia ettiğimiz değişkendir.

Kontrollü değişken, araştırmacının bir deney sırasında sabit (kontroller) tuttuğu bir değişkendir. Sabit bir değişken olarak veya basitçe bir "kontrol" olarak da bilinir. Kontrol değişkeni bir deneyin parçası değildir (bağımsız veya bağımlı değişken değil), ancak sonuçlara etkisi olabileceği için önemlidir. Kontrollü ve sabit tutulan değişken ise kontrolümüzde kalan, miktarı değişmeyen değişkenlerdir. Herhangi bir deneyde çok sayıda kontrol değişkeni vardır.



"Öğrencilerin başarıları uygulanan öğretim yöntemine ve cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?"

Bağımlı Değişken: Öğrenci başarısı
Bağımsız Değişken: Öğretim yöntemi/Cinsiyet
Kontrol Değişkeni: Öğretmen

"İletkenin boyunun lamba parlaklığına olan etkisi nedir?"

Bağımlı değişken: Lambanın parlaklığı
Bağımsız değişken: İletkenin boyu
Kontrol değişkeni: Pil ve lamba sayısı

GÖREV

Siz bitki büyümesi üzerinde çeşitli dış faktörlerin etkisini araştırmak isteyen bir araştırmacısınız. Çalışmanızı yürütmek için laboratuvarınızda bitkiler için farklı ortamlar hazırladınız. Bu ortamların bitki büyümesi üzerindeki etkisini gözlemlediniz

Araştırmanızın problem durumu nedir?

Araştırmanızın amacı nedir?

Çeşitli dış faktörlerin bitki büyümesine etkisini araştırmak için neler yapacaksınız?

Çeşitli dış faktörlerin bitki büyümesine etkisini araştırmak için hangi değişkenleri kullanacaksınız?

Çeşitli dış faktörlerin bitki büyümesine etkisini araştırmak için hangi değişkenleri sabit tutacaksınız?

Siz de bu tür deneysel çalışmalara ikişer örnek vererek araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız.

ETKİNLİK 12-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Aşağıda verilen karışık kelimeleri kullanarak problem cümlelerinizi oluşturunuz. Değişkenleri ve hipotezlerinizi ifade ediniz.

Sigara Kullanımı

Kalp Krizi

Cinsiyet

Egzersiz

Kilo

Beslenme

Yukarıdaki kelimelerden oluşturacağınız en az üç problem cümlesi yazınız.

Oluşturduğunuz her bir problem cümlesi için bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız.

Oluşturduğunuz her bir problem cümlesi için hipotezlerinizi yazınız.

GÖREV

Aşağıda verilen senaryolardaki problem durumlarını ifade ediniz.

İnsan etkinliklerine bağlı olarak atmosferdeki sera gazı birikimlerinin değişmesi, bir dizi zincirleme süreci tetiklemektedir. İlk aşamada ortaya çıkan küresel ortalama sıcaklıklarındaki artış, başta yağış rejimlerinde düzensizlikler olmak üzere küresel iklim sistemlerinde çeşitli değişimlere yol açmakta, bu değişimler ise doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkilemekte, bu düzensizlik ise tekrar sosyoekonomik yapılara yansımaktadır. Çeşitli senaryolara göre atmosferdeki sera gazlarının birikimlerinde ve buna bağlı olarak küresel ortalama sıcaklıklarda görülen artışlar beklenenden hızlı bir şekilde gelişmektedir. Ayrıca, yağış rejimlerindeki düzensizlikler gelecekte su kaynaklarının kullanımında problemler ile karşılaşılmasına yol açabilecektir. Bu çerçevede, günümüzde mevcut uygulamalar çerçevesindeki en iyimser ve en kötümser senaryolar dikkate alındığında, 2100 yılı itibarı ile küresel ortalama sıcaklıkların, Sanayi Devrimi öncesiyle karşılaştırıldığında, 2.7 ile 5.8°C arasında artabileceği öngörülmektedir.

Yukarıda bahsedilen problem durumu sizce nedir?

Tropikal bölgelerdeki bazı mercan türleri, üzerlerine düşen aşırı ışık yüzünden kendilerine renklerini veren mikroskobik bitkileri reddediyor, beyazlaşıyor ve strese girebiliyor. Kaplumbağa yavruları deniz ile kara arasındaki aydınlanma farkını, denizden yansıyan ışığı kullanarak denize ulaşıyorlar; karadaki yapay aydınlanma fazla ise deniz yerine karaya yönelen yavrular yırtıcı hayvanlar tarafından telef edilebiliyorlar.

Yukarıda bahsedilen problem durumu sizce nedir?

GÖREV

Aşağıda verilen senaryolardaki problem cümlelerini, değişkenleri ve hipotezlerinizi ifade ediniz.

Teknolojinin büyük ekranlardan sıyrılıp mobil cihazlara uyarlanmaya başlaması ile; akıllı telefon, bilgisayar tablet, akıllı saat gibi mobil cihazlarda kullanım kolaylığı sağlayan mobil uygulamalar ve bu uygulamalarda geçirilen süreler de gitgide artış göstermiştir ve kullanım oranları hızla artmaya devam etmektedir. Bu sürece 2020 yılı itibarıyla küresel çaptaki Covid-19 salgınının etkileri de dahil olduktan sonra, mobil uygulamalar tüketicilerin hayatının daha da kritik bir parçası hâline gelmiştir. Her yaş grubundan tüketicinin kullanıyor olduğu bu cihaz ve uygulamalardaki etkinlik payını artırmak isteyen markalar; kendi mobil uygulamalarını geliştirmektedir. Bu uygulamaları rakiplerinden farklılaştırarak tüketici için cazip hâle getirme uğraşına girmekte ve bu anlamda mobil uygulamasını içeren bir pazarlama stratejisi geliştirmeyi amaç edinmektedir. Bütün bunlar ile tüketicinin ilgisini çekerek marka hakkında olumlu algılar ve sağladığı faydalar ile memnuniyet oluşturmak, zaman içerisinde gelişen müşteri bağlılığı ve marka değeri sayesinde tüketici ile arasında doğrudan bir köprü inşa etmek veya olanı güçlendirmek ve en nihayetinde bu çabayı satın alma davranışına dönüştürmek amaçlanmaktadır. Bu çalışmada markaların mobil uygulamaları ile tüketicinin satın alma eğilimi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yukarıda bahsedilen çalışmanın problem cümlesi sizce nedir?

Sizce bu çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri nelerdir?

Bu çalışma ile ilgili sizin hipoteziniz nedir?

Hayatımızda çok önemli yere sahip olan sosyal medya platformları ve sosyal ağ teknolojileri internet aracılığıyla tüm dünya ile iletişime geçerek, iş, eğitim, sağlık, ticaret, ziyaret, ulaşım gibi hayatın her alanına nüfuz etmiştir. Son yılarda, dijital teknolojiler, geleneksel iş yapma yöntemlerini değiştirerek iş stratejilerini, süreçlerini, ürünlerini ve hizmetlerini kökten değiştirmiştir. Google, Facebook, Microsoft ve Apple gibi dijital teknolojiler sadece iş dünyasını değiştirmedi, aynı zamanda günlük yaşamda birbirimizle iletişim kurma şeklimizi de şekillendirmiştir. Sosyal medya, iş ortamının çalışma şeklini değiştiren yeni bir olgudur. Dijital çağ ve daha sonra sosyal medya ağlarının ortaya çıkması girişimciler için benzersiz fırsatlar yaratmıştır. Bu çalışmada dijital girişimcilik ve sosyal medya kavramları üzerinde odaklanılıp özellikle dijital girişimcilik kapsamında yer alan elektronik ticaret ve sosyal ağlar konularında ayrıntılı açıklamalar yapılmıştır. Sosyal medyanın ve sosyal ağların dijital girişimciliğin gelişimi üzerindeki etkilerini incelemektir.

Yukarıda bahsedilen çalışmanın problem cümlesi sizce nedir?

Sizce bu çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri nelerdir?

Bu çalışma ile ilgili sizin hipoteziniz nedir?

Teknolojinin böyle hızlı geliştiği günümüzde sosyal medyanın toplumsal yaşantının bir parçası olması kaçınılmazdır. Sosyal medyanın popüler olmasındaki en önemli etken sosyal medyanın bireylere aynı ortamda olmasalar bile sosyal ilişkilerini devam ettirebilme imkânı vermesidir. Bireylerin hayatında hem internet kullanımı hem de sosyal medya kullanımı çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak aşırıya kaçan, denetimsiz kullanımların hem psikolojik etkisi hem fiziksel etkisi hem de bireylerin sosyal ilişkilerinde olumlu ve olumsuz birçok etkisi bulunmaktadır. Sosyal medya ve interneti yaygın kullanma sonucunda bel, boyun ve sırt ağrıları, göz bozuklukları gibi fiziksel rahatsızlıklar, depresyon, anksiyete, bağımlılık gibi problemler de ortaya çıkabilmektedir. Çalışmamızda lise çağındaki bireylerde sosyal medya, dijital oyun ve internet bağımlılıklarının yeme bozuklukları ve uyku bozuklukları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yukarıda bahsedilen çalışmanın problem cümlesi sizce nedir?

Sizce bu çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri nelerdir?

Bu çalışma ile ilgili sizin hipoteziniz nedir?

PROBLEM

Giderilmek istenen her türlü güçlük bir problemdir.

Bilimsel araştırma, problem ile başlar. Araştırma problemleri, araştırmacıların araştırma sonunda cevaplamayı umdukları sorulardır.

Problem Cümlesi

Araştırma problemini çözmek üzere düzenlenmiş, araştırma ile aydınlatılmak istenen durumu ifade eden cümlelerdir. Araştırma problemi tek bir cümleyle ifade edilebileceği gibi, probleme ilişkin önemli birkaç sorudan da oluşabilir.

Araştırmanın problem cümlesi,
Konuya uygun olmalı,
Konuyu tam olarak belirtmeli,
Konuyu sınırlandırabilmeli,
Açık ve anlaşılabilir olmalı,
Araştırmanın, evrenini ve değişkenlerini içermeli,
Soru cümlesi şeklinde yazılmalıdır.

Örnek Problem Cümleleri

*Üç değişik x, y, z programlarına devam eden özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılıkları arasında bir fark var mıdır?
*Tek ebeveynli çocuklar ile çift ebeveynli çocukların okul başarıları arasında farklılık var mıdır?
*Aspirin, bitkilerin gelişiminde etkili midir?
*Öğrencilerin Matematik dersi başarısı ile Fen Bilimleri dersi başarısı arasında bir ilişki var mıdır?
*Haftalık toplam fiziksel aktivite düzeyinde ilkokul ve ortaokul öğrencileri arasında bir fark var mıdır?

Araştırma ile ilgili temel tartışmalar yapıldıktan ve problem ortaya konulduktan sonra araştırmanın amacı yazılmalıdır.

AMAÇ

Okuyucu araştırmanın önemli ve gerekli olduğunu kabul edip ilgi duymalıdır.

Her bilimsel araştırma bir amaç doğrultusunda yapılır. Araştırmanın amacı, iyi tanımlanmış bir problem ifadesinde saklı olmakla birlikte her türlü yanlış anlamayı önleyecek açıklıkta ele alınmalıdır.

Amaç ifadesi hazırlarken; “Bu çalışmanın amacı…” şeklinde başlayan bir cümle içermesini sağlamaya çalışın. Bu, amaçla ilgili olarak hem kendi düşüncelerinizi netleştirecektir hem de okuyucuyu doğrudan ve açık bir şekilde bilgilendirecektir.

Örnek Amaç Cümleleri

Bu araştırmanın amacı, kentlerde farklı sosyoekonomik özelliklere sahip altıncı sınıf öğrencilerin matematik başarıları arasında bir farklılık olup olmadığını araştırmaktır.

Bu araştırmanın amacı, bilgisayar destekli öğretim yazılımının, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemektir.

HİPOTEZ

Doğruluğu veya yanlışlığı henüz test edilmemiş, fakat doğruluğuna önceden güven duyulan bir önerme, ifade veya hipotez, araştırmaya başlamadan önce araştırmacının ileri sürdüğü çözümleme olarak tanımlanabilir. Hipotezler iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkilerin nasıl olduğunu ortaya koyarlar.

Hipotez bir yargı cümlesidir. Bu cümle olumlu ya da olumsuz olabilir.

*Cümleler basit bir şekilde kurulmalı, genel ve karmaşık cümle yapılarından oluşmamalıdır.
*Sınanabilir olmalıdır.
*İlişkiler açık, anlaşılır ve net bir şekilde ifade edilmelidir.

Örnek Hipotez Cümleleri

Sigara akciğer kanserine neden olur.
Zeki öğrenciler daha çabuk öğrenir.
Uygun ışık okuma hızını arttırır.
En iyi ısı iletkeni bakırdır.
Bitkinin büyümesi için ışık gerekli değildir.
Çimlenme için oksijene ihtiyaç vardır.

Araştırmanın Problem Cümlesi

Tüketicilerin marka değeri algılarının satın alma davranışları üzerine etkisi nedir?

Araştırma Konusu

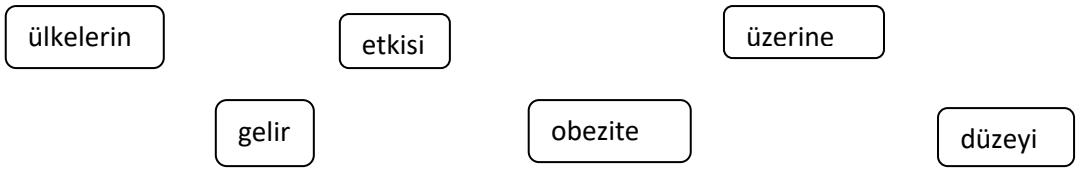
Tüketicilerin satın alma davranışlarına etki eden faktörler

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, tüketicilerin marka değeri algılarının satın alma davranışları üzerine etkisini incelemektir.

Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız Değişken: Tüketicilerin marka değeri algıları
Bağımlı Değişken: Satın alma davranışları
Kontrol Değişkeni: Yaş, Cinsiyet, Sosyo-Ekonomik Düzey



Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak problem cümlenizi oluşturunuz.

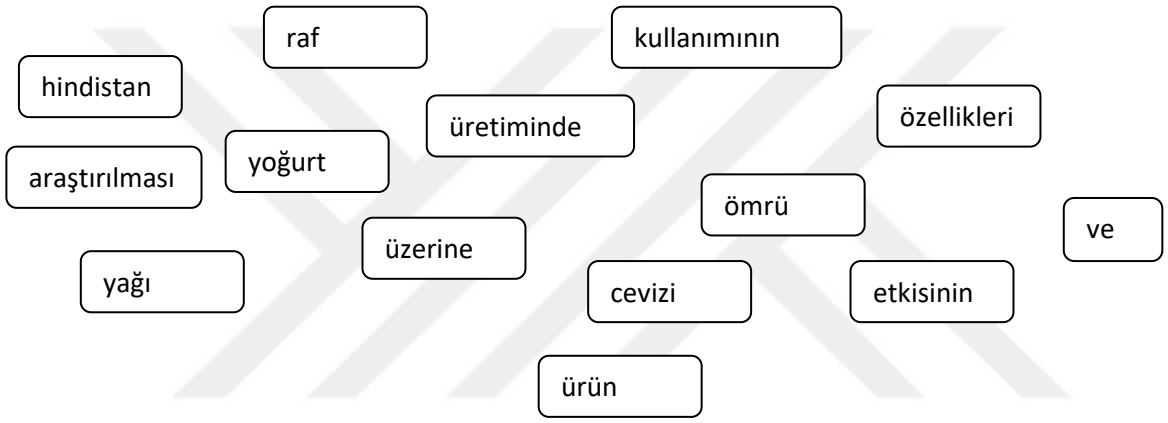
Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak amaç cümlenizi oluşturunuz.

Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak oluşturduğunuz problem durumuna ait bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız.

Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak problem cümlenizi oluşturunuz.

Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak amaç cümlenizi oluşturunuz.

Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak oluşturduğunuz problem durumuna ait bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız.



Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak problem cümlenizi oluşturunuz.

Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak amaç cümlenizi oluşturunuz.

Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak oluşturduğunuz problem durumuna ait bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız.

MODÜL-4

ETKİNLİK 13-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

Enerji rezervlerinin azalması ve verimlilik kayıplarındaki artışlar da çevresel problemleri arttırmakta, sürdürülebilir gelişmeyi tehdit etmektedir. Ancak ülkelerin artan enerji ihtiyaçlarını karşılamak ve sanayileşmelerinin sürekliliğini sağlamak için enerjiye olan ihtiyaçlarını kesintiye uğramadan, güvenilir kaynaklardan uygun fiyatlı ve yeterli miktarda sağlamaları gerekmektedir. Bu noktada karşımıza "sürdürülebilir enerji" kavramı çıkmaktadır. Sürdürülebilir enerji, enerjinin çevresel tahribatlara yol açmadan, ekolojik dengeyi bozmadan, kuşaklararası adalet anlayışına uygun şekilde kesintisiz ve en az maliyetle üretilmesi ve kullanılması olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilir enerji kaynakları, doğanın kendi döngüsü içinde var olan, sürekli devam eden, çevre dostu olan kaynaklardır. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, biyokütle enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, hidrojen enerjisi, dalga enerjisi sürdürülebilir enerji kaynaklarıdır. Enerji kaynağı olarak sürdürülebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi hem enerji kaynaklarının gelecek kuşaklara aktarılması hem de kirliliği en aza indirerek doğa ile uyumlu özelliği taşıması açısından önemlidir.

GÖREV

Aşağıda yer alan resimleri size verilen süre içerisinde inceleyip (not almadan) sonrasında neler gözlemlediğinizi yazınız.

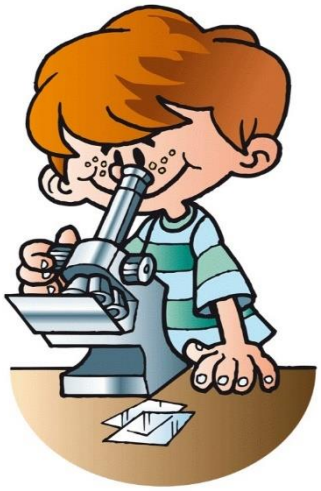
Resme 1 dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz.
Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız.

Resimde kaç çeşit sürdürülebilir enerji kaynağı vardı? Bunlar nelerdi? Yazınız.

GÖZLEM

"Gözlemek" ile "görmek" aynı şey değildir.

Görmek pasiftir. Ancak gözlem, değerlendirmek üzere belirli bilgileri toplayabilmeniz için dikkatli ve aktif bir şekilde dikkat etme sürecidir.



Gözlem Becerisi: Beyninizi gözlemlemek için eğitmek, etrafınızdaki insanlar, yerler, olaylar ve durumlar hakkında daha fazla bilgi edinmenize ve bunları hatırlamanıza, aksi takdirde gözden kaçırabileceğiniz ayrıntıları yakalamanıza imkan tanır. Gözlem bir beceridir ve herhangi bir beceri gibi onu da öğrenebilir ve geliştirebilirsiniz. Pratik yaparak zihninizi keskinleştirebilir ve gözlemi bir alışkanlık haline getirebilirsiniz.

Gözlem ile Çıkarım Arasında Fark Vardır

Bilimsel bilgi ağırlıklı olarak, fakat tamamıyla değil, gözleme, deneysel kanıta, gerçekçi tartışmalara ve şüpheciliğe güvenir. Bilim insanı bilimsel araştırmalarında kullandığı yöntem ve teoriye bağlı olarak gözlemlerini oluşturur ve sonuca varır.

Araştırmacıların bilimsel araştırmaya başlarken araştırma sorusu ile ilgili ya da araştırma sorusunu oluşturmaya yönelik bilgi kazanabilmeleri için gözlem yapmaları son derece önemlidir.

Ancak gözlem ve çıkarım aynı şey değildir. Gözlem, beş duyu organının herhangi birini ya da tamamını kullanarak bir nesnenin ya da olayın özelliklerini belirleme süreci iken çıkarım gözlemlere dayanarak yapılan açıklamalardır.

Bilimsel bilgiler gözlemlere dayalı olarak ortaya konulan çıkarımlardan oluşur. İnsanlar duyu organlarını kullanarak gözlem yaparlar. Çıkarımlar ise hem duyu organlarımız yoluyla hem de duyu organlarımıza bağlı olmadan oluşur. Gözlemlerin farklı şekilde yorumlanması çok yönlü düşünmeyi farklı fikirleri oluşturur.

Resme 1 dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz.
Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız.

Resimde kaç çeşit sürdürülebilir enerji kaynağı vardı? Bunlar nelerdi? Yazınız.

Resimde kaç adet rüzgar türbini vardı? Fotoğraftaki renkleri kullanarak bu türbinleri çiziniz ve çiziminizi yükleyiniz.

Resme 1 dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz.
Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız.

Resimde kaç adet bina, güneş paneli ve ağaç vardı? Yazınız.

Resimdeki renkleri kullanarak evi çiziniz ve çiziminizi yükleyiniz.

Resme 40 sn dk süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz. Resimde neler gözlemlediniz? Yazınız.

Resimde kaç çeşit sürdürülebilir enerji kaynağı vardı? Bunlar nelerdi? Yazınız.

Resimde kaç adet ağaç ve rüzgar türbini ağaç vardı? Yazınız.

Resimdeki nükleer santrali çiziniz ve çiziminizi yükleyiniz.

Resme 30 sn süreyle bakıp diğer sayfaya geçiniz. Resimde neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizi yazınız.

Resimde kaç çeşit sürdürülebilir enerji kaynağı vardı? Bunlar nelerdi? Yazınız.

Resimde kaç adet güneş paneli vardı? Yazınız.

Resimdeki rüzgar türbinlerinden kaç tanesi beyaz, kaç tanesi siyah renkte idi? Yazınız.

MODÜL-5

ETKİNLİK 14-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

İnsan, genel olarak, yaşamını en kolay biçimde sürdürebileceği alanlara yerleşmiştir. Suya yakınlık, verimli arazilere ve önemli kaynaklara yakınlık, olumsuz doğa koşullarına karşı korunaklılık, ulaşılabilirlik yerleşme yeri seçiminde rol oynamıştır. Genellikle, akarsu vadileri, ovalar, birikinti konileri, dağlık alanlarda vadi içleri ve çukurluk alanlar, önemli yolların kesişme noktaları, önemli sanayi ve ticaret alanlarına yakın yerler, maden ve enerji kaynaklarına yakın alanlar yerleşmelerin yoğunlaştığı alanlardır. Türkiye'de yerleşmeler, genellikle, verimli arazi olmalarına karşın taşkın riski taşıyan ovalar, akarsu taşkın alanları ve birikinti konileri, korunaklı ve suya yakın olmalarına karşın afetin yüksek oranda görüldüğü vadiler, vadi içleri, ulaşım kolaylıkları sağlamasına karşın erozyona en çok maruz kalan ve yüzeysel akışların etkili olduğu plato düzlükleri, dağlık alanların yüksek eğimli yamaçlarının son bulduğu çukurluk alanlarda yer almaktadırlar.

Hızlı ve kontrolsüz nüfus artışı, yerleşmelerin plansız olarak büyümesine neden olmaktadır. Plansız büyüyen yerleşme, afet görülme olasılığı olan alana doğru gelişirse, risk ve zararların tahmini güçleşir, bunun sonucu olarak, afet gerçekleştiğinde büyük can ve mal kayıpları yaşanır. Kontrolsüz kentleşme de aynı olumsuz sonucu getirir. Taşkın alanlarının ya da sel tehlikesi olan alanların yakınında yer alan yerleşmelerin plansız olarak kentleşmeye başlaması, nüfuslarının artması, yeni gelişme alanına ihtiyaç duyması nedeniyle afet tehlikesi olan alana doğru gelişmesi, plansızlıktan dolayı hiçbir önlem alınmadan kentleşmenin devam etmesi, sel olayının bir "afet" olarak görülmesine ve büyük zararlar getirmesine neden olur. Şehirleşme sonucu, yüzeysel su akışı doğal yüzeylere göre altı kat artabilmektedir. Mevcut bulunan eski mazgallar yüzey sularının tahliyesini hızlı bir şekilde gerçekleştirilememesinden dolayı çok kısa bir süre içerisinde cadde ve sokaklar derelere dönüşebilmektedir.

GÖREV

Siz bir mühendis olarak sel durumlarında taşkını önlemeye yönelik bir sel kontrol projesi tasarlayacaksınız. Sizden yaşadığınız şehrin metrekareye düşen yıllık ortalama yağış miktarını da göz önünde bulundurarak dere kenarlarına kanallar oluşturmanız isteniyor.

Sizce yukarıdaki bahsedilen problem durumu nedir?

Probleminize çözüm bulmak için bir yol haritası oluşturunuz ve fikirlerinizi aşağıya not ediniz.

Oluşturacağınız sistemin nasıl çalışacağını detaylı bir şekilde açıklayınız.

ÖLÇME

Ölçme: Çalışmalarda ölçme yapmak, birim olarak alınan standarttan, ölçülecek değer içinde ne miktarda bulunduğunun saptanmasındır.

Ölçüm, ölçülmek istenen şeyin standart olarak kabul edilen şeylerle kıyaslanmasıdır.

Birim: Standart bir ölçümdür. Niceliği ölçmek için kabul edilen miktar ya da boyuttur.

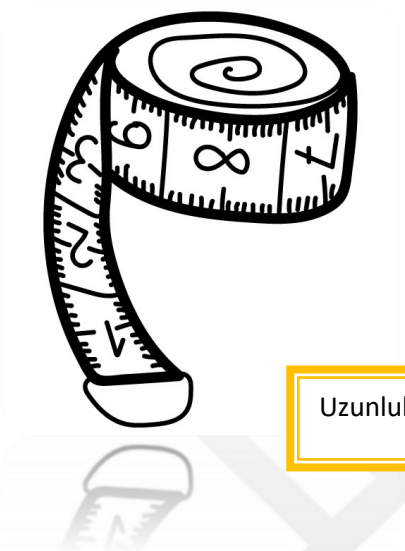
Bilimsel çalışmalarda kullanılan ölçüm birimleri Uluslararası Birimler Sistemi (SI) ile tanımlanır.

Günümüzde; Uluslararası Birimler Sistemi (SI); seçilen yedi adet temel birim ve bu birimlerden türetilen çok sayıda birimden oluşmaktadır. Türetilen birimler ise temel birimlerin çarpım ve bölümüyle elde edilir.

Büyüklük			Birim	
	Adı	**Sembolü**	**Adı**	**Sembolü**
Temel	Uzunluk	*l*	metre	m
	Kütle	m	kilogram	kg
	Zaman	t	saniye	sn.
	Elektrik akımı	i	amper	A
	Termodinamik sıcaklık	T	kelvin	K
	Madde miktarı	n	mole	mol
	Işık şiddeti	I	candela	cd
Türetilmiş	Yüzey	A	metrekare	m^2
	Hacim	V	metreküp	m^3
	Hız	V	metre/saniye	m/s
	Kuvvet	F	newton	N
	Enerji	E	joule	J

Temel Büyüklükler

Uzunluk Tanımı ve Temel Birimi



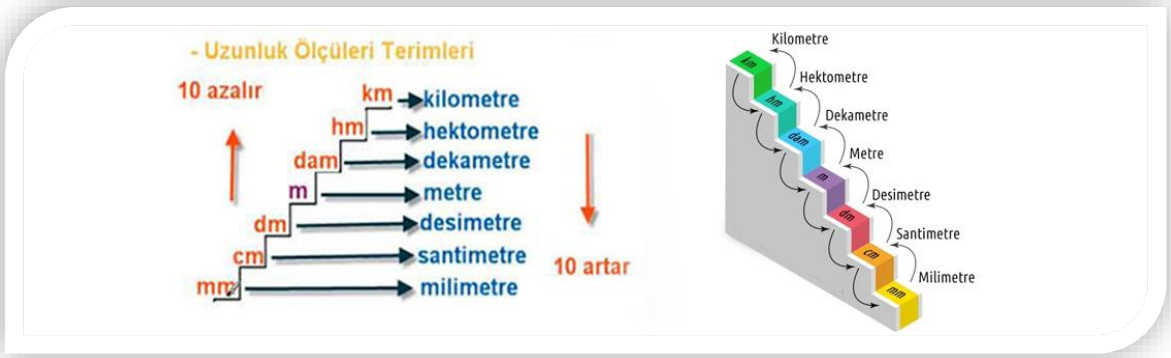
Uzunluk, bir nesnenin herhangi bir boyutunun (uzunluk, genişlik, derinlik) veya iki nokta arasındaki farkın/alınacak yolun herhangi bir birim (uzunluk birimi) cinsinden ölçüsüdür. Mesafe ise iki nokta arasındaki uzunluktur. Uzunluk, metre veya lazerli ölçüm cihazı gibi herhangi bir araç kullanılarak ölçülür ve bu araçla elde edilen değere göre ifade edilir.

Uzunluk temel birimi metredir ve kısaca “m” ile gösterilir.

Metre: Bir şerit üzerinde rakamların yerleştirilmesiyle oluşmuş bir ölçüm cihazıdır. Plastik, sac şerit ve kumaştan imal edilebilir. “0” dan başlayarak ölçüm yapılacak uzunluğa göre değişik ölçülerde olabilir.

Lazer metreler yapı işlerinde lazer ışınlarıyla hassas ölçümler yapmaya yarayan dijital ölçme aletleridir. Bir lazer metre sadece hassas mesafe ölçümü yapabiliyorken, gelişmiş teknolojiye sahip bazı lazer metreler mesafe, eğim ve oda hacmi ölçümlerini de yapabilmektedir. Lazer metreler, lazer hizalama yaparak dolaylı uzunluk ölçümü, oda hacminin tespiti, duvar yüzeyinin ölçümü, dolaylı yükseklik ölçümü gibi birçok özelliğe sahip olabilmektedir.

Uzunluk temel biriminin en çok kullanılan katları ve as katları



Kütle Tanımı ve Temel Birimi

Kütle, maddenin değişmez miktarıdır. Diğer bir deyişle kütle, bir maddenin değişmez kimliği ve özündeki niceliklerin ölçüsüdür. Ağırlık, kütleden farklı olarak bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğünü ifade etmektedir. Kantar, baskül, dijital terazi gibi araçlar ağırlık ölçmede kullanılır. Kütle sadece eşit kollu terazide ölçülebilmektedir.

Kütle temel birimi kilogramdır ve kısaca “kg” ile gösterilir.

Eşit kollu terazi: Terazinin bir bölümüne gram ya da bir başka ifade ile bilinen kütle konulur, diğer bir tarafına ise kütlesinin bilinmediği bir cisim konulur. Terazinin kolları yatay bir biçimde dengeye gelene kadar geçen sürede ağırlıklar eklenir ve böylece cismin kütlesi ölçülmüş olur. Eşit kollu teraziler ile hassas ya da küsuratlı değerlerin bulunabilmesi içinse hareketli olan biniciler kullanılır. Eşit kollu terazilerinin kollarının uzunlukları birbirine eşit olur. Kol uzunlukları arasında herhangi bir farklılık olması durumunda bahsedilen terazi hatalı bir ölçümün yapılmasına neden olur. Eşit kollu teraziler kütlenin kapsamına girebilen her şeyi ölçebilme özelliğine sahiptir.

Dijital Terazi: Dijital/Hassas terazi cihazı, laboratuvar alanı başta olmak üzere endüstriyel alanlarda yapılan uygulamalarda da kullanılan hassas ve küçük birimlerle ölçüm uygulamaları yapabilen cihazlardır. Okunabilirlikleri 0.01 gramdan başlayarak 1100 kg'a kadar çıkmaktadır. Hassas terazi cihazları; Laboratuvar, endüstri, Eğitim, AR-GE laboratuvarları, ilaç, kozmetik gibi alanlarda sıklıkla kullanılan ve belirli bir ağırlığın tartımı yapılması için kullanılmaktadır. Hassas terazi cihazları karmaşık olmayan, kolay bir kullanıma ve sisteme sahip olduğu için güvenle kullanılabilmektedir.

Baskül: Küçük bir ağırlık yardımı ile büyük ağırlıktaki eşyaları tartmaya yarayan kaldıraçlardan yapılmış olan baskülün insan, ticari eşya, çuval, sandık, hayvan, kamyon ve vagon tartacak çeşitleri vardır.

Kantar: Eski bir ağırlık tartı âletidir. Uzun, demir bir kol üzerinde ileri, geri hareket eden bir ağırlıktan ibaret olan kantarın bir ucunda da tartılan şeyi kaldırmaya yarayan çengel bulunur. Demir kolun üzeri derecelidir. Kantar ya üstündeki halkasına geçirilen bir sırıkla iki kişi tarafından kaldırılır, ya da halkasından bir yere asılarak kullanılır. El kantarı bir kişi tarafından kullanılır, aslı sarmal bir yaydan ibarettir. Alt tarafında tartılacak şeyin takılmasına yarayan bir çengel, üstte de tutmaya yarayan bir halka bulunur. Okunabilirlikleri 60-80 tona kadar çıkmaktadır.

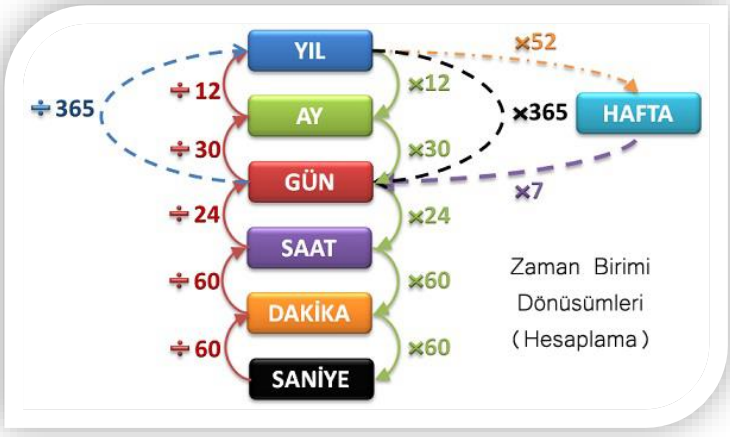
Kütle temel biriminin en çok kullanılan katları ve as katları

Katları	Sembol	Kilograma eşiti	Kilograma çevirme çarpanı
Ton	t	1000 kg	10^3
Kental	q	100 kg	10^2
Kilogram	kg	1 kg	1
Hektogram	hg	0,1 kg	10^{-1}
Dekagram	dak	0,01 kg	10^{-2}
Gram	g	0,001 kg	10^{-3}
Desigram	dg	0,0001 kg	10^{-4}
Santigram	cg	0,00001 kg	10^{-5}
Miligram	mg	0,000001 kg	10^{-6}

Zaman Tanımı ve Temel Birimi

Zamanın ölçülmesi, kullandığımız zaman sistemi Dünya'nın kendi ekseni çevresindeki hareketini esas almaktadır. Günümüzde zaman, saniye, dakika, saat, gün, hafta, ay, yıl birimleri üzerinden, dünyanın kendi etrafında ve güneşin etrafında attığı bir tam tur üzerinden hesaplanan birimler şeklinde ölçülmektedir. Dünya'nın kendi etrafındaki bir tam dönüşü bir gün; Güneşin yörüngesindeki bir tam dönüşü ise bir yıldır. Zaman kronometre ile ölçülür.

Temel zaman birimi saniyedir ve kısaca “s” ile gösterilir.



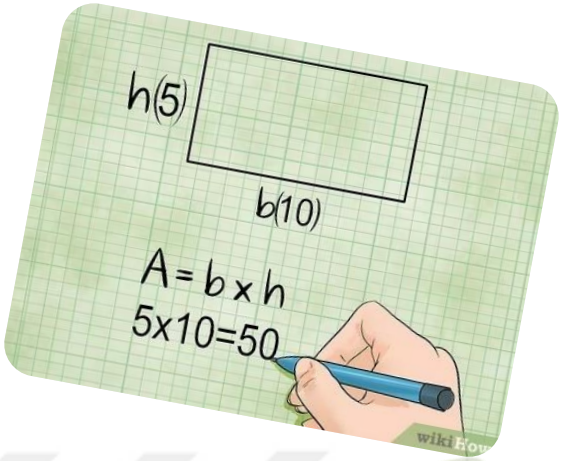
Zaman temel biriminin en çok kullanılan katları ve as katları

Türetilmiş Büyüklükler

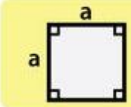
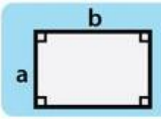
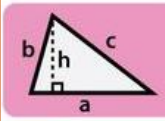
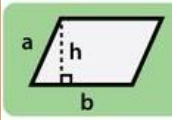
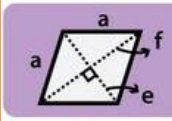
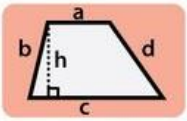
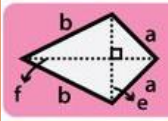
Çevre: Çevre, bir geometrik cismi oluşturan kenarların uzunlukların toplamasıyla elde edilen bir büyüklüktür.

Alan: Bir yüzeyin uzayda kapladığı iki boyutlu yer miktarını ölçen bir büyüklüktür.

Bu büyüklükler bazı matematiksel formüller kullanılarak hesaplanır.

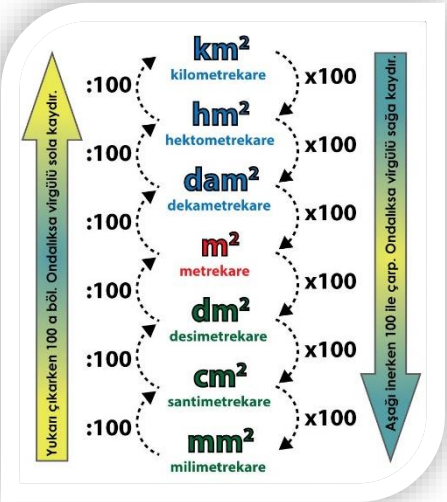


Çevre ve Alan Formülleri

Şekil	İsim	Çevre	Alan
	Kare	a+a+a+a = 4.a	$a.a = a^2$
	Dikdörtgen	a+b+a+b=2.(a+b)	a.b
	Üçgen	a+b+c	$\frac{a.h}{2}$
	Paralelkenar	a+b+a+b=2.(a+b)	b.h
	Eşkenar dörtgen	a+a+a+a = 4.a	$\frac{e.f}{2}$
	Yamuk	a+b+c+d	$\frac{(a+c).h}{2}$
	Deltoit	a+b+a+b=2.(a+b)	$\frac{e.f}{2}$
	Daire	2.π.r	$\pi.r^2$

www.matizle.com

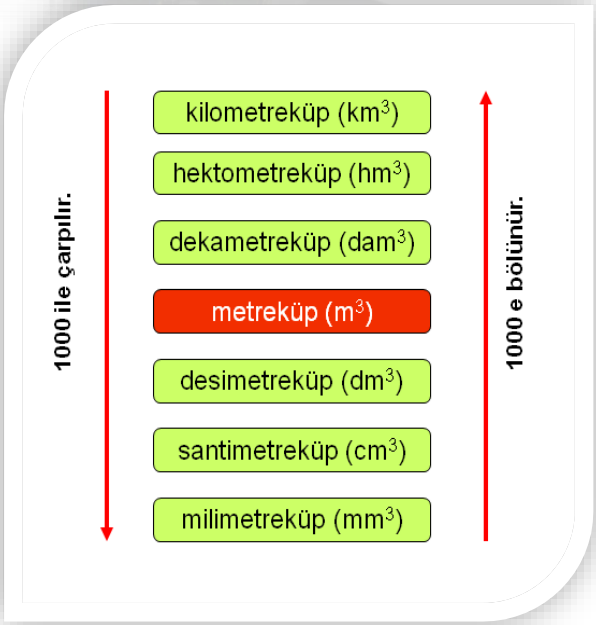
Alan birimi; Metre kare (m^2) katları ve as katları

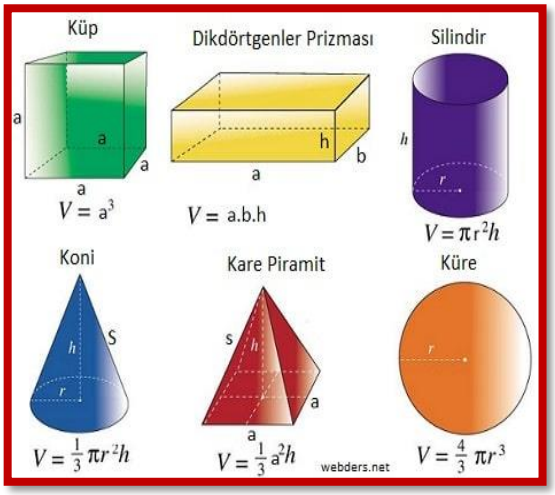


Hacim: Maddenin ölçülebilir özelliklerinden biri de hacimdir. Her maddenin bir hacmi vardır. Bütün maddeler boşlukta bir yer kaplar. Maddenin boşlukta kapladığı yere hacim denir. Sıvı maddelerin hacimleri dereceli silindir veya ölçülü kap kullanılarak ölçülür. Katı ve gaz maddelerin hacim birimi metreküp, sıvı ve gaz maddelerin hacim birimi litredir. Bu büyüklükler bazı matematiksel formüller kullanılarak hesaplanır.

1 L=1 dm^3

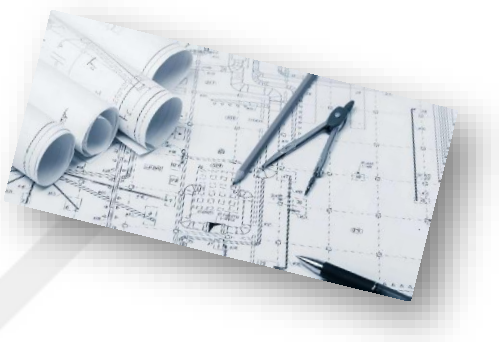
Hacim birimi; Metre kare (m^3) katları ve as katları





Kaç metre dere kenarına kaç tane kanal oluşturmayı planlıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

Oluşturacağınız kanalları dere kenarına kaç metre aralıklarla yerleştirmeyi planlıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.



Kanalları kaç metreküp suyun taşmasını engelleyecek boyutlarda oluşturmayı planlıyorsunuz? Hesaplayınız.

Oluşturacağınız kanalların sayısını ve boşaltmasını planladığınız suyun hacmini göz önünde bulundurarak hangi boyutlarda (en/boy/yükseklik/çap) kanallar oluşturacağınızı hesaplayınız?

Kanallarda biriken atık suyu nereye boşaltmayı ve nasıl değerlendirmeyi düşünüyorsunuz?

Oluşturduğunuz taslak modeli çiziniz. Çiziminizin fotoğrafını yükleyiniz.

Taslak tasarımınızı yaptığınız hesaplamaları göz önünde bulundurarak uygun ölçeklendirme ile üç boyutlu hale getiriniz. Üç boyutlu tasarımınızın fotoğrafını yükleyiniz.

Tasarım bütçenizi oluşturunuz ve aşağıya not ediniz.

Tasarımınızı estetik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabilirlik açısından değerlendiriniz.

MODÜL-6

ETKİNLİK 15-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

3 Aralık Dünya Engelliler Günü kapsamında grup arkadaşlarınızla birlikte bir derneğe bir adet tekerli sandalye bağışlamak istiyorsunuz. Bunun için kermes düzenleyeceksiniz. Kermesteki ürünlerin tamamı size ait el yapımı tasarımlar olmalı.

Nerede ve nasıl bir kermes düzenlemeyi düşünüyorsunuz?

Yaklaşık kaç kişinin ve kimlerin katılmasını planlıyorsunuz (aile, arkadaş, belirli kuruluş veya tüm halka açık)? Grup arkadaşlarınızla tartışıp kararlarınızı yazınız.

Bireylerin su ayak izi farkındalığını artırmaya yönelik nasıl bir ürün tasarlamayı düşünüyorsunuz?

Tasarım planlarınızı arkadaşlarınızla tartışıp uygun tasarımlara karar veriniz. Hangi tasarımlara karar verdiğinizi yazınız. Tasarımları seçerken nelere dikkat ettiniz? Neden?

Kendi tasarımınızı oluşturunuz ve fotoğrafını sisteme yükleyiniz.

Kendi tasarımınızı arkadaşlarınıza sununuz.

GİRİŞİMCİLİK VE MALİYET HESAPLAMALARI

Girişimcilik, içinde bulunduğumuz bölgenin olanaklarını görme, bunlardan yola çıkarak hayal kurma, bu hayallerden yola çıkarak projeler üretme, bu projeleri hayata geçirme, bu işlemler zarfında risk alma, yenilikler ve düzenlemeler yapma süreçlerinin hepsini içine alır.

Girişimcilik becerisi sosyal ilişkilerde, iletişimde, iş dünyasında ve benzeri alanlarda gerekli ve etkili davranışları uygun bir şekilde ve zamanda ortaya koymak veya talep görebilecek bir ürünü veya hizmeti daha iyi üretebilmek ya da pazarlayabilmek amacıyla yeni bir sistem kurmak için gerekli olan beceridir.

Girişimci bireyler olabilmek için bazı bilgilere ihtiyacımız var.

Birim malın satışındaki para miktarına “fiyat” denir. Fiyat, ticaret hayatında çeşitli şekillerde karşımıza çıkar: Alış fiyatı, satış fiyatı, maliyet fiyatı,… gibi.

Mal satılırken alıcıdan alınan fiyata “satış fiyatı” denir.

Mal alınırken satıcıya ödenen fiyata “alış fiyatı” denir.

Gider: İşletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmek için yaptığı, kullanılmış, tüketilmiş harcamalardır.

Maliyet: Bir malı veya hizmeti yapmak ve satmak için, doğrudan veya dolaylı olarak yapılan masrafların tümüdür.

Gelir: İşletmelerin faaliyetlerinden dolayı elde ettiği hasılat.

Hasılat: Belli bir dönemde satılan mal veya hizmetlerin karşılığında toplanan gelirlerin tümü.

Kar: İşletmelerin faaliyetleri döneminde, gelirlerinin toplamının giderlerinin toplamını aşması sonucunda ortaya çıkan fark tutarı.

Zarar: İşletmelerin faaliyetleri döneminde, giderlerinin toplamının gelirlerinin toplamını aşması sonucunda ortaya çıkan fark tutarı.

Eğer bir mal, maliyet fiyatının üzerinde bir fiyatla satılmışsa, bu satışta kâr söz konusudur. Eğer mal, maliyet fiyatının altında bir fiyatla satılmışsa, bu satışta da zarar söz konusudur.

Maliyet Fiyatı = Alış Fiyatı + Giderler

Satış Fiyatı = Maliyet Fiyatı + Kâr (Kârlı satış)

Satış Fiyatı = Maliyet Fiyatı- Zarar (Zararlı satış)

Kâr = Satış Fiyatı- Maliyet Fiyatı

ÖRNEK

Kilogramı 7,5 lira olan üründen 1,5 kilogram, kilogramı 4 lira olan üründen 380 gram, litresi 2,5 lira olan üründen 900 mililitre alınırsa ödenecek olan fiyatı hesaplayalım.

1 kg 7,5 TL

1,5 kg A

A=11,25 TL

1000 g 4 TL

380 g B

B=1,52 TL

1000 ml 2,5 TL

900 ml C

C= 2,25 TL

Şimdi tüm ürünlere verdiğimiz parayı toplayalım:

Maliyet= A+B+C

Maliyet= 11,25 + 1,52 + 2,25

= 15,02 TL

Bu malzemeleri kullanarak elde ettiğimiz üründen %20 kar elde etmek için kaç liraya satmamız gerektiğini hesaplayalım.

100 TL 20 TL

15,02 TL X

X= 3,00 TL Kâr

Satış Fiyatı = Maliyet Fiyatı + Kâr (Kârlı satış)

Satış fiyatı: 15,02+3,00

Satış fiyatı: 18,02 TL

ETKİNLİK 16-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

3 Aralık Dünya Engelliler Günü kapsamında grup arkadaşlarınızla birlikte bir derneğe bir adet tekerli sandalye bağışlamak istiyorsunuz. Bunun için kermes düzenleyeceksiniz. Kermesteki ürünlerin tamamı size ait el yapımı tasarımlar olmalı.

Hangi tekerlekli sandalyeyi almaya karar verdiniz? Tekerlekli sandalye seçerken nelere dikkat ettiniz?

Tasarım bütçeniz ne kadar? Nasıl karar verdiniz?

Tekerlekli sandalye alabilmek için kermeste en az kaç adet ürün satmanız gerektiğini düşünüyorsunuz?

Gerekli minimum satış adetine nasıl karar verdiniz? Detaylı bir şekilde anlatınız.

Gerekli minimum satış adetine ulaşmak için neler yapmayı düşünüyorsunuz? Sizce satışları nasıl artırabilirsiniz?

Gerekli minimum satış adetine ulaşmanız durumunda ne kadar para toplamış olacaksınız?

MODÜL-7

ETKİNLİK 17-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

UZAY KİRLİLİĞİ

“Teknoloji geliştikçe her geçen gün uzaya yollanan cisimlerde artıyor. Bu cisimlerde en büyük yük televizyon ve haberleşme uydularındadır. Her bir uydunun belli bir amacı vardır. Yapay uyduların amaçlarından bazıları şunlardır:
Haberleşme uyduları: TV, radyo, telefon gibi iletişim araçlarını kullanabilmek için uzaya gönderilmiş uydulardır. Meteoroloji uyduları: Bu uydular dünyadaki meteorolojik olayları (hava durumu) gözlemlemek için kullanılırlar. Anti-uydu silah sistemleri: "Katil uydular" olarak da bilinen bu uyduların amaçları düşman uydularını yok etmektir. Astronomi uyduları: Uzaydaki diğer gökcisimlerini gözlemek amacıyla kullanılırlar. Bilyonuydular: Bilimsel amaçlarla canlı organizmalar taşıyan uydulardır. Animasyon uyduları: Radyo sinyalleri vasıtasıyla dünya üzerindeki mobil cihazların yerlerini GPS sayesinde tespit etmeye yarayan uydulardır. Günümüzde uçaklarda, otomobillerde hatta elde kullanımı oldukça yaygınlaşmış olan sistem. Sayesinde dünya üzerindeki konum birkaç metre hassasiyetiyle tespit edilebilir. Gözetleme uyduları: Daha çok askeri gözetleme ve keşif amaçlarıyla kullanılan bu uydulardır. Gözlem uyduları: Bu uydular sivil gözlem amacıyla (çevre faciaları, harita yapımı vs.) kullanılan uydulardır. Güneş enerjisi uyduları: Bu uydular güneş enerjisini dünya üzerindeki alıcılara yönlendirerek, alternatif enerji kaynağı olarak kullanılması planlanan uydulardır. GPS lirle sürücüler, yayalar, bisiklete binenler artık hiç zorlanmadan yollarını rahatlıkla buluyor. Ertesi gün hatta 14 gün sonrasına kadar hava durumlarının nasıl olacağını öğrenebiliyoruz. Acil bir durumda ya da canımız sohbet etmek istediğinde hemen cep telefonlarımızı kullanıyoruz. Haberler uydular sayesinde evlerimize geliyor. Yollanan roketlerle uzayda su var mı, yaşam var mı? Tüm bunlara cevap aranmaktadır pek çok bilgiye de ulaşılmıştır.
Dünya’nın çevresinde, değişik yörüngelerde dönen ve artık herhangi bir işlevi olmayan, insan yapımı cisimlerin tümü, uzay kirliliği olarak adlandırılır. Bunların arasında ömrünü tüketmiş uyduların yanı sıra roketlerin uzaya bırakılan üst aşamaları ve yörüngede oluşan patlamaların artıkları vardır. Uzay kirliliği on 40 yılda ortaya çıkan bir sorundur. Uzay kirliliğinin şimdilik insanların günlük yaşamlarına doğrudan bir etkisi yoktur. Bu nedenle de genellikle göz ardı edilen ya da unutulan bir sorun olmuştur. Hatta insanların büyük bir bölümü böyle bir sorunun varlığından bile habersizdir. Ancak eğer önlem alınmazsa, uzay kirliliği önümüzdeki 25-30 yıl içinde uzay araştırmaları açısından çok ciddi bir sorun olacaktır. Uzayda kirlilik yaratan parçacık sayısı her geçen gün biraz daha artmaktadır. Her ne kadar bu döküntülerin büyük bir kısmı zamanla Dünya’ya düşse de uzay kirliliğinin oluşum hızı, yok olma hızından daha büyüktür.
Uzay çalışmalarında kullanılan roketlerin, Dünya atmosferi dışına çıkarılabilmesi için birden fazla yakıt tankı kullanılmaktadır. Aşama işlem gören bu yakıt tanklarının ilk kullanılanları atmosferde roketten ayrılarak geri düşmekte; diğer parçalar ise atmosfer dışında bırakılmaktadır. Görevini tamamlayan her parça, uzay boşluğunda bir gök cismi gibi yalnız kalmaktadır. Fazla yüksekte olmayan atıklardan bazıları zaman zaman atmosfere girer.
Dünya'nın çevresi de kendisi gibi insanoğlu tarafından azımsanmayacak ölçüde kirletildi. Öyle ki yörüngede dolanan ve çapı 1cm den büyük olan cisim sayısı yaklaşık 700.000’i buldu. Bu nesnelerin içinde itiş takımları, modüller, eskimiş ve artık kullanılmayan uyduların
Yanına da astronot eldivenleri, konserve kutuları, küçük metal parçaları gibi nesnelerde bulunabilmektedir.”.

Uzayın bu denli kirletilmiş olması astronomi faaliyetleri açısından risk oluşturabiliyor. Eğer bu nesneler bir uydu ile çarpışacak olursa yörüngesini değiştirip, uydunun Dünya'ya düşmesine sebep olabilir. Hatta daha düşük olasılıkla olsa bile uzay aşırı bir insanlı roketin bu nesnelerle çarpışması astronotların hayatını kaybetmesine sebep olabilir. Uzay çöplerinin vakaları son zamanların en fazla miktarına ulaşmış durumda. Örneğin, birkaç yıl önce ABD'nin bir iletişim uydusu Rusya'nın ömrü bitmiş bir uydusu ile çarpışmıştı ve uydu tamamen kullanım dışı hale gelmişti. Çin ise 2007 yılında ASAT faaliyetleri (uyduları füzelerle vurarak yok etme) sırasında uzay boşluğuna 6000'den fazla parçanın yayılmasına sebep olmuştu." (Kaya, 2019).

GÖREV

Yukarıdaki metni okuyarak aşağıdaki soruları cevaplandırmanız gerekmekte.

Sizce üzerinde düşünülen problem nedir?

Uzaya cisim gönderilmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz? Bu düşüncenizi nasıl desteklersiniz?

EVET uzaya cisim gönderilmesi gerektiğini düşünüyorum çünkü;

HAYIR uzaya cisim gönderilmemesi gerektiğini düşünüyorum çünkü;

MÜNAZARA

Herhangi bir konu üzerinde zıt düşüncelerin karşılıklı olarak savunulmasına münazara denir. Münazarada amaç, savunmak, etkili bir üslupla konuşabilmek, savunduklarını kanıtlayabilmek ve karşı tarafın tezlerini çürütebilmektir. Önemli olan tartışarak doğruyu bulmak değil, üstlenilen tezi iyi savunmaktır.

KURALLAR

*İki ayrı grup oluşturulacaktır. Her grup onlara verilecek görüşü savunacaktır.

*İki grup da kendi aralarında iş ve konu bölümü yapıp hazırlıklarını tamamlamalıdır.

*Her gruba ve her gruptaki konuşmacıya eşit zaman verilecektir.

*Gruptaki her kişi savundukları konunun değişik alt konuları hakkında konuşmak zorundadır. Birden fazla kişi, aynı alt konuyu savunamaz.

*Münazarada savunulan konu; sözlü ele alınmalıdır. Önceden yazılmış konuşmaların okunmasından kaçınılmalıdır.

*Sözü bir takım üyesine, jüriye ya da seyircilerden birine verme yetkisi daima Münazara Moderatörü'ndedir.

*Bir konuşmacı söze başladıktan sonra, Münazara Moderatörü'nün uyarısı olmadıkça bırakmak zorunda değildir.

GÖREV

İki gruba ayrılacaksınız. Grup arkadaşlarınızı oluşturunuz. Size verilen görüşü karşıt görüşe sahip diğer grup arkadaşlarınıza karşı savununuz.

Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler oldu?

Savunmanız için size verilen görüş, sizin kendi görüşünüz müydü?

Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?

ETKİNLİK 18-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

PLASTİK POŞETLER

“Plastik poşetler, petrol bazlı polietilen maddesinden üretilir. Polietilen ekosistemdeki hayvanlar için olduğu kadar insanlar için de zararlı, zehirli bir maddedir. ABD'deki doğayı koruma kuruluşlarının araştırmalarına göre, dünyada plastik torba kullanımı yılda yaklaşık 500 milyon ile 1 trilyon adet arası değişmektedir. 1975'teki bir araştırmaya göre, okyanuslarda dolaşan gemiler yılda yaklaşık 3 milyon 700 bin kilogram plastik torbayı denizlere boşaltmışlardır. Dünya yüzeyi henüz bir plastik çöplüğüne dönmemişse, bunun nedeni denizlerin dibinin çöplük olarak kullanılmasındandır. Doğaya bırakılan plastik torbalar rüzgârla en ücra köşelere kadar ulaşır, ızgaralardan sızarak kanalizasyon yoluyla deniz, göl ve nehirlere karışır, plastik torbalar ışık altında kimyasal çözünmeye uğrar. Çözünen plastiklerin zaman içinde daha küçük ve daha zehirli petro-polimerlere bölünür. Plastik poşetlerin kimyasal çözünmesiyle toprak ve suya zehir karışır. Sonuçta bu mikroskobik zehirli parçacıklar besin zincirine girer. Her yıl bir milyar kuş ve memeli hayvan plastik atık sindirdiğinden ölür. Bu hayvanlar plastik maddelerin boğaz ya da solunum yollarını tıkaması sonucu, oldukça acılı bir ölüm yaşamaktadır. Ayrıca denizler ve nehirlerde kirlilik oluştururlar ve kanalizasyon sistemlerini tıkar. Neredeyse Antarktika'dan, Kuzey Denizi'ne kadar dünyada hemen hemen her deniz kuşunun midesinde plastik atık bulunur bunun yanı sıra, naylon poşet üretimi petrol gibi yenilenemeyen enerjinin git gide azalmasına yol açmaktadır. Bir naylon poşet üretmek için harcanan enerji yaklaşık olarak bir arabanın 100 metre boyunca yol almasını sağlamaktadır. Ayrıca plastik poşetlerin geri kazanımı, yenisini üretmekten kat kat pahalıdır. Plastik torbaların geri dönüştürülen miktarı ise ancak yüzde 1'dir. Bir ton plastik poşeti geri dönüştürmek 4.000 dolardan fazla paraya mal olur. Aynı miktarda yeni plastik poşet ise 35 dolar gibi bir ücret karşılığında satın alınabilir. Dünyanın bir yıllık poşet ihtiyacını karşılamak için yılda 40 milyon varilden fazla petrol harcanır. Bu poşetlerin doğada kendiliğinden yok olması da çok uzun süreler almaktadır. Ortalama 10-15 dakika kullandığımız bir naylon poşetin doğada kendiliğinden tümüyle yok olması için yüzlerce yıl gerekir. Yalnızca Amerika'da her yıl 100 milyar plastik poşet bir daha kullanılmamak üzere çöpe atılır. Plastik poşetin hammaddesi olan polietilen doğada 1.000 yılda çözünür.” (Kaya, 2019).

GÖREV

Yukarıdaki metni okuyarak aşağıdaki soruları cevaplandırmanız gerekmekte.

Sizce üzerinde düşünülen problem nedir?

Plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?

Evet plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünüyorum çünkü;

Hayır plastik poşetin geri dönüştürülmesi gerektiğini düşünmüyorum çünkü;

GÖREV

İki gruba ayrılacaksınız. Grup arkadaşlarınızı oluşturunuz. Size verilen görüşü karşıt görüşe sahip diğer grup arkadaşlarınıza karşı savununuz.

Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler oldu?

Savunmanız için size verilen görüş, sizin kendi görüşünüz müydü?

Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?

ETKİNLİK 19-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

KİMYA ENDÜSTRİSİ

“Kimya endüstrisi, petrol, doğal gaz, hava, su ve maden cevherlerini ham madde olarak kullanarak sayıca 70 binden fazla kimyasal madde üreten bir sektördür. Kimya endüstrisinin ürettiği kimyasallar, başta ziraat, gıda, inşaat, enerji, tekstil, ilaç, ulaşım, elektronik, savunma sanayii olmak üzere 30’dan fazla sektörde kullanılmaktadır. Otomotiv, deri ürünleri, cam, tekstil ve kâğıt türleri gibi endüstri sektörleri kimya sektörü ile bağlantılı olarak çalışmaktadır.

Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız ve kullandığımız ilaçlar, sabun, deterjan gibi temizlik maddeleri, plastikler, kozmetik ürünler, gıda maddeleri, tekstil ürünleri, yapı malzemeleri, gübre, patlayıcı madde, boya, laboratuvar kimyasalları gibi ürünler ya da bunların ham maddeleri kimyasal maddelerden üretilir ve kimya endüstrisinin birer ürünüdür.

Endüstride üretilen hemen her şeyin ham maddesi kimya sektöründen sağlanır.

Dünya gıda endüstrisinde üretimin artmasındaki temel hedef artan nüfusun ihtiyacını karşılamaktır. Çiftçiler aç bir dünyayı kimya kullanmadan besleyemezler. Sentetik gübre ve tarım koruma ilaçları olmadan nüfus artışının getirdiği gıda talebi artışını karşılamak imkânsızdır. Tarım koruma ilaçları kullanılmazsa gıda üretiminin üçte biri (üç başaktan birisi) haşerelerin neden olduğu hastalıklar tarafından imha olurdu. Tıpta yaşanan ilerlemeler, antibiyotikler, kanser ilaçları, aşı ve serumlar gibi yeni nesil ilaçların keşfi ortalama yaşam süresinin artmasını sağlayan etkenler arasında yer almaktadır. Türkiye’de 1990 yılında 65 olan doğuşta beklenilen ortalama yaşam süresi 2008 yılında 74’e yükselmiştir. Hanımlar işlerini keyiflerine göre yapmaktalar. Örneğin çamaşır günlerinden deterjanlar sayesinde kurtuldular.

Kimya aynı zamanda renk demektir. Suni boyalar ve pigmentler, yazma, fotoğraf çekme, boyama gibi işlemler için üretilmektedirler. Suni boyalar olmasaydı giysilerimiz bu kadar değişik renkte olamazdı. Doğal boyalar çok pahalı olup, güneş, yağmur gibi etkiler karşısında özelliklerini çabuk yitirmektedirler. Makineler kimyasalız hareket edemez veya duramaz. Bütün enerji vericiler (benzin, mazot, doğal gaz) kimyasaldır ve kimyaya dayanmaktadır (elektrik üretimi), fren balatları, hidrolik yağlar da kimyadır. Bilimin gelişmesinin ve Sanayi Devriminin yarattığı uygarlıkla birlikte insanoğlunun yaşam biçimi ve gereksinimleri değişti. Tüketici olarak daha hızlı çözümler istedik hep. Bunu sağlamak için de hep daha fazla kimyasal maddenin yaşamımıza girmesine izin verdik. Kimyasal maddeleri yanlış, gereksiz ve aşırı miktarda kullanmamız hem bizlerin hem de doğal çevrenin olumsuz etkilenmesine neden oldu.

Deterjanlar sağladığı temizlik sayesinde sağlığımızı korumamıza yardımcı olan kimyasallardır. Ancak deterjanların yapısında bulunan organik ve anorganik maddeler bakteri ve enzimlerin etkisiyle biyolojik bozunmaya yeterince uğramaz ve doğada birikerek çevre kirlenmesine neden olur. Bu maddeler aynı zamanda sağlığımız içinde zararlıdır. Deterjanlarda temizleyici, su yumuşatıcı ve beyazlatıcı olarak katkı maddeleri de sağlığımız için zararlıdır. Bu kimyasallar bulundukları ortamda biyolojik olarak parçalanmadıkları için doğada uzun süre kalıcıdırlar. Bu nedenle de çevre kirliliğine neden olurlar. Kimya bilimi ve kimya bilimine dayalı ilerlemeler bir yandan hastalıkların önlenmesi, teşhisi ve tedavisi gibi tıpla ilgili alanlardan, enerji sorunlarına cevap bulunması, yeni endüstrilerin doğmasına kadar birçok sahada olanaklar sağlarken, diğer yandan kimya insan sağlığı, çevre açısından zararlı etkileri ile anılıyor. Örneğin dericilik ve kâğıt endüstrilerinde kullanılan Sodyum sülfür, hem suyu hem de toprağı kirleten toksik bir bileşiktir.” (Kaya, 2019).

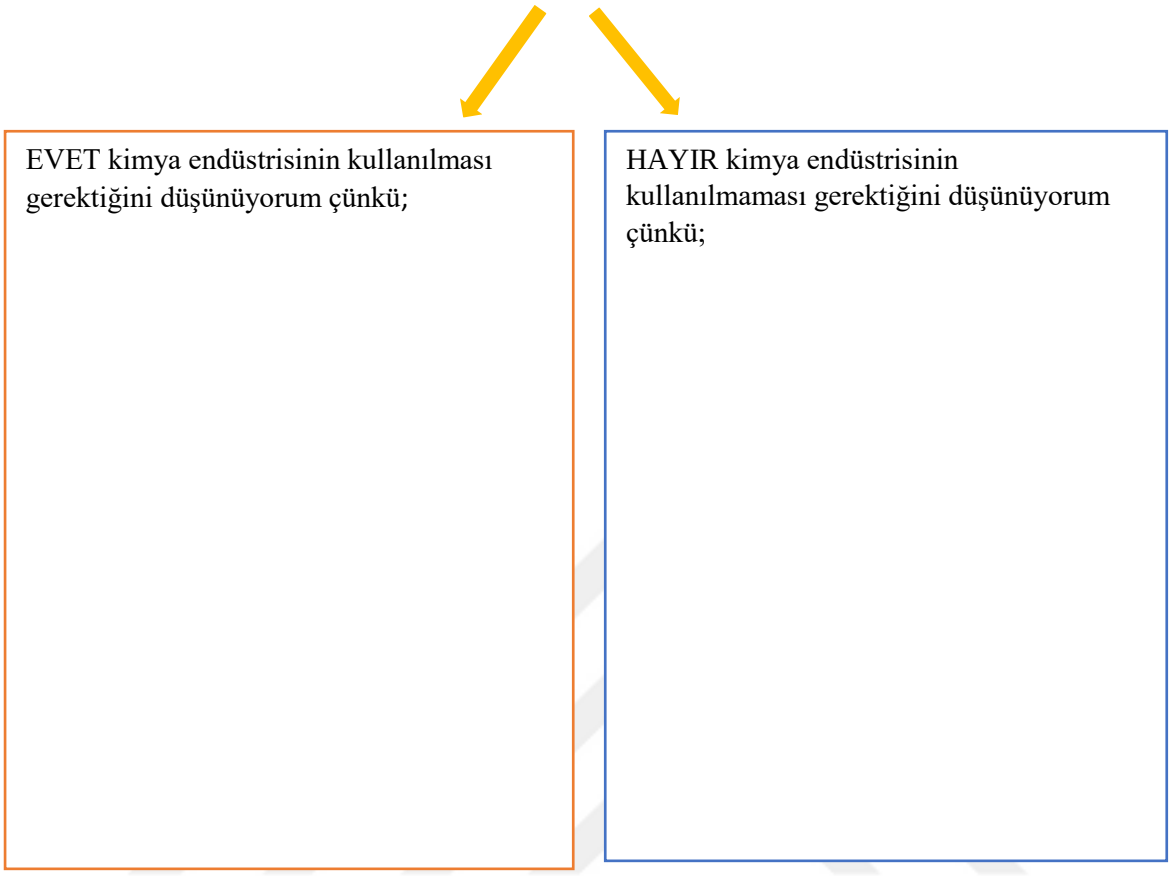
Boyar madde, gübre, metalürji gibi birçok sanayi dalında kullanılan Sülfürik asit ise su çekici özelliktedir ve cilde temas ettiğinde ciddi zarar verir. Sülfürik asit suya karıştığında ise suyun pH'ını değiştirdiği için birçok canlının yaşama ortamını bozar. Suya karışarak insanların, suda yaşayan balıkların, o suyun buharlaşmasıyla havanın, tekrar yağmur olarak dönmesiyle toprağın ve bu suyla büyüyen yediğimiz meyve sebzelerin her şeyin içine karışır. Doğaya ciddi zararlar verir. Kimya endüstrisi, bu tür reaktiflerle çalışırken kaza sonrası durumlar dâhil risk analizleri yaparak özel tasarımlı reaktörler kullanmakta, gerekli önlemleri almaktadır. Yine de kazalar olmaktadır. Nitrik asidin depolanması amacıyla içine konulduğu 20 tonluk tankın delinmesi sonucu kazanın meydana geldiği, akan nitrik asidin toplama havuzunda toplanarak tasfiye edildiği, herhangi bir etkilenmenin olmadığı ifade edilmiştir. Kazanın başlangıç anından itibaren nitrik asit buharlarının solunmaması için kaza çevresi boşaltılmış, yapılan uyarılarla ciltle temas veya solunma durumunda uygulanacak ilk önlemler alınmıştır.".

GÖREV

Yukarıdaki metni okuyarak aşağıdaki soruları cevaplandırmanız gerekmekte.

Sizce üzerinde düşünülen problem nedir?

Kimya endüstrisinin kullanılması gerektiğini düşünüyor musunuz? Düşünceniz için sebepler önerir misiniz?



GÖREV

İki gruba ayrılacaksınız. Grup arkadaşlarınızı oluşturunuz. Size verilen görüşü karşıt görüşe sahip diğer grup arkadaşlarınıza karşı savununuz.

Size verilen görüşü karşıt görüşteki grup arkadaşlarınıza savunurken ileri sürdüğünüz gerekçeler neler oldu?

Savunmanız için size verilen görüş, sizin kendi görüşünüz müydü?

Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?

MODÜL-8

ETKİNLİK 20-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

Siz bir tasarım ekibisiniz Ekibinizle beraber bir problem durumu belirleyerek o problemin çözümüne yönelik üç boyutlu bir ürün tasarlayacaksınız. Konu ve tasarım sizin isteğinize, hayal gücünüze göre bağlı olarak değişebilir. Tercihinize göre dijital veya el yapımı ürünler tasarlayabilirsiniz. Bunun için bir hafta süreniz var. Kolay gelsin.

GÖREV

Belirlediğiniz problem durumu nedir?

Bu problemin çözümüne yönelik neler yapacaksınız? Nasıl bir ürün tasarlayacaksınız?

Neden bu ürünü tasarlamayı seçtiniz? Tasarımınızın belirlediğiniz problemin çözümüne katkısı ne olacak?

Kendi tasarımınızı çiziniz ve fotoğrafını sisteme yükleyiniz.

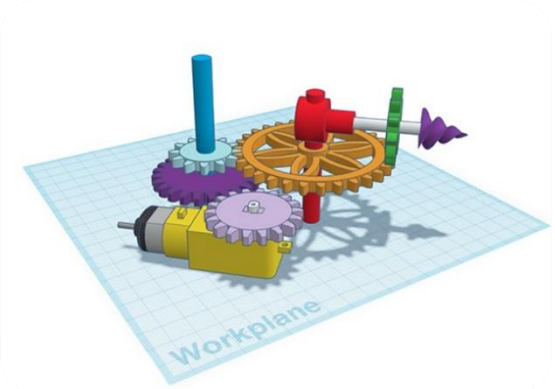
Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için neler yapmayı planlıyorsunuz? Nelere dikkat edeceksiniz? Detaylı bir şekilde anlatınız.

Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için başkalarından yardım alma ihtiyaç duyuyor musunuz? Evet ise tasarım sürecinin hangi aşamalarında ve kimlerden yardım almaya ihtiyaç duyuyorsunuz?

3D BASKI

3D Baskı Kontrol Listesi

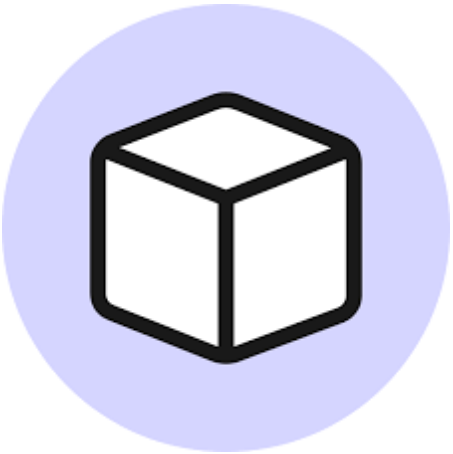
- Boyutları kontrol ediniz
- Ölçüleri çifte kontrol ediniz
- Parçaların oturduğundan emin olunuz
- Kenar sayısını yüksek tutunuz
- Baskı sıcaklığını kontrol ediniz



Öncelikle modelin tasarımında ölçü birimlerini kontrol etmekte fayda var. 3D baskı uygulamanızda doğru ve gerçek dünyaya ait ölçü birimleri kullandığınızdan emin olun. Santimetre (cm) ve milimetre (mm) en yaygın tercih edilen ölçü birimleridir. Ancak, parça modelinde sık kullanılan bir başka ölçü birimi de inch'tir (inç). 3D modelini dilimleme yazılımına yükleyip birimleri kontrol ettiğinizde hatayı hemen fark edebilirsiniz. Birim seçiminde sorun yok ise parçaların fiziksel ölçümlerini iki kere kontrol

Başka parçalarla birleşmesi gereken bir parça imal ediyorsanız ölçülerinizi çifte kontrol edin ve dijital kumpas kullanınız. Modelinizin X ve Y boyutlarını inceleyiniz. Eğer onlar olması gerekenden birer milimetre küçükse ama şekil korunmuşsa o zaman bu durum filamentin genleşme katsayısına bağlıdır. Bunu düzeltmek istiyorsanız hata payını azaltın ve baskı ölçeğini azaltarak (yani şeklin gerçek büyüklüğünü arttırarak) bunu telafi ediniz. Bu durumdan tamamen kaçınmanın en iyi yolu yüksek kaliteli filament kullanmaktan geçer.

Yazıcınızın X, Y ve Z eksenlerindeki doğruluğunu öğrenmek adına bir *3D kalibrasyon küpü (bağlantı: https://www.thingiverse.com/thing:477)* kullanın.

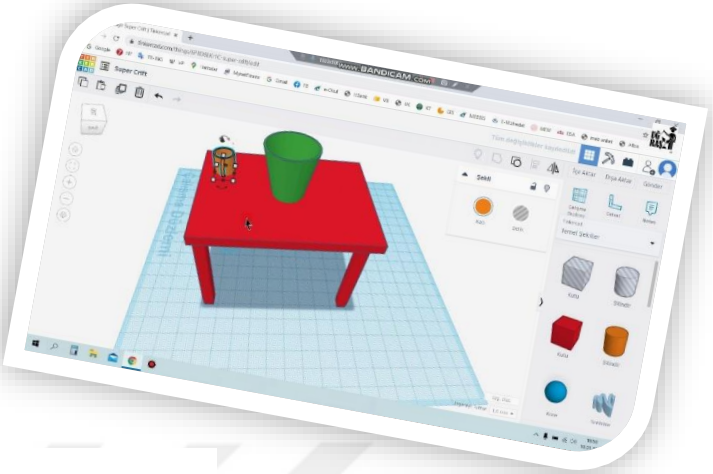


3D programı ile tasarladığınız bir modeli üretmek istiyorsanız patlak yüzeylerin olup olmadığına dikkat etmelisiniz. Patlak yüzey, tasarlanmış katı model yüzeylerinin doğru bir biçimde birleştirilmemesinden kaynaklanan bir sorundur. Bu sorun, "Watertight"- su geçirmez modelleme mantığı ile giderilebilir. 3D Max ile tasarlanmış modellerin dış yüzeylerinin ince bir duvar olduğunu ve modelin içinin su ile dolu olduğunu düşünün. Bu suyun hiçbir yerden sızmaması gerekmektedir. Ayrıca, yazıcıya gönderilen modelde patlak olmaması 3D yazıcılarda baskı hesaplamasını kolaylaştıracaktır.

Modellerinizin çokgen sayısını azaltmak hafifçe yassılaşmış kenarlarda sıkıntılar yaratabilir. Daha düzgün eğimler (gradient) almak ve daha iyi oturma sağlayabilmek için kenarları makul seviyede tutmaya özen gösterin.

Modelinizde patlak olup olmadığını kontrol etmenin en kolay yolu Meshmixer programını kullanarak ".STL" ve ".OBJ" uzantılı dosyalarınızı "import" ederek sol taraftaki menüden "analysis"a tıklayarak yapabilirsiniz. Açılan pencereden "inspector" seçeneğine bastığınızda modelinizde olan patlak bölgeleri gösterecektir. Patlak yüzeyleri modelinizden çıkan mavi, kırmızı ve mor küreler ile görebilirsiniz. Mavi küreler delikleri, kırmızı küreler birbirine kaynamamış alanları ve mor küreler ise birleşmemiş parçaları gösterecektir. Kürelere mouse'unuzun sol tuşu ile tıklayıp "Auto repair all" komutuna tıkladığınızda bütün patlak ve Watertight sorunlarını düzeltebilirsiniz. Ancak "Auto repair", bazı birleşme sorunlarını düzeltirken parçaları silebiliyor. Bu yüzden, bu birleşme sorunu olan kısımları CAD programınızdan tekrardan gözden geçirmeniz gerekebilir.

CAD dosyanızı STL olarak kaydederken çok farklı boyutlarda dosya elde edebilmeniz mümkündür. STL formatında katı modeller üçgenlerden oluşan bir ağ olarak ifade edilirler. CAD dosyanızı STL formatına dönüştürürken bu üçgenler ne kadar küçük olursa model o kadar detaylı ve ayrıntılı olur. Ancak STL dosyanızdaki üçgen büyüklüklerin çok küçültülmesi durumunda baskı kalitesinde bir artış olmazken dosya boyutları çok büyüyebilir. STL dosyaları kaydedilirken bu iki parametre göz önünde bulundurulmalıdır.



Bunun haricinde sorunlarınızı çözdüyseniz "Done"a tıklarayarak modelinizi ".STL" olarak "export" yanı kaydedip 3D yazıcınıza üretim için yükleyebilirsiniz.

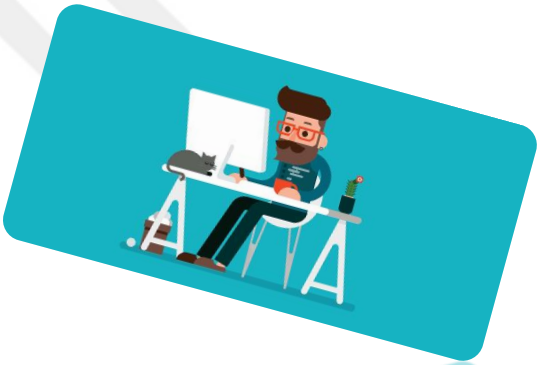
Baskınızın delik bölümlerinde damlacıklar ya da rastgele püskürmeler varsa yazıcınızın çalışma sıcaklığını düşürmeyi deneyin.

ETKİNLİK 21-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir tasarım ekibisiniz Ekibinizle beraber bir problem durumu belirleyerek o problemin çözümüne yönelik üç boyutlu bir ürün tasarlayacaksınız. Konu ve tasarım sizin isteğinize, hayal gücünüze göre bağlı olarak değişebilir. Tercihinize göre dijital veya el yapımı ürünler tasarlayabilirsiniz. Bunun için bir hafta süreniz var. Kolay gelsin.

Bu problemin çözümüne yönelik neler yaptınız? Nasıl bir ürün tasarladınız?

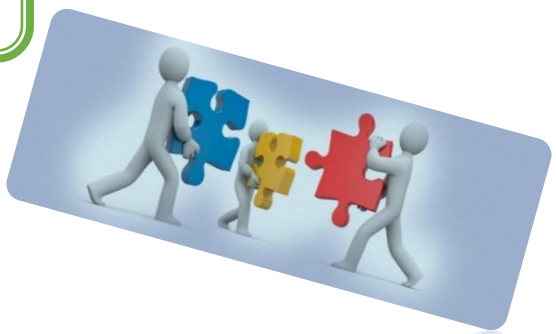


Tasarımınızın belirlediğiniz problemin çözümüne sizce ne yönde bir katkı sağladı?

Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için neler yaptınız? (Tasarımınız el yapımı mı yoksa dijital mi?)

Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirirken nelere dikkat ettiniz? Üç boyutlu tasarımınızın fotoğrafını sisteme yükleyiniz.

Tasarımınızı 3 boyutlu duruma getirmek için başkalarından yardım almaya ihtiyaç duydunuz mu? Evet ise tasarım sürecinin hangi aşamalarında ve kimlerden yardım aldınız?



Tasarımınızı kermeste satacak olsaydınız kaç tane satmanız gerekirdi? Hesaplamalarınızı detaylı bir şekilde anlatınız.

MODÜL-9

ETKİNLİK 22-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

Denizlerdeki çöpler insanların sahil kıyılarına veya doğrudan denize attığı atıklardır. Daha spesifik olmak gerekirse; “deniz çöpü”, nehir, lağım, fırtına, dalga veya rüzgarlar nedeniyle veya doğrudan denize ya da kıyıya ulaşan (büyüklüğüne bakılmaksızın) insan kökenli, imal edilmiş veya işlenmiş her türlü katı materyaller olarak tanımlanır.

Deniz çöpü sadece kötü bir görünüm yaratmakla kalmıyor aynı zamanda okyanus ekosistemlerine, vahşi doğaya ve insanlara da zarar verebiliyor. Mercan kayalıklarına ve derinlerde yaşayan canlılara zarar verebiliyor ve okyanus canlılarının vücuduna dolanarak boğulmalarına yol açabiliyor. Bazı deniz hayvanları bu çöpleri besin zannederek yemek istediğinde nefessiz kalabiliyor veya açlıktan ölebiliyor. Şırıngalar gibi tıbbi atıklar, keskin objeler ve büyük çöp parçaları doğrudan insanlara yönelik bir tehlike oluşturabiliyor. Deniz çöpü son derece ciddi ekonomik sonuçlar da doğurabiliyor.

GÖREV

Siz bir Deniz Bilimleri ve Teknolojisi mühendisisiniz. Deniz çöplerini bertaraf etmek için bir araç tasarlayacaksınız.

Problem durumunu ifade ediniz.

Belirlediğiniz problem için kullanabileceğiniz geçici çözümleri yazınız.

Deniz çöplerini bertaraf etmek için yapılan çalışmaları inceleyiniz. Neler yapıldığını özetleyiniz?

Grup arkadaşlarınızla probleminize bir çözüm bulmak için bir yol haritası oluşturunuz, üretilen fikirlerden grup olarak uygun fikirleri seçiniz ve seçilen fikirleri aşağıya not ediniz.

Fikirlerinizi gerçekleştirmek için grup içinde görev dağılımı yapınız ve kimin hangi görevi yapacağını aşağıya not ediniz.

Yapılan çalışmalar dışında grup olarak deniz çöplerini bertaraf etmek için siz neler yapmayı planlıyorsunuz? Planlarınızı detaylı bir şekilde yazınız.

Oluşturduğunuz taslak deniz çöpü toplama aracını çiziniz. Çiziminizin fotoğrafını sisteme yükleyiniz.

Oluşturduğunuz taslak deniz çöpü toplama aracı modelinizde hangi malzemeleri kullanacaksınız? Yazınız.

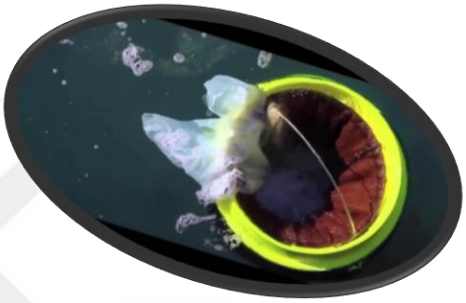
Tasarım bütçenizi oluşturunuz ve aşağıya not ediniz.

ETKİNLİK 23-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir Deniz Bilimleri ve Teknolojisi mühendisisiniz. Deniz çöplerini bertaraf etmek için bir araç tasarlayacaksınız.

İki boyutlu çizimini yaptığınız tasarımınızı üç boyutlu hale getiriniz. Oluşturduğunuz üç boyutlu tasarımın fotoğrafını yükleyiniz.



Üç boyutlu modellerinizi oluştururken iki boyutlu modelinizi temsil etmesi bakımından ölçümler konusunda daha dikkatli, hassas ve özenli olunuz.

Tasarımınızı test ediniz. Tasarımınızda aksayan/çalışmayan kısımlar var mı? Var ise bunlar nelerdir? Not ediniz.

Tasarımınız problem durumunun çözümüne sizce hangi noktalarda katkı sağladı?

Tasarımınızı estetik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, kolay bulunabilirlik, geri dönüşüme uygunluk, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabilirlik açısından değerlendiriniz.

Projenizle ilgili bir afiş tasarlayınız. Afişinizin fotoğrafını yükleyiniz.

Tasarımınızı hem kendi atölyenizdeki arkadaşlarınıza hem de diğer atölyedeki arkadaşlarınıza sununuz.

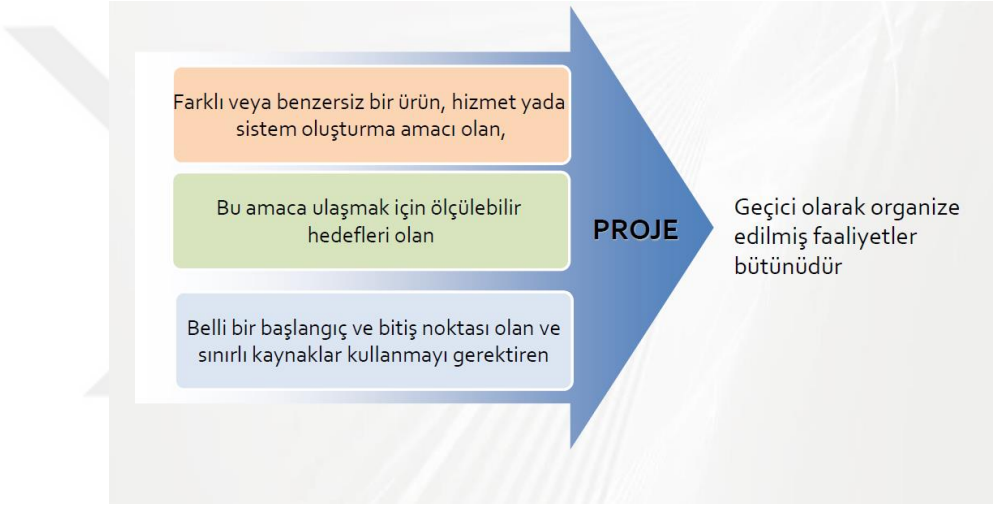
MODÜL-10

ETKİNLİK 24-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.

PROJE NEDİR?



Proje,

- Belirli bir yerde,
- Belirli bir zaman diliminde,
- Belirli bir bütçe çerçevesinde,
- Hedeflenen belirli amaçlara ulaşmak ve bu doğrultuda sonuçlar üretmek üzere,
- Mali, fiziki ve beşeri kaynakların bir araya getirildiği planlanmış faaliyetler bütünüdür.

Proje bir ihtiyaçtan doğar ve bu ihtiyacı karşılamaya yönelik olarak tasarlanır.

Belirli bir amaca ulaşmak için dikkatlice planlanan ve tasarlanan, bireysel veya toplu girişimdir.

Bir sorunu çözme veya iyileştirme yaklaşımıdır.

Değişim talebidir.

Yeni ürün/hizmet ortaya çıkarır.

PROJE HAZIRLANIRKEN;

*Projeler yaratıcı, bilimsel, uygulanabilir, yarar sağlamaya dönük, açık ve anlaşılır olmalıdır.

*Projelerde, problemin tanımı, amacı, hedefleri ve faaliyetleri arasında anlamlı ilişki kurulmalıdır.

*Projeler sürdürülebilir olmalıdır.

*Projeler, proje hazırlayanların kendi özgün eseri olmalı ve daha önce herhangi bir yarışmaya katılmamış olmalıdır.

*Projeler, alanına yeni, özgün ve estetik bir bakış açısı getirmelidir.

*Proje sonucunda, proje amaç ve hedeflerine ulaşıldığı bilimsel olarak gösterilmelidir.

*Proje çalışmaları toplumsal yarar sağlamaya dönük olmalıdır.

Bilimsel Proje Hazırlarken Bazı İpuçları

*Bilimsel proje yarışmaları, sergileri, bilim şenlikleri, eğlenceli ve öğreticidir. Aşağıda bazı ipuçları var. Bunlar size bilimsel proje hazırlarken yardımcı olacak ve öğrenirken eğlenmenin yolunu gösterecektir.

*Yapacağınız her şeyi not alın. Amacınız ne, ne yapacaksınız, nasıl yapacaksınız ve diğer soruları, tüm düşünceleriniz kaydetmelisiniz. Bir defteri günlük şeklinde kullanabilirsiniz. Bu şekilde çalışma sonunda her şeyi daha iyi toparlar, raporunuzu daha iyi yazarsınız. Ayrıca hata yaparsanız, kolayca notlarınızdan hatanın nerede olduğunu anlayabilirsiniz. Topladığınız tüm belgeleri de bir dosya içinde saklayın. Bunu projenizi sergilerken davetlilere de sunabilirsiniz.

*İlgilendiğiniz konuları belirleyin ve yazın. Ama hangisini seçeceksiniz? Bilimsel proje büyük bir çaba gerektirdiğinden, en çok merak ettiğiniz ya da uğraşırken güzel zaman geçirebileceğiniz bir konuyu seçin. Bu şekilde ilgilendiğiniz konu hakkında daha çok şey öğrenirsiniz.

*Projenizi yapmak ve anlamak için, her türlü yardım ve desteği alın, ama gerçekleştirirken ya da çalıştırırken tek başınıza uğraşın. Eğer kendiniz gerçekleştirir ve çalıştırırsanız, yolunda giden ya da gitmeyen işleri daha iyi anlarsınız. Projenizi daha iyi kavrar ve daha iyi sunarsınız.

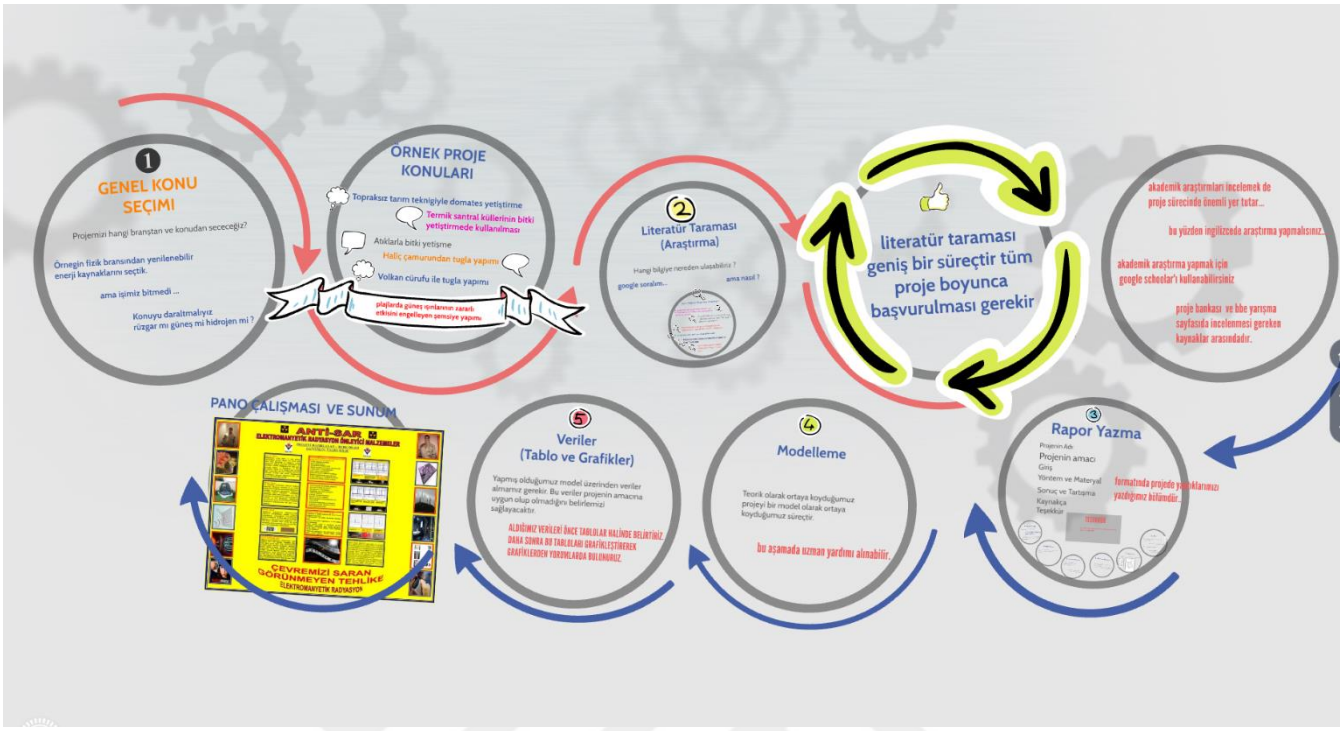
*Projenizi başlatmak için son ana kadar beklemeyin. Proje, konunuz hakkında uygun malzeme toplamak, deney ya da maket yapmak ve yaptığınız deneyi ya da maketi çalıştırmak gibi basamaklar içerir. İyi bir projede tüm bunları yapabilmek zaman gerektirir. Zamanınızı iyi kullanın. Unutmayın, bazen defalarca denemeniz, projenizde bazı yerleri değiştirmeniz gerekebilir.

*İyi bir projenin karmaşık olması gerekmez. Bir projeyi sergilerken, en önemli nokta, sizin projenize hakim olmanızdır. Karmaşık proje iyi bir proje demek değildir. Projenin konusu ne olursa olsun, projenin iyi olmasını sizin çalışmalarınız, konuyu nasıl ve neden seçtiğiniz, amacınız, bilimsel yöntemi uygulamanız, nasıl çalıştığınız, raporunuz, projeyi sunuşunuz belirleyecektir.

*Eğer projeniz sizin varsayımınızı yani ön tahmininizi doğrulamıyorsa üzülmeyin. Bu güne kadar önemli bilimsel çalışmaların bazıları, baştaki ön tahminin reddedilmesi ya da bu tahmine karşı çıkılması ile ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonunda, “Benim amacım şu olmasına rağmen, ben ön tahminimi doğrulayamadım, çalışmalarımı tekrar gözden geçireceğim ve çalışmalarıma şu noktadan yeniden başlayacağım” şeklinde bir sonuç çıkabilir. Bu da bir sonuçtur ve sizin ön tahmininizi doğrulayamamanız sizin çalışmanızın başarısını etkilemez. Projeniz hala iyi bir projedir.

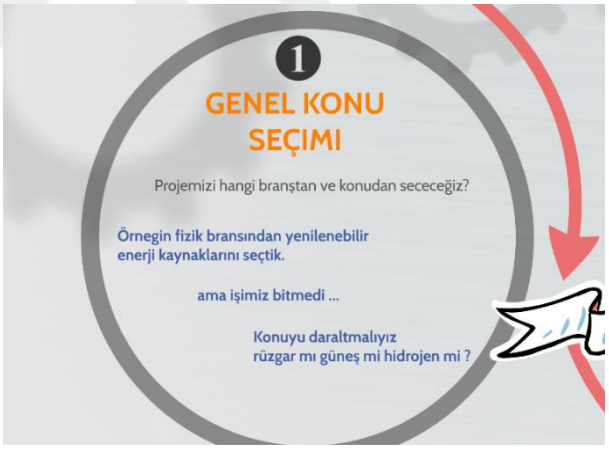
*Bazen sizin aklınıza gelen ilk proje en ilginç proje olabilir. Bu, iş erken başlamanıza neden olur. Ve basamakları uygulayarak güzel bir sonuca ulaşırsınız. Ayrıca bir projeye başlayıp, her sene çalıştığınız projeyi geliştirebilir, o konu hakkında uzmanlaşabilirsiniz. Ve siz bir yola girdiniz mi, bir başladınız mı önünüzde sonsuz yollar olacaktır. Bazen bu yol inişli çıkışlı olacak, bazen sağa ya da sola dönecek, bazen yol bitecek ve siz geri dönüp tekrar başlamak zorunda kalacaksınız. Kolay gelsin…

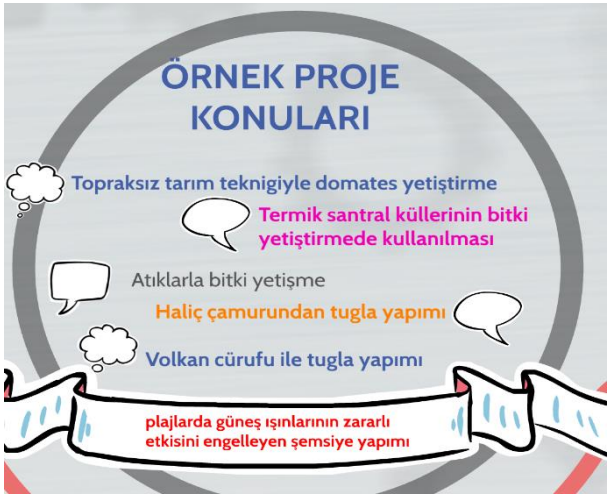
PROJE HAZIRLAMA BASAMAKLARI



ARAŞTIRMA KONUSUNUN SEÇİMİ

Araştırmaya başlamadan önce araştırmacının neyi ele alacağına dair bir fikri olması, ne hakkında bilgi toplayacağını bilmesi ve tanımlaması gerekir. Bu tanımlama, araştırmanın konusunu oluşturur. Hangi konunun çalışılacağı tamamen araştırmacının bilimsel ilgi ve merakına bağlıdır. Araştırma konusu, araştırmacının kişisel deneyimlerinden, daha önce başka araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalardan, kitle iletişim araçlarından, teorilerden, inançlardan ve değerlerden etkilenilerek seçilebilir. Araştırmacılar bu çeşitli kaynaklardan konularını seçerken, diğer araştırmacıların önemli bulduğu ve itibar gösterdiği konular, gündemdeki toplumsal sorunlar, eldeki mali kaynaklar ve personel kaynakları gibi çeşitli faktörleri göz önünde bulundururlar.





Seçilecek\seçilen konu şu sorulara cevap verebiliyor mu?

• Seçilecek\seçilen konuyu önemli kılan nedir?

• Seçilecek\seçilen konunun yapılabilirlik düzeyi nedir?

• Seçilecek\seçilen konunun özgünlük düzeyi nedir?

Seçilecek\seçilen konuyu önemli kılan nedir?

• Hangi alanlara katkı yapacaktır?

• Ne düzeyde katkılar sağlayacaktır?

• Ne kadar değerlidir?

• Ne kadar anlamlıdır?

• Kim\kimler için önemlidir?

• Bilime nasıl bir katkı sağlayacaktır?

Seçilecek\seçilen konunun yapılabilirlik düzeyi nedir?

• Araştırmacının yeterlilikleriyle araştırılabilir mi?

• Araştırmacının olanaklarıyla araştırılabilir mi?

• Yasal koşullar açısından araştırılabilir mi?

• Doğal koşullar açısından araştırılabilir mi?

• Toplumsal koşullar açısından araştırılabilir mi?

• Etik kural ve ilkeler açısından araştırılır mı?

Seçilecek\seçilen konunun özgünlük düzeyi nedir?

• Hangi farklılıkları içermektedir?

• Orijinal midir?

• Konu araştırmaya değecek bir öneme sahip midir?

Araştırma konusu seçilirken araştırmanın uygulanabilir olmasına dikkat edilmeli, araştırma konusu sadece ilginçliği nedeniyle değil, çeşitli açılardan araştırılabilir olması nedeniyle de seçilmelidir. Araştırma konusu seçilirken dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da konunun genişliğidir. Araştırma konusu araştırma problemi hâline gelirken daraltılacaktır ancak konu fazla geniş olursa uygun bir araştırma probleminin geliştirilmesi de çok zor olacaktır. Araştırma konusunu daraltmak için ilgilenilen konunun kiminle ilgili olduğu, hangi mekân ya da coğrafi alana, hangi zamana, hangi kültüre ya da hangi araştırma evrenine ilişkin olduğu belirtilebilir. Araştırma konusu özgün ve net olmalıdır.

LİTERATÜR TARAMASI

Projenin konusu belirlendikten sonra konuyla ilgili kitaplardan, dergilerden, internetten, kaynak kişilerden ve kurumlardan konuyla ilgili yazılı, sözlü, görsel her türlü materyal ve bilgi toplanmalıdır.

- Belirlediğiniz konuyla ilgili daha önce yazılmış olan kaynakları bulun.
- Ön çalışma yapın.
- Bu konu üzerinde yapılmış çalışmalar var mı? Araştırın.
- Ve bu çalışmalar konunun hangi yönünü ele almışlar? gibi soruların cevabı arayın.
- Bulduğunuz kaynaklar yazacağımız çalışmanın "kaynakça" dizinini oluşturacaktır.

Literatür taraması, belirli bir konuda önceden yapılmış çalışmalarda elde edilmiş bilgilerin incelenmesi, önemli noktalarının gözden geçirilmesi ve özetlenmesidir. Araştırma problemi belirlenmeden önce araştırmacı bir ön literatür taraması yapar, araştırma problemini oluşturduktan sonra ilgili literatürü detaylı bir şekilde inceler, problemini gözden geçirir ve ilgili literatürle ilişkilendirir.

*Literatür taraması sayesinde araştırma konusuyla ilgili önceden yapılmış çalışmalar incelenir, konuyla ilgili geniş çaplı bilgi elde edilir, araştırmacının araştırma problemi hakkındaki düşünceleri netleşir.
*Aynı konuda önceden yapılmış araştırmalarda eksik kalmış ya da geliştirilmeye açık noktalar varsa araştırma bu noktalara yönlendirilebilir.
*Önceden yapılmış bazı araştırmalarda kullanılmış olan veri toplama araçları yeni bir örneklem üzerinde kullanılarak benzer sonuçların elde edilmesi amaçlanabilir.
*Literatür taraması, araştırma için gerekli olan zemini inşa etmemizi sağlar, bulguların yorumlanması aşamasında araştırmacıya yardımcı olur ve araştırmayı güçlendirir.
*Literatür taraması sırasında araştırmacı, aynı ya da benzer konularda yapılmış çalışmaları inceleyerek kendi çalışmasının literatür içinde nerede yer alacağı hakkında bir fikir sahibi olur. Bu, hem araştırmacının araştırma problemini daha üretici bir şekilde gözden geçirmesini sağlar, hem de problemin kavramsal çerçevesini belirlemeye yardımcı olur.

*Araştırma problemi ortaya konulurken araştırmacı bir ön literatür taraması yapmalıdır. Problem ortaya konulduktan sonra bu literatür taraması genişletilmelidir.
*Akademik araştırmalar, daha önce yapılan bilimsel çalışmalarla elde edilen bulgular, dile getirilen fikirler ve ele alınan yaklaşımlar üzerine bina edilir. Birbirinin devamı niteliğinde yürütülen akademik araştırmalarda araştırma konusu ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi gerekmektedir.

*Kapsamlı ve iyi yapılmış bir literatür taraması araştırmacının problemi yeniden şekillendirmesinde, gerekiyorsa düzeltmesinde veya değiştirmesinde etkili olabilmektedir.
*Literatür taraması araştırmacının problemi tanımlamasına yardımcı olduğu gibi araştırmanın yönteminin oluşturulmasında, elde edilen bulgularının değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında, ulaşılan sonuçlarının tartılmasından gelecek çalışmaların yönlendirilmesine yönelik getirilecek önerilerin şekillendirilmesine kadar birçok hususta katkıda bulunmaktadır.
*Literatür taramasında araştırma konusu ile ilgili daha önce yayınlanan eserlerin araştırılması, bulunması, incelenmesi, okunması, tasnif edilmesi, özetlenmesi ve sentez edilmesi gibi çalışmalar yapılması gerekmektedir.

*Akademik araştırmalarda literatür taraması olarak adlandırılan var olan kaynaklar içerisinde belirli bir konunun detaylı biçimde araştırılması ve o konuya ait verilerin sistemli biçimde toplanması süreci önemli bir yer tutmaktadır ve araştırma süresi boyunca belirli aralıklar ile güncellenmesi gerekmektedir.
*Literatür taraması araştırmacının çözülmesi gereken sorun veya problemin kuramsal temellerini oluşturmasını, problem ile ilişkili bilgilere ve benzer araştırmalara ulaşmasını ve diğer araştırma sonuçlarını görmesini ve değerlendirmesini sağlar.

ARAŞTIRMA PROBLEMİNİ BELİRLEMEDEN ÖNCE;

D!KKAT

Özellikle ilginç ve kendinize uygun bir fikir seçin:

Gerçekten sevdiğiniz bir konuyu seçerek, literatürü araştırarak, geçerli bilgiler için gerekli yerlere danışarak daha kolay motive olabilirsiniz

Tamamlayacak zamanı bulacağınız tasarılar seçin.

Çalışmanızın koşulları ile tasarınız birbirine uygun olmalı ve belirli bir zamanda tamamlanabilmelidir.

Hangi özel malzemelere, imkanlara ya da kaynaklara ihtiyacınız olacağını belirleyin.

Konu üzerinde karar vermeden önce, projeyi başarıyla tamamlamak için, öncelikle nelere ihtiyacınız olduğunu öğrenmek üzere araştırma yapın.

Konunuzun zorluk derecesini göz önünde tutun.

Literatürü anlayabilmeniz, rapor yazabilmeniz veya projeyi tamamlayabilmeniz için, seçtiğiniz alanda yeterli bilgiye sahip olduğunuza emin olun. Konuyu başlangıçta kısaca araştırın. Literatürü anlamakta güçlük çekiyorsanız, başka bir konu seçin/konunuzu daha genelleştirin ve teknik açıdan basitleştirin.

Önemli paydaşları belirleyin ve "doğru" kişilerin katılımını sağlayın.

Projeler takım çalışması gerektirir. Proje paydaşlarının görev ve sorumluluklarını açıkça tanımlayın.

Belirlediğiniz proje konusu nedir ve hangi problemin çözümüne yöneliktir? Açıklayınız.

Belirlediğiniz proje konusunu neden seçtiğinize yönelik bir senaryo yazınız.

Belirlediğiniz proje konusu ile ilgili alan taraması yapınız. Proje konunuz ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalar var mı? Var ise bu konuda neler yapıldığını yazınız?

Alan taraması yaptıktan sonra proje konunuzda bir değişiklik yaptınız mı? Evet ise bu değişiklikler nelerdir?

Ekibinizin görev dağılımını yapınız. Kimler hangi görevleri yapacak yazınız.

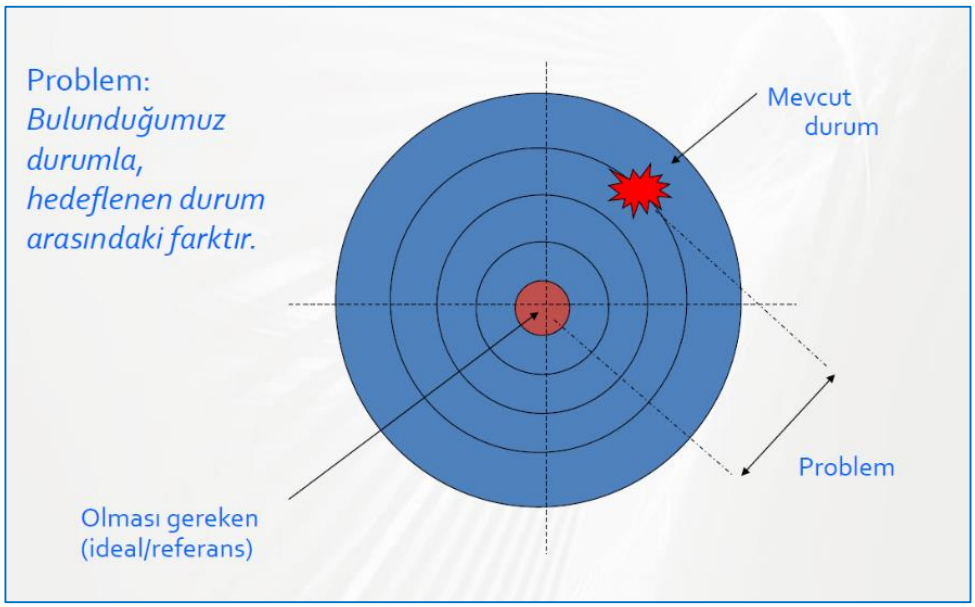
ETKİNLİK 25-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.

ARAŞTIRMA KONUSUNUN DARALTILMASI VE ARAŞTIRMA PROBLEMİNİN OLUŞTURULMASI

Seçilen araştırma konuları, genellikle tek bir araştırmada incelenemeyecek kadar geniş çaplı ve muğlâk olurlar. Bu nedenle araştırmacının seçtiği araştırma konusunu daraltıp netleştirmesi ve araştırılabilir bir problem hâlinde ifade etmesi gerekir. Araştırma, açık ve tam olarak belirtilmiş problemlere doğru çözüm yolları bulmaya yönelik, objektif, planlı ve sistemli bir süreçtir. İyi bir araştırma problemi araştırılabilir, anlamlı, genellenebilir, orijinal ve güncel olan, eldeki kaynaklarla, mevcut teknik olanaklarla ve araştırmaya ayrılması planlanan zaman içinde araştırılabilecek bir problemdir. Problemin araştırılabilirliği, gözlem yapmaya ve veri toplamaya uygun olması anlamına gelir. Başka bir deyişle, akla gelebilecek her konu ya da sorun, araştırma problemi olamaz. Araştırmanın anlamlılığı ise araştırma sonucunda elde edilecek bulguların işe yaraması, ilgili bilim dalına ve/veya bir toplumsal sorunun çözümüne katkıda bulunması, toplum açısından değerli ve anlamlı olması anlamına gelir.



Araştırma probleminin ifade edildiği problem cümlesi, soru cümlesi şeklinde yazılmalıdır. Problem cümlesinin açık olması, konuyu tam olarak belirtmesi, konuya uygun olması ve konuyu sınırlayabilmesi gerekir. Problem cümlesi sadece konunun ne olduğunu göstermekle kalmaz, seçilecek yöntemin ne olacağına ve araştırmanın aşamalarına ışık tutar. Araştırmanın amacı, tipi ve yöntemi, araştırma probleminde kendini gösterecektir. Araştırma problemi tek bir cümleyle ifade edilebileceği gibi, probleme ilişkin önemli birkaç sorudan, yani birkaç cümleden de oluşabilir. Araştırma problemleri, araştırmacıların araştırma sonunda cevaplamayı umdukları sorulardır.

Proje fikrinin ortaya çıkmasından sonra elde edilen bilgiler ışığında projenin gerekçesi, amacı, yöntemi, uygulama adımları, çalışma takvimi ve beklenen sonuçları tanımlanmalıdır.

Projenin Amacı Nedir?

Genel Amaç

Projenizle çözülmesine katkıda bulunacağınız genel soruna işaret eder. Genel amacınızın tanımından projenizin neden önemli bir proje olduğu anlaşılmalıdır.

Anahtar Soru

Projenizin ele aldığı sorunun çözümü, hangi genel sorunun çözümüne katkıda bulunacaktır?

Özel Amaç

Projenin gerçekleşmesi ile ulaşılmak istenen sonuçtur. Projeniz tamamlandıktan sonra ulaşılmasını istediğiniz durum, özel amacınızdan anlaşılmalıdır.

Proje sonunda gerçekleştiğini ispat etmekle yükümlü olduğunuz bölümdür. Özel amacınızın, proje sonunda ulaşılabilir, ölçülebilir ve gerçekleştirilebilir nitelikte olması gerekir.

Anahtar Soru

Projeniz hangi sorunu ele alıp çözmeye çalışacaktır?

Projenin Gerekçesi Nedir?

Gerekçelendirme bölümünde projenize neden gerek duyulduğunu aktarmalısınız. Gerekçenizi yazarken kullandığınız verilerin sağlam ve güvenilir kaynaklara dayandırılması projenizin sağlam temellere oturması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple kullandığınız veriler için rapor, istatistik, anket gibi kaynaklardan yararlanmalı ve bunları açıkça belirtmelisiniz. Buradaki açıklamalarla projenizin genel ve özel amaçları arasında neden-sonuç ilişkisi kurmak sorunun çözümü için önerilen yolun neden tercih edildiğinin anlaşılmasını da kolaylaştıracaktır.

İş-Zaman Çizelgesi

Projenin iş-zaman çizelgesine sahip olması çok önemlidir. İlk haftadan itibaren araştırma projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri ve zamanlarını belirten aşağıda verilene benzer bir iş-zaman çizelgenizin olması gerekir. Bazen işler ters gidebilir ve iş-zaman çizelgenizi değiştirmeniz gerekebilir. Ancak haftalık veya aylık hedefleri gösteren bir programa sahip olmak çok önemlidir. Ne tür hedefler belirlemeniz gerektiğini danışmanınıza sorun ve bunları haftalık olarak gerçekleştirmeye çalışın.

	AYLAR											
İŞİN TANIMI	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak		
Literatür Taraması	X	X	X	X	X	X	X	X				
Arazi Çalışması		X	X	X								
Verilerin Toplanması ve Analizi		X	X	X	X	X	X	X				
Proje Raporu Yazımı									X	X		

Anahtar Sorular

- Ana ve alt faaliyetlerin süreleri gerçekçi ve birbiriyle tutarlı şekilde belirtilmiş mi?
- Faaliyet sıralaması mantıksal mı?
- Belirlenen süreler uygulanabilirlik açısından yeterli mi?
- Faaliyetlerin uygulama birimleri uygun şekilde belirtilmiş ve iş bölümü etkin şekilde sağlanmış mı?

Projenin Raporu Nasıl Hazırlanır?

Bilimsel raporlar şu bölümleri içerir:

1. **Başlık**
2. **Özet**
3. **Anahtar Kelimeler**
4. **Giriş**
5. **Yöntem-Araştırma**
6. **Bulgular**
7. **Tartışma ve Sonuçlar**
8. **Öneriler**
9. **Kaynaklar**

1. Proje Başlığı

Proje başlığını projenize ilişkin küçük bir özet olarak düşünebilirsiniz. Projenize kısa, ilgi çekici, kolay anlaşılır bir başlık vermeyi tercih edebilirsiniz. Projenizin bu başlıkla anılacağını unutmayınız. İyi bir başlık proje hakkında kısa sürede genel bir resim çizer. Proje başlığınız projenizin içeriğini yansıtmak zorundadır. Bu nedenle başlığınızın projenizi doğru şekilde yansıttığından emin olunuz. Proje başlığınızda gerekli olmayan kelimeleri çıkarınız. Proje çalışması hakkında genel bir fikir oluşturan tek bir cümle (mümkünse 12 kelimeyi geçmeyen) olmalıdır.

2. Özet

Bu bölümün amacı projenize ilişkin genel bir resim ortaya koymaktır. Bu nedenle, özetinizde projenizin önemli unsurlarından kısaca bahsetmeniz yeterlidir.
Her projenin proje hakkında genel bir fikir oluşturacak kısa ve anlaşılır bir özeti yazılmalıdır. Unutulmamalıdır ki projeyi değerlendirecek jüri ve projeyi okuyanlar en kısa zamanda en iyi şekilde projenizi anlamak isteyecektir. Özetin tamamı 150-250 kelime arasında olmalıdır. Proje özetinde çalışmanın ayrıntılarından, yorumlardan ve kaynaklardan bahsedilmez. Özette projenin amacı, kullanılan yöntem, yapılan gözlem ve elde edilen temel bulgular ve sonuçlardan birkaç cümle ile bahsedilir. Ayrıca proje özetinin altına, proje konusunu genel olarak yansıtan en fazla beş kelimeden oluşan anahtar kelimeler verilir. İdeal olan başlarken taslak bir özet oluşturup, çalışma bittiğinde proje raporunun içeriğine uygun bir şekilde özeti güncellemektir.

3. Anahtar Kelimeler (Key Words)

Anahtar Kelimeler ve İngilizce karşılıkları (keywords) uluslararası literatüre uygun bir şekilde seçilerek özet sayfasının sonundaki ilgili bölümde ayrıca belirtilmelidir.

GİRİŞ

1. Giriş

*Projede ele alınan konunun kapsamı ve sınırları, projenin araştırma sorusu veya problemi açık bir şekilde ortaya konulmalı ve ilgili bilim/teknoloji alan(lar)ındaki literatür taraması ve değerlendirilmesi yapılarak proje konusunun literatürdeki önemi, arka planı, bugün gelinen durum, yaşanan sorunlar, eksiklikler, doldurulması gereken boşluklar vb. hususlar açık ve net bir şekilde ortaya konulmalıdır.
*Konu hakkında literatür özetlenmeli ve yapılacak çalışmanın literatüre ne katacağı son bölümde açıklanmalıdır.
*Güncel literatüre yer verilmeli, tezlerden, dergilerden, önemli kitaplardan faydalanılmalıdır.
*Literatür değerlendirmesi yapılırken ham bir literatür listesi değil, ilgili literatürün özet halinde bir analizi sunulmalıdır.
*Kaynaklarla metin ilişkilendirilmeli ve kaynak listesi olarak EK'te verilmelidir.

İyi bir giriş projeye, bilimsellik ve ilgi kazandırır. Bu yüzden giriş için iyi araştırma yapılmalı ve sağlam kaynaklar kullanılmalıdır.

Projenin gerçekleşmesi sonucunda

*Ulusal ekonomiye ve bilime katkısı

*Toplumun sorunlarına çözüm üretme potansiyeli

*Sonuçlardan kimlerin ne şekilde yararlanabileceği

*Evrensel veya yerel düzeyde olma özelliği yeterince açıklanmalıdır.

Projenin belirlenen ihtiyaç ve sorunların çözümüne etkisi ne ve ne ölçüde olacak?

Giriş, araştırma konusu hakkında yapılmış araştırmaların sonuçlarının ve bu alanda cevapsız olan soruların bilimsel makalelere dayandırılarak anlatıldığı (kaynak taraması) bölümdür. Bu bölümde çalışmanızın diğer benzer çalışmalardan ayrılan yönlerini belirtiniz. Bu çalışmayı, literatürdeki hangi boşluğu doldurmak için yaptığınızı ve literatürde yer alan benzer çalışmalardan neyi, nasıl farklı yapacağınızı açıklayınız. Benzer çalışmalardan nasıl yararlandığınızı ve sizin çalışmanızın neleri hedeflediğini açıklayınız. Bu kısımda cümle sonunda APA stiline göre metin içi kaynakça gösterimi yapınız. Alıntılarda intihal yapmayınız.

Bu bölümün sonunda, ayrıca, araştırma sorusunun (problemini) ne olduğu, nasıl ele alınacağı ve hipotezin ne olduğu kısaca belirtilir.

Metin İçi Bilimsel Kaynak Gösterimi

Kaynaklar listelenirken yazar soyadına göre alfabetik sıraya uygun olarak sıralanır. Metin içerisinde atıf yapılmayan bir kaynak, kaynaklar listesine yazılmamalıdır. Bu bölümde listelenen kaynaklar proje metni içerisinde “yazar soyadı, çalışmanın yılı” formatı ile verilir.

Metin içerisinde birden fazla esere atıfta bulunuluyor ise kaynaklar araştırmanın yapıldığı yıl sırası ile veya yazar soyasına göre alfabetik olarak verilmeli ve kaynaklar arasına noktalı virgül konulmalıdır.

Örneğin;

(Ayvacı ve Durmuş, 2016; Baykoç-Dönmez, 2009; MEB Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi, 2019)

Projenizin problem durumunu yazınız.

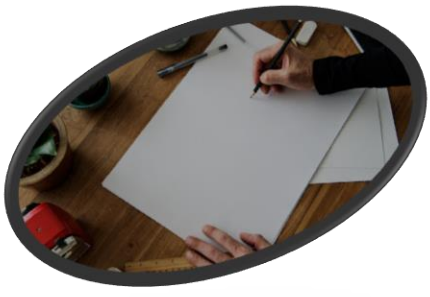
Projenizin amacını yazınız.

Problem durumunuza yönelik geçici çözümleri yazınız.

Çalışmanızın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız.

Projenizin iş-zaman çizelgesini oluşturunuz ve çizelgenizi yükleyiniz.

Sizin projeniz ile ilgili son 5 yılda yapılmış çalışmaları inceleyerek bu çalışmaları çalışma türü (tez, makale) ve konularına (ziraat, eğitim, vb.) göre sınıflandırarak bu verilere yönelik bir grafik veya tablo oluşturunuz. Sisteme yükleyiniz.



Projenizin girişini, araştırma konusu hakkında yapılmış araştırmaların sonuçlarını, bu alanda cevapsız olan soruları bilimsel makalelere dayandırarak yazınız ve dosyanızı yükleyiniz.

ETKİNLİK 26-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.

YÖNTEM

Araştırma yönteminin, veri toplama araçlarının, deney ve gözlem düzeneklerinin ve verilerin analiz yönteminin verildiği bölümdür.

• Proje çalışmaları sırasında izlenecek yol, yapılacak deney ve gözlemler, veri toplama araçları, istatistiksel değerlendirmeler, grafik çizimleri ve hesaplamalar yöntemi belirleyen unsurlardır. Tüm bu aşamalar açık ve net bir biçimde açıklanmalıdır.

• Çalışmanın yöntemi,

• Çalışma grubunuz, evreniniz, örnekleminiz (çalışmanızda kişilerden veri toplamışsanız), çalışma sahanız, yeriniz ve bunların özellikleri,

• Veri toplama araçlarınızın neler olduğu, onları siz geliştirdiyseniz bunu nasıl yaptığınız ve veri toplama süreciniz,

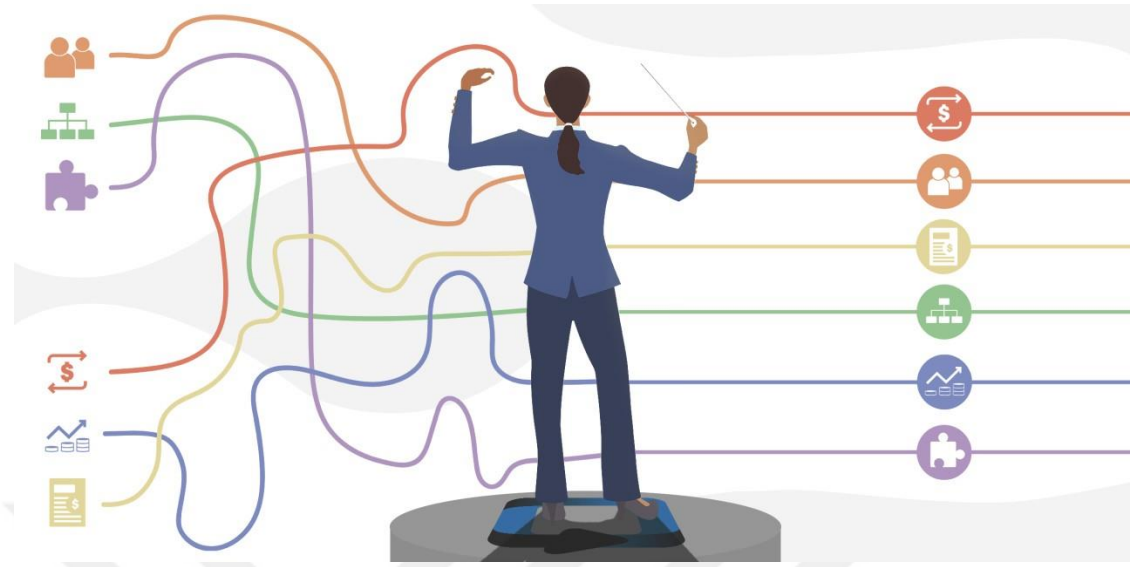
• Gözlemlerinizi, saha çalışmalarınızı ve bunları nasıl gerçekleştirdiğiniz, verileri nasıl analiz ettiğiniz ve bunun için hangi araç ya da yazılımları kullandığınız,

• Deney düzenekleri, malzemeleri ve deneysel süreçleri (deneysel bir çalışma ise).

• Deneysel çalışmalarda deney düzeneği, verilerin nasıl toplandığı açıkça anlatılmalıdır. Deney düzeneğindeki önemli ölçüm cihazlarının (ne olduğu, ölçüm aralığı, duyarlılığı vb.), kimyasal ve biyolojik malzemenin temel özellikleri belirtilmelidir. Örneğin; bir voltmetre kullanılıyorsa bunun ölçüm aralığı 5-30 Volt olan bir voltmetre olarak belirtilmesi ya da optik özellikleri incelenen bir cam levhanın 25 mm x 10 mm x 1 mm boyutlarında, görünür bölgedeki ışığı geçiren bir cam plaka gibi detaylı açıklanması gibi. Araştırmanın nerede, kimler tarafından yapıldığı, ne kadar sürdüğü ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlandığı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.

• Deneylerin nerede, kimler tarafından yapıldığı, ne kadar sürdüğü ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlandığı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.

YÖNTEM BÖLÜMÜ NELERİ İÇERMELİDİR?



Tercih Edilen Yöntemin Gerekçeleri

Bu bölümde, projenizin amacına ulaşmak için faaliyetlerin uygulanmasında kullanılacağınız yöntemleri belirtip, bu yöntemleri neden seçtiğinizi açıklamanız gerekmektedir. Seçtiğiniz yöntemlerin hangi yönleriyle etkin ve verimli olduğunu ve uygulanabilirliğini ortay koymalısınız.

Anahtar Sorular

- Projenizin amacını gerçekleştirmek için yapacağınız faaliyetlerde hangi yöntemleri kullanacaksınız?
- Neden bu yöntemleri tercih ettiniz?

Hedef Grubun/Grupların Seçilme Nedenleri

Bu bölümde şunlara yer verilmelidir:

- Hedef grubun ve nihai yararlanıcıların ihtiyaç ve sorunları
- Bu ihtiyaç ve sorunlarla ilgili veriler, bulgular ve veri kaynakları
- İhtiyaç ve sorunlara yönelik çözüm yolları, öneriler
- İhtiyaç ve sorunlara projenin sağlayacağı çözümler ve strateji analizindeki bulgular
- Çözüm yollarındaki dışsal/içsel riskler
- Riskleri gidermeye dönük çözüm yolları

Faaliyetlerin Ayrıntılı Açıklaması

Faaliyetlerin her birinin,

• Gerekçesi,

• Kapsamı,

• Hangi araçlarla,

• Ne kadar zamanda,

• Kim/kimler tarafından,

•Hangi mantıksal sıralamada yapılacağı ve

• Üreteceği çıktılar açıklanmalıdır.

Anahtar Sorular

• Projenizin belirlediğiniz özel amacını elde etmek için hangi faaliyetleri gerçekleştirmeniz gerekir?

• Projenin genel ve özel amaçları ile faaliyetler arasında neden sonuç ilişkisi doğru bir şekilde kuruldu mu?

• Faaliyetler açık ve anlaşılır biçimde tasarlandı mı?

• Faaliyetler ana ve alt başlıklar halinde toplandı mı?

• Faaliyet planında sorumlular açık bir şekilde belirlendi mi?

• Faaliyetler ile bütçe arasında uyum sağlandı mı?

Projelerin Uygulanması için Önerilen Temel Araçlar (Ekipmanlar, Araçlar…)

Projenizin uygulanması sırasında kullanacağınız araçların neler olduğunu bu bölümde belirtmelisiniz.

Projenin uygulanması için gerekli olan,

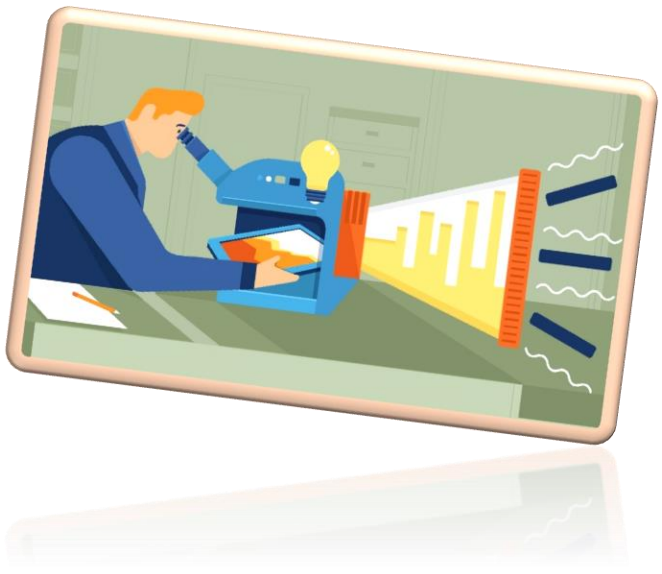
• Ofis ekipmanları

• Makine ve teçhizat

• Eğitim materyalleri

• Tanıtım materyalleri

• Ulaşım araçları gibi öğelere bu başlıkta yer verebilirsiniz.



Projenizin taslak tasarımınızı oluşturunuz. Oluşturduğunuz tasarımın fotoğrafını yükleyiniz.

Projenizin taslak tasarımını oluştururken yardıma ihtiyaç duydunuz mu? Evet ise kimlerden nasıl bir yardım aldınız?

Projenizin yöntemini, araştırma yönteminiz, varsa veri toplama araçlarınız, deney ve gözlem düzenekleriniz, verilerinizin analizini içerecek şekilde yazınız ve dosyanızı yükleyiniz.

ETKİNLİK 27-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.

BULGULAR

Bu bölümde aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir:

• Çalışmada toplanan veriler ve verilere ait analiz sonuçları verilir.

• Amaçlara uygun bulguların verilmesine dikkat edilmelidir.

• Araştırma bulguları tablo, şekil, resim, çizelge gibi araçlarla yorum yapılmadan sunulur. Tablo, şekil, resim, çizelge gibi görsellere mutlaka numara ve açıklama verilmelidir. Ayrıca görsellere metin içerisinde mutlaka atıfta bulunulmalıdır. Metin içerisinde görsellere yapılan atıflarda "aşağıdaki, yandaki, yukarıdaki vb." ifadelerden kaçınılmalıdır. Bunun yerine "Tablo 2'de görüldüğü gibi…" ifadeler kullanılmalıdır.

Bu bölümde veriler okuyucuya önyargıdan uzak, sistematik olarak ve anlaşılır, mümkün olduğunca ham veriler şeklinde sunulur.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Proje raporunun en önemli kısımlarından birisi bu bölümdür. Bu bölümde, proje çalışması ile elde edilen bulgular araştırma sorusuna veya problemine uygun olarak yorumlanır. Sonuçlar, sayısal değerler ve/veya sözlü olarak ifade edilir. Sonuçları tartışırken kaynak araştırmasında yer alan benzeri çalışmalarla karşılaştırmalar yapılır. Sonuçlarınızı olumsuz yönde etkileyen etkenler varsa bu bölümde açıklanır. Sonuçların sebepleri değerlendirilmeli ve bu sonuçların daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılması yapılmalıdır.

ÖNERİLER

Bu bölümde benzer çalışmalar yapacak olanlara yol göstermesi bakımından öneriler varsa belirtilir. Öneriler tamamen sonuçlardan ve ilgili literatürden çıkarılmalıdır. Araştırmanızdan elde ettiğiniz sonuçlar pratikte kime fayda sağlar, nerede, ne işe yarar? Bu alanda araştırma yapacaklar için gerekli öneriler sunulmalıdır.

Projede elde ettiğiniz veriler ve verilere ait analizlerini içeren bulgularınızı yazarak dosyanızı yükleyiniz.

Projenizde elde ettiğiniz bulguları araştırma problem durumuna uygun bir şekilde tartışınız, yorumlayınız ve elde ettiğiniz sonuçları yazarak dosyanızı yükleyiniz.

Benzer çalışmalar yapacak olanlara yol göstermesi bakımından önerilerinizi yazarak dosyanızı yükleyiniz.

ETKİNLİK 28-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.

Bilimsel Kaynak Yazım Kuralları

Aşağıda TÜBİTAK tarafından hazırlanan kaynakça oluşturulurken uyulması gereken kurallar verilmiştir.

Eğer kaynak gösterme kongre/konferans bildirisinden yapılmış ise:

Çınar, M., Doğan, D. ve Seferoğlu, S. S. (2015, Şubat). Eğitimde dijital araçlar: Google sınıf uygulaması üzerine bir değerlendirme [Öz]. Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. Erişim adresi: http://ab2015.anadolu.edu.tr /index.php?menu=5&submenu=27

Eğer kaynak gösterme "süreli yayınlardan" (Dergilerde basılmış makaleler) yapılmış ise:

Chan, H. F., Guillot, M., Page, L. ve Torgler, B. (2015). The inner quality of an article: Will time tell? Scientometrics. Çevrimiçi ön yayın. doi:10.1007/s11192-015-1581-y

Lankford, J. (1985). Discovery in modern astronomy. 4S Review, 3(1), 16-21. Erişim adresi: http://www.jstor.org/

Eğer kaynak gösterme basılı "kitaplardan" yapılmış ise:

Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. Vancouver, BC, Canada: Lulu Pres

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim.

Eğer kaynak gösterme bir "editörlü kitaptan" yapılmış ise:

Artvinli, E.; Martinha, C. (2014). *Coğrafya Müfredatında CBS: Türkiye ve Portekiz'in Karşılaştırılması, Avrupa'da Yenilikçi Coğrafi Öğrenme: 21. Yüzyıl için Yeni Zorluklar.* Editörler: Rafael de Miguel González ve Karl Donert, Cambridge Scholars Publishing, 121-140.

Sucuoğlu, B. (1997). *Özürlü çocukların aileleriyle yapılan çalışmalar*. A. N. Karancı, (Ed.), Farklılıkla yaşamak aile ve toplumun farklı gereksinimleri olan bireylerle birlikteliği içinde (35-56). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları

Kitabın elektronik versiyonu

Shotton, M. A (1989). *Computer addiction? A study of computer dependency* [DX Reader version]. Retrieved from http://www.ebookstore.tandf.co.uk/html/index.asp

Kitaptan Bölüm

Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2000). *Nitel araştırmanın planlanması. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (2. Baskı) içinde (49-91). Ankara: Seçkin Yayınları.

Eğer kaynak gösterme "lisansüstü tezlerden" yapılmış ise:

Sarı, E. (2008). Kültür Kimlik ve Politika: Mardin'de Kültürlerarasılık. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Eğer kaynak gösterme "kurumsal rapor veya yayınlardan" yapılmış ise:

Türkiye Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013*. Sentez Matbaacılık ve Yayıncılık, Ankara

DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü). (1995). *Türkiye İstatistik Yıllığı 1994.* DİE Matbaası, Ankara.

Eğer kaynak gösterme "internet sitesindeki online yayınlardan" yapılmış ise:

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme. Ankara: Total Bilişim. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. Erişim adresi: http://yunus.hacettepe. edu.tr/~tonta/yayinlar/tonta-bitirim-sever-arama-motorlari.pdf

TÜBİTAK (2015). *46. Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Proje Rehberi 2015,* Erişim tarihi: 12.11.2015, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204_proje_kitapcik.pdf

Al, U. ve Soydal, İ. (2014). Kütüphan-e Türkiye Projesi: Halk kütüphanesi kullanım araştırması. Türk Kütüphaneciliği, 28, 288-307. Erişim adresi: http://www.tk.org.tr/index.php/TK

Tek yazarlı kaynak gösterimi

Karademir, E. (2009). Fizikte kullanılan özel deney tasarımlarının uygulanması. *Ulusal Fizik Eğitimi Dergisi, 5* (2), 171-189.

Çok yazarlı kaynak gösterimi

Özkaptan, C. ve Tekinalp, O. (2003). Uzay uygulamalarında küçük uyduların yeri ve maliyet etkenleri. Pivolka, 1(7), 3-13.

Ergezer, H., Dikmen, M. ve Özdemir, E. (2003). Yapay sinir ağları ve tanıma sistemleri. Pivolka, 1 (4), 14-17.

Televizyon programı

Long, T. (Yazar), ve Moore, S. D. (Yönetmen). (2002). Bart vs. Lisa vs. 3. Sınıf [Televizyon Dizisi]. B. Oakley ve J. Weinstein (Yapımcı), Simpsonlar içinde. Bölüm: 1403 F55079. Fox. Metin İçindeyse: (Simpsonlar, 2002) Film Huston, J. (Yönetmen/Senaryo Yazarı). (1941). Malta Şahini [Film]. U.S.: Warner.

Metin İçindeyse: (Malta Şahini, 1941)

Ulusal veya Uluslararası Olarak Ulaşılabilen Film

Jackson, P. (Director), & Pyke, S. (Producer). (2003). The lord of the rings: The return of the king [Motion picture]. New Zealand: Imagine Films.

Fotoğraf

Adams, Ansel. (1927). Monolith, the face of Half Dome, Yosemite National Park [Fotoğraf]. Art Institute, Chicago.

Metin İçindeyse: (Adams, 1927)

Proje sürecinde yararlandığınız ve proje raporu içerisinde atıf yaptığınız tüm kaynakları, TÜBİTAK kaynak gösterme biçimine göre listeleyerek kaynakçanızı oluşturunuz ve dosyanızı yükleyiniz.

Projenizin özetini projenin amacı, kullanılan yöntem, yapılan gözlem ve elde edilen temel bulgular ve sonuçlardan birkaç cümle ile çok detaya girmeden (150-250 kelime arasında) yazınız ve dosyanızı yükleyiniz.

Projenizin özetleyen anahtar kelimelerinizi 3-4 kelime olacak şekilde yazınız.

ETKİNLİK 29-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Siz bir grup bilim insanı olarak bir proje yazacaksınız. Bu projenize destek almanız için projenizi bir kuruluşa raporlayacak ve sunacaksınız. Proje ekibinizi oluşturarak başlayabilirsiniz.

Bilim İnsanının Sorumlulukları ve Etik

Ahlak insanın değer ve tutumlarını içerirken, etik; insanların bireysel ve toplumsal anlamda kurdukları ilişkilerin temelinde var olan değerleri, kuralları, doğru-yanlış, iyi-kötü gibi kavramları ahlaksal açıdan araştıran felsefe disiplinidir.
Bilim etiği ise, bilimsel etkinliklerin yürütülmesi sırasında ortaya çıkan değer sorunları ile bunlara getirilen çözüm önerilerinin tartışıldığı alan olarak ifade edilebilir. Bilim etiği, bilimsel çalışmalarda bulunanlara, bu çalışmalar sırasında uymaları gereken ilkeleri gösterir.

TÜBİTAK (2006), etik ihlallerini ve yüzdeleri şu şekilde listelemektedir;

• Uydurma (fabrication): Araştırmada bulunmayan verileri üretmek, bunları rapor etmek veya yayımlamak.
• Çarpıtma (falsification): Değişik sonuç verebilecek şekilde araştırma materyalleri, cihazlar, işlemler ve araştırma kayıtlarında değişiklik yapmak veya sonuçları değiştirmek.
• Aşırma-intihal (plagiarism): Başkalarının metotlarını, verilerini, yazılarını ve şekillerini sahiplerine atıf yapmadan kullanmak. (%20.6)

yazarlıkla bağdaşmayacak katkı nedeniyle yeni yazarlar eklemek veya yazar sıralamasını değiştirmek. (%19.6)
• Diğer: Araştırma ve yayın etiği ilkeleriyle bağdaşmayan diğer davranışlarda bulunmak. (%4)

Sunum

Etkili Bir Poster Sunumu Nasıl Hazırlanır?

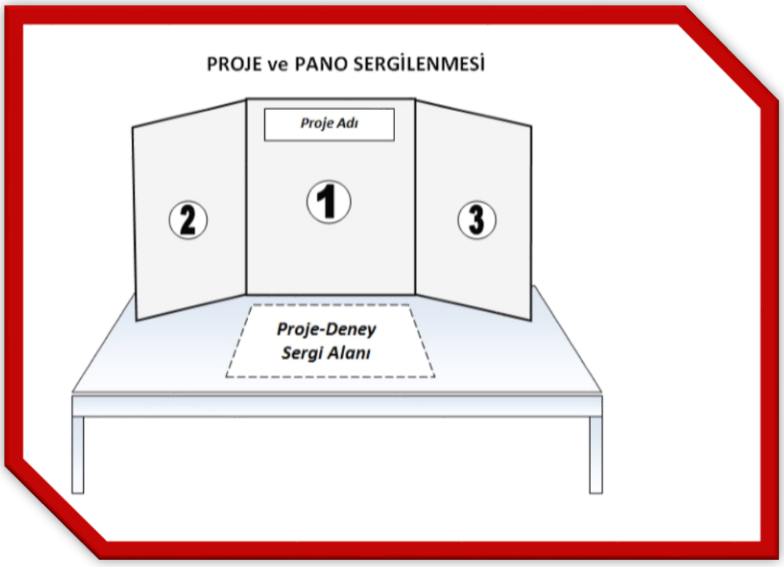
- Projenizi inceleyenlerin dikkatini çekmek için; posterinizin içinde yer alan resimlerin, grafiklerin, tabloların ve yazıların kolay anlaşılır, kolay okunur ve aynı zamanda dikkat çekici olması gerekir. Bunun için;
- Posterinizde başlıkları hep aynı renkte, aynı yazı tipinde ve aynı büyüklükte (yazı tipi boyutunda) kullanınız.
- Posterinizdeki yazıların uzaktan okunacak boyutta olmasına özen gösteriniz.
- Posterinizde yer alan metin içindeki ifadelerin tekrarlarından kaçınınız. Bir ifadeyi hem grafik hem tablo ile göstermeyiniz, sonucu en iyi ifade edeni seçiniz.
- Posterinizi uzun anlatımlar yerine fotoğraf, şekil ve grafik gibi kolay ve çabuk anlaşılır görseller kullanarak destekleyiniz.
- Posterinizde yer alan her grafiğin, tablonun, şeklin veya fotoğrafın bir başlığı olmalıdır. Kullandığınız görselde anlatmak istediğiniz şeyi tam olarak ifade ediniz.
- Posterinizi araştırmanızın başlığı altında özet, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynaklar başlıklarını içerecek şekilde hazırlayınız.

Etkili Bir Sunum Nasıl Yapılır?

- Sizi dinleyenlerle göz teması kurunuz.
- Sunumunuz sırasında zorlandığınızda slaytınızdan yardım alabilirsiniz ancak, sunumun tamamını okumayınız.
- İstekli görününüz.
- Anlaşılır bir şekilde konuşunuz. Konuşma hızınıza ve sesinizin yüksekliğine dikkat ediniz.
- Sunumu iki veya üç kişi yapacaksanız önceden planlayınız, sunum yeteneği daha iyi olan proje arkadaşınızı ön plana çıkaracak şekilde düzenleyiniz.
- Bir soru karşısında tekrar konuyu anlatmayınız, yalnızca size sorulan soruların cevabını veriniz.

Başarılı bir stant için!

• Stant seyircilerin kolayca anlayabileceği şekilde düzenlenmelidir. Tüm bölümler birbirinden ayrı durmalıdır. Planlılık ve düzenlilik ilkesini uygularsanız sonuç başarılı olur. Karışık bir stant seyircilerin aklını karıştırır.
• Materyalleri panoya dikkatlice tutturun. Sunuş sırasında birden düşmesin, sağa sola kaymasın. Masanızdaki materyallere dikkat edin. Masadan yanlışlıkla düşmeyecek şekilde yerleştirin.
• Eğer deney yapacaksanız, deney şartlarını sağlayın.
• Panonuzdaki yazıların okunabilir olmasına dikkat edin yazı karakterini seçerken açık ve net olmasına özen gösterin
• Standınızda nasıl sunuş yapacağınızı önceden planlayıp size gereken alanı ayarlayın. Yeriniz dar ya da geniş olursa bir takım güçlükler yaşayabilirsiniz. Konu başlığınız panonuzun en belirgin yanıdır. Standınıza bakıldığında ilk dikkat çekici olan projenizin adı olsun.



• Genellikle bilimsel proje yarışmalarında sunuş, jürinin değerlendirmesini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Çünkü sizin sunuşunuz sadece jüri için değil. Herhangi bir seyirci için projeye ne kadar hakim olduğunuzu gösterecektir. Ve çocuklar için ilk izlenim önemlidir.
• Jürinin ya da herhangi bir seyircinin nasıl olsun istersiniz? Projenizin planlanması ve düzenlenmesi başarılıysa her şey yolunda demektir.
• Bu planlamayı ve düzenlemeyi seyircilere yansıtmak istiyorsanız, yine iyi bir planlama düzenleme yapacaksınız.
• Masada ve panoda yer alacak materyalleri belirli bir düzenle sergileyin masada deney ya da model, rapor, özet ve günlük yer alacak. Panoda projenin adının altında solda amacınız, varsayımınız, sorunuz ya da merak ettiğiniz konu, kullandığınız yöntem, ortada bilgiler, resim, grafik ve fotoğraflar sağda ise sonuç ve değerlendirme sırayla yazılmalıdır.

• Sözlü sunuş! Kişisel görünümünüzden ve kendinizden emin olun. İyi bir görünüş karşınızdakine güven verir.
• Gülümseyin. Gülümseyerek ve rahat davranarak karşınızdakileri de rahatlatın. Projenizin her şeyini siz biliyorsunuz. Karşınızdakiler projenizi merak ediyor, incelemek ve bilgi almak istiyorlar. Unutmayın, onlara her şeyi siz anlatabilirsiniz.

• Seyircilerin gözlerine bakın. Araştırmanın hakkında önemli bilgilerin söyleyin. Ne, neden ve nasıl yaptığınızı, ne bulduğunuzu ve nasıl değerlendirdiğinizi standınızdaki malzemeleri kullanarak anlatın.
• Kendinize konuşma kartları hazırlayabilirsiniz. Nasıl sunum yapacağınızı, standınızdaki hangi malzemeleri nerede kullanacağınızı belirleyin. Ama unutmayın, seyirciler merak edip, sorular soracaklardır. Yine unutmayın, bu projeyi siz yaptınız, her türlü soruya cevap verebilirsiniz.

• Sunumunuzu eğlenceli ve etkili yapabilirsiniz. Bunun için, işin içine şov katabilirsiniz.
• İlk izlenimin önemli olduğunu biliyorsunuz artık. Projenizin başlığı seyircileri kendine çekecek özellikte olmalıdır. Belirli bir uzaklıktan görülebilmelidir.
• Panonuza projenizi açıklayacak resimler yerleştirebilirsiniz.
• Dikkatleri üzerinize çekin. Seyircileri projenize daha yakından bakması için standınıza davet edin.
• Seyircilerin projenizi incelemesi, özet bilginizi ya da raporunuzu okuması için teşvik edin.
• Yaptığınız iletişimle profesyonel bir iş yaptığınızı hissettirin.

Proje yazarken oluşturduğunuz proje bölümlerini sırasıyla; Proje Ana Alanı, Proje Tematik Alanı, Proje Adı (Başlığı), Özet, Anahtar kelimeler, Amaç, Giriş, Yöntem, Proje İş-Zaman Çizelgesi, Bulgular, Sonuç ve Tartışma, Öneriler, Kaynaklar şeklinde birleştirip, birleştirdiğiniz dosyanızı yükleyiniz.

Projenizin sözlü sunumunu hem bu atölyedeki hem de diğer atölyelerdeki arkadaşlarınıza ve öğretmenlerinize yapınız. Sunum görsellerinizi yükleyiniz.

Ek 9. Araştırmacı Tarafından Doldurulan Beceri İzleme Formu Örnekleri

Grup: ~~[redacted]~~ 4 Proje Fizik
Etkinlik: Dron Yapımı
Hafta: 3

BECERİ GÖZLEM FORMU

Proje Aşamaları/Beceriler		Problemi Tanımlama	Hipotez Kurma	Gözlem Yapma	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	Say ve Uzay İlişkileri	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme Kontrol Etme	Verileri Yorumlama	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Sonuç Çıkarma	Deney /Tasarım Yapma	Karar Verme	Bilişim Becerileri	Takım Çalışması	Yaratıcılık ve Yenilik	Sosyal Sorumluluk	Girişimcilik	İletişim	Yaratıcılık ve Yenilik	Zaman Yönetimi	Eleştirel Düşünme	Irakşak Düşünme	Yakınsak Düşünme	Kaynakları Etkin Kullanma	...
Planlama	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Uygulama	Ö1				X				X	X																		
	Ö2								X	X																		
	Ö3				X				X																			
	Ö4				X				X	X																		
	Ö5				X					X																		
	Ö6								X																			
	Ö7				X				X	X																		
	...																											
Değerlendirme	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											

BECERİ GÖZLEM NOTLARI

Mühendis adayı derse geldi. Tübitak için ~~hazırlayacak~~ hazırlanacak dronun parçalarını sipariş vermiş. Bu parçaların boyutları ile ilgili hesaplamalar yapacaklarını, ardından Solidworks'te taslak çizimini yapacaklarını söyledi. Solidworks'te tasarım yapabilecek var mı diye sordu. 7 öğrenciden 2 tanesi yapabileceğini söyledi. Malzeme boyutlarına geçildi. Tahtaya şu sorular yazıldı?

1. İHA kim kullanacak kategoriye nasıl oldu? Etkileyen faktörler ne (pil ömrü) →

Ek-9 Devamı

Projelerini sınadıkları piston çevresi araştırıldı.

2. Piston çevresi ne kadar?

3. Dron ne kadar süre uçacak?

↓

Tübitek'ten ilgili sorular araştırıldı.

4. Tasarım nasıl olmalı.

↓

Kanatların kuvvetini için ne yapıldı.

$P = 1,7 \cdot 0,1 \cdot 9,8$

Dron uçuş alanı dolaşacak? Görev yapacak? Yük taşıyabilecek mi?

↓

Kapalı kapalı
Dışarıda kar var
Güvenli yok X

Manyetin formülü verildi.

Öğrencilerin formüllerle ilgili bilgileri eksik. Elektrik konusuna da kalem değiller. Akı bilgileri eksik. Mühendislik aktarılarını anlayamıyorlar. Üst düzey kalıyor.

↓

formasyonu yok.
Öğrenci ile iletişimi sıkıntı.

Tasarım aşamalarında hangi hesaplamalar gerekli ve nasıl yapılmış

⇒ Bunun için San Jose State Üniversitesinde yapılmış bir dron proje raporu bulup internetten. Onu referans alarak kendi dronlarının tasarımını oluşturmaya çalıştılar.

Öğrenci ile Sürekli uçuşlara yapılıyor. Aynı hesaplamalar kullanılıyor. Kanat sonu yok?

Onlar nasıl pil seçmiş, kanat uzunluğu neymiş, yükleme akımı ne kadarmış? Bunlar kendi projeleri için kullanıldı.

Öğrenci süreçte pasif. Öğrenciler hesaplama yapamıyor. Mühendis odaklı. Öğrenci aktif. Ne yapılması gerektiğini öğretmen öğrencilere [illegible]

Ek-9 Devamı

Grup: Proje (FATİH)
Etkinlik: Drone
Hafta: 8

BECERİ GÖZLEM FORMU

Proje Aşamaları/Beceriler		Problemi Tanımlama	Hipotez Kurma	Gözlem Yapma	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	Say ve Uzay İlişkileri	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme Kontrol Etme	Verileri Yorumlama	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Sonuç Çıkarma	Deney /Tasarım Yapma	Karar Verme	Bilişim Becerileri	Takım Çalışması	Yaratıcılık ve Yenilik	Sosyal Sorumluluk	Girişimcilik	İletişim	Yaratıcılık ve Yenilik	Zaman Yönetimi	Eleştirel Düşünme	Irakasal Düşünme	Yakınsak Düşünme	Kaynakları Etkin Kullanma	Raporlaştırma Sunum
Planlama	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Uygulama	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Değerlendirme	Ö1															X	X			X	X	X				X	X	X
	Ö2													X		X	X			X	X	X				X	X	X
	Ö3															X	X			X	X	X				X	X	X
	Ö4															X	X			X	X	X				X	X	X
	Ö5													X		X	X			X	X	X				X	X	X
	Ö6															X	X			X	X	X				X	X	X
	Ö7															X	X			X	X	X				X	X	X
	...																											

BECERİ GÖZLEM NOTLARI

Proje raporu Tübitak'a ~~gönderilmesi~~ yetişmesi gerekiyor! Mühendis adayı stresli. Okul yönetiminin baskısı var derede. Proje gecrek zorunda.)

Öğrencilere İngilizce bilen var mı diye sordu. 2 öğrenci bilmiyorum diye cevap verdi. O zaman sizi rapor Türkçe'ye çevirin dedi. (Rapor yabancı üniversitelere) →)

Ek-9 Devamı

Rapor hazırlamak için görev dağılımı yapmadı.

daha dağınık yapmadı.

Öğrencilerin bilgi ben giriş yazabilirim dedi. Yok sen
Türkçen kötü dedi ——— üzüldü!!!
Rapor yazmak için öğrencilere bölüm 1 ve 2 kişiye görev
verdi. Sadece.
Diğerlerinin görevi yok. Çünkü rapor yazmayı bilmiyorlarmış.
0 2 öğrenciye ara rapor sınavı olsun bana
Whatsapp'tan atın bakayım dedi.
Öğrenciler yetiştirmeyeceklerini söyledi.
Dersin ön fazlık hazırlık videosu gerekiyormuş Zoom'dan
istemiş. Poredaki 3 boyutlu yazıcı çıkartması gerekiyo.
Mühendis solidworks'te tasarımı göstedi sınıfa.
Buna göre yazıcıdan çıkarın dedi.
Öğrenciler 3d yazıcıya çok hakim. Hemen gidip çıkarıyor.
Ben bilmiyorum:)

Öğrenciler proje raporu ile ilgili başlıkları bile bilmiyor.
Ankara'ya kim gidecek gibi son kavgası yapılıyor.
1 kişi hariç kimse gitmek istemiyor. İş kullanmayı
becerememekse ya düşürülse, yaratamamakse diye
kaygılanıyorlar. Rektör durumu:)

Ek-9 Devamı

Grup: Kimya 4y6
Etkinlik: Sabun yapımı
Hafta: 2-3

BECERİ GÖZLEM FORMU

Proje Aşamaları/Beceriler		Problemi Tanımlama	Hipotez Kurma	Gözlem Yapma	Ölçme	Sınıflama	Verileri Kaydetme	Say ve Uzay İlişkileri	Önceden Kestirme	Değişkenleri Belirleme Kontrol Etme	Verileri Yorumlama	Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Sonuç Çıkarma	Deney /Tasarım Yapma	Karar Verme	Bilişim Becerileri	Takım Çalışması	Yaratıcılık ve Yenilik	Sosyal Sorumluluk	Girişimcilik	İletişim	Yaratıcılık ve Yenilik	Zaman Yönetimi	Eleştirel Düşünme	Irakşak Düşünme	Yakınsak Düşünme	Kaynakları Etkin Kullanma	Sunum
Planlama	Ö1													X		X											X	X
	Ö2													X		X											X	X
	Ö3													X		X											X	X
	Ö4													X		X											X	X
	Ö5													X		X											X	X
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Uygulama	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											
Değerlendirme	Ö1																											
	Ö2																											
	Ö3																											
	Ö4																											
	Ö5																											
	Ö6																											
	Ö7																											
	...																											

BECERİ GÖZLEM NOTLARI

Öğretmen tahtaya soru yazdı.
→Sabun nedir?
→Sabunlaşma nedir?
→Sebun kiri nasıl çıkarır?
Öğretmen bu soruların cevabını öğrenci ile birlikte araştırdı. Ancak Wikipedia ve EBA'yı kullandılar. Wikipedia en güvenilirmiş 😊
Öğrenilen ders bilgisi sıkıntı. Öğretmen öğrenci seviyesinden daha üst düzey bilgiler verdi. =)

Ek-9 Devamı

Öğrenci element, bileşik, atom vs bilmesken sembollerden bile habersizken esterler, radikal gruplar anlatıldı.

Beceri odaklı yürümüyor X

Öğretmen öğrenciden MEB ders kitabının yanında olup olmadığını sordu. Kitap bulundu.

Kitapta sabun yapımı ile ilgili etkinlik bulundu.

Oradaki malzemeler ve yönerge takip edilerek deney yapıldı. Malzemeleri nümüne dahilinde öğrenciler kullandı. (Terazi (dijital), termometre, cam kaplar, tüp kullandılar) Odun külü, su, zeytinyağı, koyu, tuz, kavanoz esansı. Bir de önceki dersten oluşturdukları sabun esansı kullanıldı.

Odun külü ve su karıştırıldı, ısıtıldı. İyice karıştırıldı. Süzmesi için kaplara dökülerek bırakıldı. Sonra devam edecekler.

Zeytinyağı ısıtıldı. Termometre ile takip ettiler koyulması için (35-40°) de bırakıldı.

Küllü su ile zeytinyağını karıştırdılar. Isıtmaya devam ettiler. Koyu tuz eklendi. Blender ile karıştırıldı. Esans eklendi.

İl milli eğitim müdürü ile vali okula geldi. Öğretmen sınıfları dolaşacağını söyledi. Ne yaptığını anlatın dedi öğrenciler kaygı-şaşkın-bunalmış)

Sunmak istemiyorlar. Ya yanlış cevap verirlerse imiş. Bilmiyor bu çocuk nasıl üstün yetenek demiş. Vali geldi öğrencilere soru sordu. Öğrenci doğru cevaplar verdi.

Bu öğrenciler fotoğraf bile çekilmek istemiyor arkadaşları ile. Girdiğinde çıkarlarsa imiş. Vali ile beraber çekildikten öğretmen çekildi fotoğraf. Çok mükemmeliyetçi yapıları var. İç, dış beklenti çok fazla. Kaygı, korku çok fazla. Aynı ben.

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Araştırmacı **** yılında ********** doğmuştur. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programından birincilikle mezun olmuştur. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Anabilim Dalına araştırma görevlisi olarak atanmıştır. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programından mezun olmuştur. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne bağlı İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Doktora programına kabul edilmiştir. Yabancı dili İngilizcedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : **********

E-Posta : **********