



**STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ SOSYAL
BİLGİLER (SSTEM): BİR EYLEM
ARAŞTIRMASI**

Zehra SAMSA
Doktora Tezi
Danışman: Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY
Ocak, 2025
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ SOSYAL BİLGİLER (SSTEM): BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Hazırlayan
Zehra SAMSA

Danışman
Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY

AFYONKARAHİSAR 2025

Bu tez çalışması; Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi (BAPK) tarafından desteklenmiştir. Proje No: 23.SOS.BİL.01

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Doktora tezi olarak sunduğum “**STEM ile Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler (STEM): Bir Eylem Araştırması**” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30/01/2025

İmza

Zehra SAMSA



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Zehra SAMSA
	Numarası	200684101
	Anabilim Dalı	Türkçe ve Sosyal Bilgiler Eğitimi
	Programı	Sosyal Bilgiler Eğitimi
	Program Düzeyi	☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı	STEM ile Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler (STEM): Bir Eylem Araştırması	
Tez Savunma Sınav Tarihi	30.01.2025	
Tez Savunma Sınav Saati	12.00	

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hacı İbrahim DELİCE
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ SOSYAL BİLGİLER (SSTEM): BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Zehra SAMSA

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE ve SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Ocak, 2025

Danışman: Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY

Günümüzde, bireylerden disiplinlerarası ve disiplinler ötesi bir bakış açısıyla gerçek dünya sorunlarını çözebilecek bilgi, beceri ve yetkinliklere sahip olmaları beklenmektedir. Teknolojik gelişmelerin hız kazandığı günümüzde, eleştirel düşünebilen, sorgulayan, problem çözme ve mühendislik tasarım becerileriyle donatılmış, inovatif, özgüvenli ve iş birliği yapabilen bireyler yetiştirilmesi öncelikli hale gelmiştir. STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi, bu beklentilere cevap verebilmek adına disiplinleri bütünleştirerek öğrencilerin teori ile uygulamayı birleştirdiği, hatalarından öğrenmeyi deneyimlediği ve günlük yaşam problemlerine çözümler geliştirdiği bir yaklaşımı olanaklı hale getirmektedir. Bununla birlikte, sosyal bilgilerin STEM ile bütünleştirilmesi (SSTEM), karmaşık dünya sorunlarının daha kapsayıcı ve sürdürülebilir çözümlerle ele alınabilmesine olanak tanımakta, bireylerin hem sosyal hem de teknik alanlarda etkin beceriler geliştirmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra STEM’de ele alınan sorunlara da bir bağlam kazandırmaktadır. Bu açıdan, yenilik ve yaratıcı düşünceyi teşvik eden eğitim sistemleri, bireyleri hem kendi gelecekleri hem de toplumsal yarar için çözüm üretmeye yönlendirmektedir. Bu gereksinimler ışığında araştırmanın amacı, ortaokul sosyal bilgiler dersi ile bütünleştirilmiş STEM (SSTEM) uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları, STEM’e yönelik tutumları, 21. yüzyıl becerileri ve araştırma-sorgulamaya dönük becerileri üzerindeki etkilerini incelemek ve 5. sınıf öğrencilerinin bu uygulama sürecini ortaokul öğrencilerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirmektir. SSTEM uygulamalarının etkilerinin ortaya koyulması; daha etkili ve verimli sosyal bilgiler öğretimi uygulamaları gerçekleştirilmesi için araştırmacılara ve uygulayıcılara katkılar sağlayabilir. Alanyazında sosyal bilgiler ve STEM’in bütünleştirilmesi ve eylem araştırması biçiminde desenlemesi ile bir ilk olan olan bu tezin alanyazındaki boşluğu doldurması gerek araştırmacılar gerekse uygulayıcılar açısından katkılar sağlaması umulmaktadır.

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan eylem araştırması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Afyonkarahisar Merkez İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı bir devlet okulunun 5/A sınıfında bulunan 7’si erkek, 6’sı kız olmak üzere 13 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırmanın verileri “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “STEM Tutum Ölçeği”, “Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği”, öğrenci günlükleri, (MTS) defterleri, araştırmacı günlüğü, etkinliklere ilişkin video kayıtları, geçerlik komitesi ses kayıtları, süreç sonunda odak öğrencilerle yapılan görüşmeler ve değerlendirme rubrikleri yoluyla toplanmıştır.

Araştırmanın nicel bulguları incelendiğinde, SSTEM uygulamalarına katılan ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarında ön-test ve son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Araştırma-Sorgulamaya Yönelik Tutum Ölçeği'nde de ön-test ve son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nde son-test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. STEM Tutum Ölçeği'nde ise, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji alt boyutları ve STEM Tutum Ölçeği son-test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Nitel bulgulara bakıldığında ise; öğrenci günlükleri, araştırmacı günlükleri, video ders kayıtları, geçerlik komitesi ses kayıtları ve öğrencilerle gerçekleştirilen yüz yüze görüşmelerin analizi sonucunda, 5. sınıf öğrencilerinin SSTEM uygulamalarını eğitici ve öğretici buldukları, bu süreçte dersin sıkıcılıktan uzaklaştığını ve eğlenceli hale geldiğini ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca SSTEM uygulamalarının, öğrencilerin kendilerini araştırma yapma, problem çözme, iş birliği, eleştirel ve yaratıcı düşünme ile karar verme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kodlama yapmayı, Web 2.0 araçlarını kullanarak ürün tasarlamayı, mühendislik tasarım sürecini öğrenmeyi ve bazı İngilizce kelimeleri öğrendiklerini ifade ettikleri saptanmıştır. Öğrencilerin süreçte karşılaştıkları zorluklar arasında, araştırma yapma, kodlama, ürün tasarlama, mühendislik tasarım defterine çizim yapma gibi psiko-motor beceriler gerektiren görevlerde zorlanma; zaman yönetimi, iş bölümü ve grup çalışması konularında güçlük yaşama ve e-posta adresi kullanımında eksiklikler yer almıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, sosyal bilgiler dersinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde ve disiplinlerarası uygulamaların yaygınlaştırılmasında SSTEM yaklaşımının farklı sınıf düzeylerinde, farklı kazanımlara yönelik ve farklı araştırma yöntemleri kullanılarak çeşitli araştırmalar desenlenebileceği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: SSTEM, STEM, sosyal bilgiler, 21. yüzyıl becerileri, tutum, ortaokul öğrencileri.

ABSTRACT

STEM INTEGRATED SOCIAL STUDIES (SSTEM): AN ACTION RESEARCH

Zehra SAMSA

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION**

January, 2025

Advisor: Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY

Today, individuals are expected to have the knowledge, skills and competences to solve real world problems from an interdisciplinary and transdisciplinary perspective. In today's world where technological developments are accelerating, it has become a priority to raise individuals who can think critically, question, problem-solve and equipped with engineering design skills, are innovative, self-confident and able to cooperate. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) education integrates disciplines in order to respond to these expectations and enables an approach in which students combine theory and practice, experience learning from mistakes and develop solutions to daily life problems. In addition, integrating social studies with STEM (SSTEM) enables complex world problems to be addressed with more inclusive and sustainable solutions and enables individuals to develop effective skills in both social and technical fields. It also provides a context for the problems addressed in STEM. In this respect, education systems that encourage innovation and creative thinking lead individuals to produce solutions for both their own future and social benefit. In the light of these requirements, the aim of this study is to examine the effects of STEM (SSTEM) implementations integrated with the middle school social studies course on 5th grade students' attitudes towards social studies course, attitudes towards STEM, 21st century skills and research-inquiry skills and to evaluate this application process of 5th grade students based on the views of middle school students. The study may contribute to researchers and practitioners to realise more effective and efficient social studies teaching practices. It is hoped that this thesis, which is the first in the literature with the integration of social studies and STEM and its design in the form of action research, will fill the gap in the literature and contribute to both researchers and practitioners.

Action research, one of the qualitative research designs, was used in the study. The participants of the study consisted of 13 students (7 boys and 6 girls) in the 5/A class of a public school affiliated to the Afyonkarahisar Central Provincial Directorate of National Education in the spring term of the 2022-2023 academic year. The data of this study were collected through 'Social Studies Attitude Scale', 'STEM Attitude Scale', 'Research-Inquiry Oriented Attitude Scale' and '21st Century Skills Scale', student diaries, (MTS) notebooks, researcher's diary, video recordings of the activities, audio recordings of the validity committee, interviews with the focus students at the end of the process and evaluation rubrics.

When the quantitative findings of the study were examined, it was determined that there was no statistically significant difference between the pre-test and post-test in the attitudes of secondary school students participating in SSTEM practices towards the social studies course. While there was no statistically significant difference between the pre-test and

post-test in the Attitude Towards Inquiry Scale, there was a statistically significant difference in favour of the post-test scores in the 21st Century Skills Scale. In the STEM Attitude Scale, it was determined that there was a statistically significant difference in favour of Science, Technology, Engineering, Science-Mathematics-Engineering-Technology sub-dimensions and STEM Attitude Scale post-test scores. In terms of qualitative findings, as a result of the analysis of student diaries, researcher diaries, video lesson recordings, validity committee voice recordings and face-to-face interviews with students, it was seen that 5th grade students found SSTEM implementations educational and instructive, and stated that the lesson became less boring and more fun in this process. In addition, it was determined that students stated that SSTEM implementations improved their 21st century skills such as research, problem solving, collaboration, critical and creative thinking and decision making. In addition, students stated that they learnt coding, designing products using Web 2.0 tools, learning the engineering design process and learning some English words. Among the difficulties encountered by the students in the process, there were difficulties in tasks requiring psycho-motor skills such as researching, coding, designing products, drawing in an engineering design notebook; difficulties in time management, division of labour and group work; and deficiencies in the use of e-mail addresses. In line with the findings obtained from the research, it is suggested that various studies can be designed by using the SSTEM approach at different grade levels, for different achievements and using different research methods in order to associate the social studies course with daily life and to expand interdisciplinary practices.

Keywords: SSTEM, STEM, social studies, 21st century skills, attitude, secondary school students

ÖN SÖZ

Son yıllarda STEM eğitimi, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütünleştirerek disiplinlerarası bir yaklaşımla karmaşık sorunlara çözüm arama ve üretim süreçlerini desteklerken, sosyal bilgilerin bu entegrasyona dahil edilmesiyle SSTEM alanında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. STEM alanında yapılan araştırmalar bağlamında yazılan bilgi temelli hayat problemleri incelendiğinde, sosyal bilgilerin STEM eğitiminin aslında doğal bir bileşeni olduğu göze çarpmaktadır. SSTEM, sosyal bilgiler eğitimi için yenilikçi bir yaklaşım sunarken, STEM eğitime bağlam oluşturarak ve daha pek çok boyutuyla önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bağlamda yapılacak SSTEM uygulamalarının öğrencilere, derse yönelik olumlu tutum geliştirme, öğrencilere disiplinlerarası bir bakış açısı kazandırarak günümüzün karmaşık dünya sorunlara ya da yerel sorunlara çok yönlü ve yaratıcı çözümler geliştirme yönünde destekleme, toplumsal bağlamı anlama ve çevrelerindeki sorunları belirleyebilme açısından güçlendireceği; eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine olanak sağlayabileceği söylenebilir. Bu araştırmanın temel amacı, sosyal bilgiler ile bütünleştirilmiş STEM (SSTEM) uygulamalarının 5. sınıf düzeyinde nasıl gerçekleştirilebileceği belirlemektir. Bunun yanı sıra SSTEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler derslerinin ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları, STEM'e yönelik tutumları, 21. yüzyıl becerileri ve araştırma-sorgulamaya dönük becerileri üzerindeki etkilerini incelemek ve uygulama sürecini 5. sınıf öğrencilerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirmektir. Araştırmanın uygulayıcılar ve araştırmacılar için katkı sunması, ulusal ve uluslararası alanyazında sınırlı sayıda bulunan araştırmalara yeni bir bakış açısı sunabilmesi umulmaktadır.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde birçok kişinin katkısı ve desteği olmuştur. Doktora sürecim boyunca yoluma ışık tutan, bu araştırmanın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, sabır, özveri ve yönlendirmeleriyle akademik açıdan gelişimime büyük katkı sağlayan, kendisiyle çalışmaktan gurur duyduğum canım danışmanım Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY'a gönülden teşekkür ederim.

Tez izleme komitemde ve tez jürimde yer alan, görüşleri ile bana ve araştırmama katkı sağlayan aynı zamanda yüksek lisans danışmanında olan manevi desteğini hep hissettiğim Prof. Dr. Nil YILDIZ DUBAN ve değerli hocam Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU'ya da teşekkür ederim.

Tez jürimde yer alan ve görüşleri ile tezime önemli katkılar sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Handan DEVECİ'ye ve Doç. Dr. Hatice TÜRE'ye teşekkür ederim.

Araştırmanın gerçekleştirildiği Erenler Şehit Ömer Sayar Ortaokulu 5/A sınıfı öğrencilerine, okul yöneticilerine, öğretmenlerine ilgileri, güler yüzleri ve destekleri için teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma sürecimde süreçte yapacağım kodlamaları yapmama yardımcı olan Ömer TÜRKMEN'e teşekkür ederim.

Doktora tezimi destekleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca bana her daim destek olan, sevgisi ve sabrıyla yanımda olan, beni her koşulda cesaretlendirip, bana güvenerek yolumu aydınlatan, zorluklarla başa çıkarken sağladıkları moral ve motivasyon ile bu süreci benim için daha katlanılabilir ve anlamlı kılan, her anımda yanımda olan ve bana güç veren canım annem, babam, bu süreçte maddi ve manevi desteğini esirgemeyen abim Ali SAMSA ve tüm aileme teşekkür ederim.

Zehra SAMSA
2025, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLOLAR LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALANYAZIN TARAMASI

1. SOSYAL BİLGİLERİN TANIMI, KAPSAMI, AMAÇLARI	11
2. SOSYAL BİLGİLER ve STEM EĞİTİMİ	15
2.1. SSTEM'İ OLUŞTURAN DİSİPLİNLER	25
2.2.1. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Fen Bilimleri İlişkisi	27
2.2.2. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Teknoloji	29
2.2.3. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Matematik	32
2.2.4. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Mühendislik	34
2.2. STEM EĞİTİMİNE ENTEGRE EDİLEN DİSİPLİNLER	36
2.2.1. STEAM.....	36
2.2.2. E-STEM.....	39
2.2.3. STEM-H	42
2.2.4. STEM-L.....	43
3. 2024 SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI BAĞLAMINDA SSTEM.....	45
3.1. SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETİM PROGRAMININ GENEL AMAÇLARI ve SSTEM İLİŞKİSİ	47
3.2. SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ANAHTAR YETKİNLİKLERİ VE SSTEM İLİŞKİSİ.....	49
3.3. 2024 SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ DEĞERLERİ VE SSTEM İLİŞKİSİ	55
3.4. SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN BECERİLER VE SSTEM İLİŞKİSİ	60
3.5. SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI VE SSTEM İLİŞKİSİ.....	65
4. 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE SSTEM	69

İKİNCİ BÖLÜM

SSTEM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ ALANYAZIN

1. YURT İÇİNDE YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	75
2. YURT DIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	80

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

1. ARAŞTIRMANIN DESENİ	85
1.1. ODAKLANILACAK ALANIN BELİRLENMESİ	89
1.2. VERİLERİN TOPLANMASI	90
1.3. VERİLERİN ANALİZİ VE YORUMLANMASI	91
1.4. EYLEM PLANLARININ GELİŞTİRİLMESİ	91
2. ARAŞTIRMACININ ROLÜ	95
3. GEÇERLİK KOMİTESİNİN ROLÜ	96
4. KATILIMCILAR	107
5. VERİLERİN TOPLANMASI	108
5.1. GÖZLEM (DERS VİDEO KAYITLARI)	109
5.2. ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ.....	110
5.3. ARAŞTIRMACI GÜNLÜĞÜ	110
5.4. GEÇERLİK KOMİTESİ SES KAYITLARI.....	111
5.5. GÖRÜŞME.....	111
5.6. DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ.....	112
5.7. SOSYAL BİLGİLER TUTUM ÖLÇEĞİ	112
5.8. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA DÖNÜK TUTUM ÖLÇEĞİ.....	113
5.9. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK STEM TUTUM ÖLÇEĞİ.....	113
5.10. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ.....	114
6. VERİLERİN ANALİZİ VE YORUMLANMASI	115
6.1. VERİLERİN YAZILI FORMA AKTARILMASI.....	117
6.2. İÇERİK ANALİZİ İÇİN BİR ÇERÇEVE OLUŞTURULMASI.....	117
6.3. EYLEM ARAŞTIRMASINDA GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI .	118
6.3.1. İnandırıcılık.....	118
6.3.2. Eylem Araştırmasında Etik	120
6.4. NİCEL VERİLERE İLİŞKİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK.....	122
6.5. UYGULAMADA YAŞANAN GÜÇLÜKLER	123
7. BULGULAR VE YORUM	123
7.1. HAZIRLIK SÜRECİ ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	127
7.2. UYGULAMA SÜRECİ VİDEO KAYITLARINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR	132
7.3. ARAŞTIRMACI GÜNLÜKLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	145
7.4. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÜNLÜKLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	153
7.5. ÖĞRENCİ UYGULAMA SÜRECİ SONRASI YAPILAN GÖRÜŞMELERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	168
7.6. ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİKLERİNE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR.....	176
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	181
KAYNAKÇA.....	200
EKLER DİZİNİ.....	216

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. 2004-2018-2024 Yılları Sosyal Bilgiler Öğretim Programları Karşılaştırması	58
Tablo 2. Geçerlik Komitesi Toplantıları.....	97
Tablo 3. Öğrenci Günlükleri ve Mühendislik Tasarım Günlüğüne (MTG) İlişkin Bilgiler.....	108
Tablo 4. Öğrencilerle Yapılan Görüşmeler.....	112
Tablo 5. Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına Göre Ön-Test Son-Test Karşılaştırması.....	124
Tablo 6. Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği Ön-Test Son-Test Karşılaştırması.....	125
Tablo 7. STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına Göre Ön-Test Son-Test Karşılaştırması.....	125
Tablo 8. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Ön-Test Son-Test Karşılaştırması.....	126
Tablo 9. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Yapılan Uygulamalar” Temasına İlişkin Bulgular.....	132
Tablo 10. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Akademik Katkı” Temasına İlişkin Bulgular.....	134
Tablo 11. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Mühendislik Tasarım Süreci” Temasına İlişkin Bulgular.....	138
Tablo 12. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Yaşanan Sorunlar” Temasına İlişkin Bulgular.....	140
Tablo 13. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “SSTEM Disiplinleri ile İlişkilendirme” Temasına İlişkin Bulgular.....	142
Tablo 14. “Hazırlık Süreci” Temasının Alt Temaları.....	146
Tablo 15. “Uygulama Süreci” Temasının Alt Temalar.....	147
Tablo 16. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Yapılan Uygulamalar” Temasına İlişkin Bulgular.....	154
Tablo 17. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Duyuşsal Katkı” Temasına İlişkin Bulgular.....	156
Tablo 18. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Akademik Katkı” Temasına İlişkin Bulgular.....	157
Tablo 19. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Mühendislik Tasarım Süreci” Temasına İlişkin Bulgular.....	160
Tablo 20. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Web-2.0 Araçlarının Katkıları” Temasına İlişkin Bulgular.....	163
Tablo 21. SSTEM Disiplinleri ile İlişkilendirme.....	164
Tablo 22. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Grup Çalışması” Temasına İlişkin Bulgular.....	166
Tablo 23. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Yaşanan Sorunlar” Temasına İlişkin Bulgular.....	167
Tablo 24. Yapılan SSTEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerine Katkıları.....	169
Tablo 25. SSTEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Meslek Seçimine Etkisi.....	170
Tablo 26. Ortaokul Öğrencilerinin En Çok İlgisini Çeken SSTEM Uygulamaları Ve Gerekçeleri.....	171
Tablo 27. SSTEM Uygulamaları Yaparken Ortaokul Öğrencilerinin Sevmedikleri ve Zorlandıkları Boyutlar.....	171

Tablo 28. Ortaokul Öğrencilerinin SSTEM Uygulamaları Yaparken Derse İlişkin Tutumlarına Üzerindeki Etkisine Yönelik Görüşleri	172
Tablo 29. SSTEM-Günlük Yaşam Bağlantısı.....	173
Tablo 30. SSTEM Uygulamaları Sırasında Ortaokul Öğrencilerin Grupla Çalışmaya İlişkin Görüşleri.....	174
Tablo 31. Ortaokul Öğrencilerinin SSTEM Uygulamalarına Yönelik Önerileri.....	175
Tablo 32. Ortaokul Öğrencilerinin Tekrar Gerçekleştirilecek Bir SSTEM Uygulamasında Neleri Daha Farklı Yapacaklarına İlişkin Görüşleri	175
Tablo 33. Sokak Hayvanları İçin Yapılan “Akıllı Kulübe” Etkinliği Değerlendirme Rubriği.....	176
Tablo 34. “Akıllı Kulübe” Etkinliği Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları	177
Tablo 35. Yabani Domuzlar İçin Yapılan “Akıllı Korkuluk” Etkinliği Değerlendirme Rubriği.....	177
Tablo 36. “Akıllı Korkuluk” Etkinliği Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları	178
Tablo 37. “Periskop” Etkinliği Değerlendirme Rubriği	179
Tablo 38. “Periskop” Etkinliği Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları	180

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Sosyal Bilgilerin Kapsamı.....	12
Şekil 2. Öğrenciler açısından STEM eğitiminin amaçları.....	19
Şekil 3. Öğretmenler Açısından STEM'in Amaçları	21
Şekil 4. STEM'in Örtük Amaçları	22
Şekil 5. STEM Çemgisi.....	25
Şekil 6. SSTEM'i Oluşturan Disiplinler.....	26
Şekil 7. Mühendislik Tasarım Süreci	35
Şekil 8. Stem Tasarım Süreci ile Girişimci Proje Hazırlama Sürecinin Benzer Boyutları	41
Şekil 9. Tarih Eğitimi ve STEM Uygulamalarının Bütünleştirildiği Aşamalar	42
Şekil 10. Anahtar Yetkinlikler ile İlgili Sınıflandırma.....	50
Şekil 11. Anahtar Yetkinlikler.....	51
Şekil 12. P21 Çerçeve Tanımlamaları	61
Şekil 13. Sosyal bilgiler Öğretim Programında Yer Alan Beceriler	63
Şekil 14. 21. Yüzyıl Yetkinliklerinin Başlıca Kategorileri	71
Şekil 15. enGauge 21. Yüzyıl Becerileri Sınıflandırması	72
Şekil 16. MEB 21. Yüzyıl Becerileri Sınıflandırması.....	73
Şekil 17. Eylem Araştırması Süreci	86
Şekil 18. Araştırma Uygulama Süreci	87
Şekil 19. Öğrencilerin Araştırma ve Kodlamalarını Yaptığı Ortam	94
Şekil 20. Öğrencilerin MTS Defterlerine Çizim ve Etkinlik Yaptıkları Ortam	94
Şekil 21. İçerik Analizi Aşamaları	117
Şekil 22. Hazırlık Süreci Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Temalar	127
Şekil 23. Yapılan Uygulamalar Teması ve Alt Temaları	128
Şekil 24. Akademik Katkı Teması ve Alt Temaları	129
Şekil 25. Sosyal Bilgiler Tutum Teması ve Alt Temaları	130
Şekil 26. Zorlanılan Boyutlar Teması ve Alt Temaları	131
Şekil 27. Video Kayıtlarından Elde Edilen Temalar	132
Şekil 28. Araştırmacı Günlüklerinden Elde Edilen Temalar.....	145
Şekil 29. Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Temalar.....	153
Şekil 30. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen Temalar	169

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

&: Ve

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

Akt: Aktaran

BTHP: Bilgi Temelli Hayat Problemi

EU: European Commission

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MTG: Mühendislik Tasarım Günlüğü

NCSS: National Curriculum Standards for Social Studies

OECD: Organisation for Economic Cooperation and Development

P21: Partnership for 21st Century Skills and Partnership for 21st Century Learning

PISA: The Programme for International Student Assessment

s: Sayfa

SSTEM: Social Studies Science Technology Engineering Mathematic

STEM: Science Technology Engineering Mathematic

TDK: Türk Dil Kurumu

TUSIAD: Türk Sanayi ve İş Adamları Derneği

TYÇ: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

vd: Ve diğerleri

Yüzyıl: Yüzyıl

GİRİŞ

NCSS (2024), sosyal bilgileri, vatandaşlık yeterliliğini geliştirmek amacıyla sosyal ve beşerî bilimlerin entegre bir şekilde çalışması olarak tanımlamaktadır. Sosyal bilgiler dersinin temelinde, bireylerin vatandaşlık meseleleri hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu konulara aktif katılım göstermeleri teşvik edilmektedir. Sosyal bilgiler ve STEM eğitimi, çevremizdeki ve dünyadaki sorunları anlamak ve çözmek için çeşitli disiplinlerden yararlanmayı temel almaktadır. NCSS (2024)'ün tanımına göre, sağlık hizmetleri, suç ve dış politika gibi sivil meseleler doğaları gereği çok disiplinlidir. Dolayısıyla, bu konuların anlaşılması ve çözüm önerileri geliştirilmesi de çok disiplinli bir eğitim yaklaşımını gerektirir. Bu özellikler, sosyal bilgiler disiplininin temel belirleyici unsurları arasında yer almaktadır. Sosyal bilgiler ve STEM eğitimi hem vatandaşlıkla ilgili konulara hem de fiziksel ve insan yapımı dünyaya odaklanarak geniş bir bakış açısı sunar. Bu iki alanın birlikte ele alınması, daha derin sorular sormayı, kapsamlı veri ve kanıtlar temelinde daha keskin sonuçlara ulaşmayı olanaklı kılar (NCSS, 2024). Eğitim ve okullaşma süreçleri de sürekli değişen siyasi, sosyal, ekonomik ve küresel bağlamlara uyum sağlama çabası içindedir. Son on yılda bu durum, özellikle STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitime yoğun biçimde odaklanılması ile açıklanabilir (Blackley & Howell, 2015: 102).

STEM Stratejik planında (2013), genç Amerikalıların güçlü STEM becerileri kazanmaları için fırsatların artırılmasının, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin bilim ve inovasyon alanındaki üstün başarısını sürdürebilmesi için son derece önemli olduğunu vurgulamıştır. İnsan genomunun haritasının çıkarılmasından Mars'ta su bulunmasına ve internetin geliştirilmesine kadar pek çok bilimsel ilerleme, yetenekli ve yaratıcı bir STEM işgücü olmadan olanaklı olamazdı. Yeni teknolojiler ve STEM bilgisi, daha iyi, daha akıllı ürünler üretmek, sağlık hizmetlerini iyileştirmek, çevreyi korumak ve ulusal güvenliği korumak için temel bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, yeni teknolojileri icat edecek, kuracak, işletecek bilgi ve becerilerle donatılmış bireylerin yetiştirilmesi zorunludur. Bunun yanı sıra, STEM konuları ve kavramları hakkında temel bir anlayışa sahip olmak, bireylerin iş yaşamının ötesinde, çevreleriyle ilgili yerel ve ulusal düzeydeki politik tartışmalarda bilinçli kararlar verebilmeleri için gereklidir. STEM okuryazarlığı, sağlıkla ilgili kararlardan marketteki alışverişlere kadar sağlıklı kişisel tüketici tercihleri yapmak söz konusu olduğunda da büyük öneme sahiptir (STEM Str. Plan, 2013: 1). STEM eğitimi kapsamında, yüksek performanslı eğitim sistemlerine ve büyüyen

ekonomilere sahip Asya ülkeleri (Kore, Japonya, Çin ve Tayvan gibi) bilim/teknoloji konusunda üniversite ve sanayi odaklı araştırma, geliştirme bağlamında ulusal politikalar oluşturmuşlardır (Blackley & Howell, 2015: 102).

Colvin, (2013), STEM alanlarında okul dersleri aracılığıyla öğrenilen bilgilerin, günlük yaşamda çoğu kişi için yararlı olduğunu belirtmektedir. Bazı meslek gruplarında çalışan bireyler, bu anlayış ve becerilerin kullanımına diğerlerine oranla daha fazla gereksinim duymaktadır. Ekonomilerin gelişmesi için bireylerin bu bilgi türlerinde uzmanlaşmaları gerektiği vurgulanmakta, böylece tüketicilerin arayacağı yenilikçi ürünler geliştirebilmeleri için zihinsel araçlara sahip olmaları sağlanmaktadır. Dünyanın dört bir yanındaki ekonomiler bu bilgiye önem vermektedir. Günümüzde bazı toplumlar bu bilgi ve becerileri STEM olarak adlandırmakta olup, bu terim bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını temsil eden bir kısaltmadır (Ritz & Fan 2015: 429-430). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin okullarda birbiriyle bağlantılı ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınması olarak tanımlanabilir. STEM çalışmaları, öğrencilere, içinde yaşanılan bütünleşik dünyayı anlamlandırma olanağı sunar; böylece sadece parçalanmış bilgi ve uygulamalar yerine, sorunlar ya da konu bir bütün olarak kavranabilir (Dugger, 2010: 117). Moore & Smith, (2014: 5)'e göre ise, STEM eğitimi; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin dört disiplinini gerçek yaşam problemleri ve bu disiplinlerin arasındaki ilişkiyi temel alarak tek bir sınıf, ünite ya da derste birleştirme çabasıdır. Gerçek dünyadaki problemlere ve durumlara yaklaşırken insanlar disiplinlerin sınırlarını aşan kavram ve becerileri uygulamalıdır. Öğretim programı entegrasyonu bir kavramı öğretmek için farklı konu alanlarına ait bilgi, beceri ve değerleri anlamlı bir yolla birleştirerek öğretme stratejisidir (Wang, 2012: 8).

Bybee (2013: 10-11), STEM disiplinlerindeki eğitimin, yalnızca bilgi ve beceri kazandırmakla sınırlı kalmaması gerektiğini, aynı zamanda bu bilgi ve becerilerin sağlık tercihleri, çevre kalitesi ve kaynak kullanımı gibi STEM ile ilgili yaşam durumlarında uygulanmasını içermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Geleneksel disiplinlerin kavram ve süreçlerini anlamının bireylerin entelektüel gelişimine katkı sağladığını kabul etmekle birlikte, geleceğin vatandaşlarının, STEM disiplinlerinin geleneksel sınırlarını aşan eğitim deneyimlerine gereksinim duyduğunu savunmaktadır. Örneğin öğrencilerin yalnızca biyoloji bilgisine sahip olmalarının, doğru sağlık kararları almaları için yeterli olmadığını belirtmektedir. Bu bağlamda, STEM eğitiminin, öğrencilere bilgiyi yalnızca öğrenmekle kalmayıp, aynı zamanda yaşlarına ve gelişim düzeylerine uygun bağlamlarda

uygulamalarını gerektiren durumlara yanıt verebilme becerisi kazandırması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu tür bir yaklaşım, STEM girişimlerinin eğitim olanaklarını genişleterek öğrencilere hem teori hem de uygulamada bilgi kazandırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. STEM, farklı disiplinlerin bilgi ve yöntemlerini bir araya getirerek yeni ve bütüncül yapı oluşturan bir meta disiplindir. Disiplinlerarası bir köprü görevi gören STEM, bir bütün olarak ele alınmakta olup, öğrencilere, olguları ayrı ayrı öğretmek yerine, dünyayı bir bütün olarak anlamdırma olanağı sunmaktadır. Ancak, STEM yalnızca disiplinlerarası bir yaklaşım olmanın ötesindedir. Disiplinlerin entegrasyonu ile daha karmaşık yapılar ve yeni anlayış alanları yaratarak “çok yönlü bir bütün” ortaya koymaktadır (Kaufman, vd. 2003; Abts, 2006’dan akt. Morrison, 2006: 4)

Disiplinlerarası yaklaşıma örnek olarak; eğer öğrencilerden güneş enerjisine dayalı bir tekne yapmaları istenirse, öğrenciler teknenin gövdesini tasarlayabilmek için fen ve matematik gibi alanlardan edindikleri bilgileri uygulayarak batma, yüzme ve sabitlik kavramlarını kullanmalıdırlar. Disiplinlerarası bir yaklaşımda odak noktası farklı konu alanları değil gerçek yaşam konularıdır. Disiplinlerarası çalışmalarda amaç, öğrencilere gerçek yaşamdaki bir konunun disiplinlerle nasıl etkileşime girdiğine ve bunun nasıl insan yaşamını etkilediğine dair geniş bir bakış açısı sağlamaktır. Örneğin küresel ısınma konusu ile ilgili olarak; öğrencilerin sosyal, politik, ekonomik, uluslararası ve çevresel etmenleri içeren pek çok farklı faktörü konu ile ilişkilendirmeleri beklenir (Wang, 2012: 10). Bu bağlamda STEM eğitimi disiplinlerarasındaki ayrımı ortadan kaldırmayı ve tam entegrasyonu uyumlu bir şekilde oluşturmayı amaçlamaktadır. Morrison, (2006: 2-3) STEM eğitimi almış öğrencilerin aşağıdaki özelliklere sahip olacağını belirtmektedir:

- Karşılaştıkları problemleri birer bulmaca gibi ele alarak anlayış ve öğrenme süreçlerini yeni durumlara transfer edebilirler. Bu süreçte argümantasyon ve kanıta dayalı düşünme becerilerini kullanırlar.

- Tasarım sürecini etkili bir şekilde kullanarak, bağımsız ve özgün araştırma yeteneğine sahiptirler (Gilman, 1898).

- Dünyanın gereksinimlerini tanımlayarak bu gereksinimlere yönelik yaratıcı çözümler tasarlayabilir ve bu çözümleri hayata geçirebilirler.

- Kendi hedeflerini belirleyebilme, özgüven geliştirme ve kazandıkları bu özgüvenle belirlenen zaman dilimlerinde etkin bir şekilde çalışabilme yeteneğine sahiptirler.

- Mantıksal düşünürler, dünya çapındaki tüm mesleklerin %60'ında bulunan mantığı kullanırlar. Ayrıca doğal olayların anlaşılmasını etkileyecek türden bağlantılar kurabilirler.

- Teknolojinin doğasını anlama, bu alanda gerekli becerilere hâkim olma, bu becerileri uygun şekilde uygulama yetkinliğine sahiptirler.

- Okuldaki STEM eğitimi ile, çalışma ortamı ile okul arasındaki bağlantıyı güçlendiren bireyler olarak yetişir ve öne çıkarlar.

- Kendi kültür ve tarihlerini STEM eğitimiyle ilişkilendirerek anlamlı bir öğrenme süreci oluşturabilirler.

2024 Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı incelendiğinde; STEM eğitimine yönelik kazanımlarının olması ve STEM'in sosyal bilgiler ile bütünleştirilebileceğini göstermektedir. Sosyal bilgiler tarih, coğrafya, siyaset, ekonomi, vatandaşlık, hukuk, arkeoloji, psikoloji, sosyoloji gibi birçok disiplini içerisinde barındıran bir derstir. SSTEM ile birlikte öğrenciler güncel ekonomik, politik, sosyal sorunları inceleme olanağı yakalayarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirecektir. Dolayısıyla STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamaları sosyal bilgiler eğitimi açısından olduğu kadar STEM eğitimi açısından da önemlidir. STEM uygulamalarında ele alınan bilgi temelli hayat problemleri yaşamın içinden seçilen senaryolar biçiminde oluşturulmaktadır. Öğrenciler problemi fark edip sınırlarını çizip, probleme ilişkin araştırmalar yapıp, olası çözüm önerileri üzerinde çalışırlar ve sonunda problemin çözümüne hizmet eden bir ürün geliştirirler. Bunu yaparken süreçte STEM'in tüm disiplinlerinden (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) elde ettikleri ve sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanırlar. STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler bu disiplinlerin katkısına ek olarak bir problemin sosyal, psikolojik, ekonomik, toplumsal, felsefi, hukuki, politik vb. yönlerinin de dikkate alınmasına çok daha uygulanabilir çözümler, kullanışlı ürünler geliştirilmesine olanak tanır.

Türkiye STEM eğitimini tanıtmak ve yaygınlaştırmak adına çeşitli stratejik adımlar atmış ve bu doğrultuda hem ulusal eğitim politikalarını hem de eğitim programlarını yeniden düzenlemiştir. Bu çerçevede; “MEB Stratejik Planı”, “Vizyon-

2023 Çalışması”, “Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016”, “TÜSİAD Vizyon-2050 Türkiye Raporu” gibi önemli girişimler hayata geçirilmiştir. MEB (2016) yayımladığı “STEM Eğitimi Raporu” nda, öğretim programlarının STEM eğitim yaklaşımına göre yeniden yapılandırılmasının önemini vurgulamıştır (MEB, 2016). 2018 “Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında öğrencilerin günlük yaşamlarına hazırlanabilmeleri için sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, araştırma gibi becerileri kazandırılması gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2018b). 2024 yılında güncellenen Sosyal bilgiler Dersi Öğretim Programında da araştırma, problem çözme, eleştirel düşünme gibi becerilere yer verildiği görülmektedir (MEB, 2024: 9). Ayrıca 2018 yılında hazırlanan “Fen Bilimleri Taslak Öğretim Programı” nda, STEM uygulamaları “*fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi*” olarak tanımlanmış ve “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” teması altında ayrıntılandırılmıştır (MEB, 2018: 5).

Newhouse (2017: 47), eğitimde öğrenme ve eğlencenin öğrenciler tarafından genellikle aynı cümlede bir araya getirilmeyen kelimeler olduğunu öncelikli amacın eğitimi sadece eğlenceye dönüştürmek olmasa da öğrenmenin çoğu zaman eğlenceli olabileceğini vurgulamaktadır. Yaptığı araştırmada, öğrencilere İspanyol gribi ve Londra Kara Vebası gibi geçmişteki veba salgınlarını öğretmek amacıyla çeşitli etkinlikler düzenlemiştir. Bu süreçte öğrenciler akıllı telefonları için “Plague Inc.” adlı bir uygulama keşfetmiştir. Bu uygulama aracılığıyla “Dünyayı enfekte edebilir misiniz? Plague Inc. yüksek strateji ve korkutucu derecede gerçekçi simülasyonun eşsiz bir karışımı... Patojeniniz 'Hasta Sıfır'a bulaştı. Şimdi, insanlığın kendini savunmak için yapabileceği her şeye karşı uyum sağlarken ölümcül, küresel bir veba geliştirerek insanlık tarihinin sonunu getirmelisiniz” biçiminde reklam yapmışlardır. Öğrenciler bu uygulamayı kullanarak sınıfta salgınları modelleme fikrini öğretmenlerine sunmuşlardır. Uygulama sayesinde tarihsel salgınları anlamakla kalmayıp virüsler, bakteriler ve coğrafyanın etkisi gibi bilimsel konularda da bilgi edinmişlerdir (Newhouse, 2017: 47). Bu etkinlikte de görüldüğü gibi, STEM ile sosyal bilgiler dersleri entegre edilerek tarihsel bir konuya dayalı BTHP (Bilgi Temelli Hayat Problemi) oluşturulabilir. Böylece öğrencilerin yalnızca tarihsel olayları öğrenmekle kalmayıp, bu olaylara eleştirel ve analitik bir bakış açısıyla yaklaşmaları sağlanabilir. Öğrencilerin disiplinlerarası bağlantılar kurarak problem çözme, yaratıcı düşünme ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini de geliştirme olanağı bulur. Ayrıca öğrenme sürecine eğlenceli ve anlamlı bir boyut kazandırılarak,

öğrencilerin motivasyonları artırılabilir ve aktif katılım sağlanır. STEM, çeşitli alanlarda gelişimi destekleyerek disiplinlerarası etkileşim ve karşılıklı katkı sağlama potansiyeline sahiptir. STEM bütünleştirmesinin hem STEM eğitimi hem de sosyal bilgiler eğitimi bağlamında benzersiz katkılar sunduğu söylenebilir. Sosyal bilgiler eğitimi ile yetiştirilmesi hedeflenen etkin vatandaşların, yerel, ulusal ve küresel sorunların çözümünde aktif bir şekilde rol alması beklenmektedir. Günümüz dünyasında karşılaşılan çok sayıda yerel ve küresel sorun, yalnızca disiplinlere özgü uzmanlıkların değil, aynı zamanda sosyal sorunları ele alabilecek ve bu sorunlara demokratik çözümler sunabilecek STEM mesleklerine olan gereksinimi de artırmaktadır. Bununla birlikte, modern toplumun karşı karşıya olduğu sorunlar dikkate alındığında, bilimsel, matematiksel ve teknolojik okuryazarlık her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Bu yetkinliklerin geliştirilmesi hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sorun çözme kapasitesini artıracaktır (Selanik Ay, 2024: 33). Bu bağlamda STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler STEM eğitimi açısından sorunlara bir bağlam kazandırabilir; sosyal bilgiler eğitimi açısından da vatandaşlık eğitimi açısından sosyal bilgiler bağlamında aktif katılımı, sosyal bilimler olarak sosyal bilgiler bağlamında bir sosyal bilimci gibi bir problemin sınırlarını çizip araştırma yapıp veri toplamayı, yansıtıcı inceleme alanı olarak sosyal bilgiler bağlamında ise yerel, ulusal ve küresel sorunları fark ederek çözümler üretmeyi olanaklı kılar. Bu açıdan sosyal bilgiler ve STEM birbirini besleyen çalışma alanlarıdır. Bunun yanı sıra SSTEM uygulama süreci sınıftaki tüm öğrencilerin aktif biçimde çalışmalarını, iş birliğine dayalı uygulamalar gerçekleştirmelerini, yaratıcılıklarını ön plana çıkarmayı sağlayarak sosyal bilgiler derslerini çok daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirebilir. Bu açıdan ele alındığında, SSTEM sosyal bilgiler eğitimi açısından devrim niteliğinde bir yaklaşımdır denebilir (Selanik Ay, 2024: 40).

Problem Cümlesi

Bu araştırmada, STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının nasıl gerçekleştirilebileceğini belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, ortaokul sosyal bilgiler dersi ile bütünleştirilmiş STEM (SSTEM) uygulamalarının nasıl gerçekleştirilebileceğinin belirlenmesidir. Bu kapsamda SSTEM uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları, STEM'e yönelik tutumları, 21. yüzyıl becerileri ve araştırma-sorgulamaya

dönük becerileri üzerindeki etkilerini incelemek ve 5. sınıf öğrencilerinin görüşlerine dayalı olarak SSTEM uygulamalarını değerlendirerek ortaokul öğrencilerinin görüşlerini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu temel amaca dayalı olarak araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sosyal bilgiler dersleri SSTEM ile nasıl işlenebilir?
2. Ortaokul öğrencilerinin SSTEM ile işlenen sosyal bilgiler derslerine yönelik görüşleri nelerdir?
3. SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersleri ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin,
 - Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmakta mıdır?
 - STEM tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmakta mıdır?
 - 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmakta mıdır?
 - Araştırma ve sorgulama becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmakta mıdır?

Araştırmanın Önemi

Sosyal bilgiler, doğası gereği disiplinlerarası bir yapıya sahip olmakla birlikte, temel amacı; iyi donanımlı, eleştirel düşünen ve aktif bir vatandaşlıklar yetiştirmektir (National Council for the Social Studies, 2013). K-12 bağlamında tarih, siyaset bilimi, coğrafya ve ekonomi, antropoloji ve psikoloji gibi disiplinleri içeren sosyal bilgiler eğitimi, tarihsel olarak bir ulusun gelecek nesillere demokratik bir toplumda yaşamaya hazırlama misyonunu taşımaktadır (Pryor & Kang, 2013: 129). Sosyal bilgiler dersi insanla ilgili olay, olgu ve durumların günlük yaşam bağlamındaki karşılıklarına odaklanmaktadır (Deveci ve Bayram: 13). Bu dersin öğretiminde aktif öğrenme, entegre konu alanları, anlam ve önem, ilgi çekicilik, katılım ve çaba, sosyal katılım becerileri, davranış ve değerler, bilgi, beceri ve davranış standartlarının bir araya getirilmesi gerekmektedir (Seefeldt vd., 2015: 13).

Eğitimciler 1990'ların başından itibaren disiplinlerarası bağlantılar kurmaya yönelik çalışmalara odaklanmıştır (Drake & Burns 2004: 3). Son on yılda ise STEM entegrasyonu giderek artan bir ilgi görmüş, araştırmacılar ve öğretmenler tarafından STEM eğitiminin özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Bu süreçte,

hangi geleneksel konu alanlarının bütünleştirildiği ve disiplin sınırlarının ne ölçüde bulanıklaştırıldığına ilişkin çeşitli tanımlar ve yaklaşımlar ortaya konmuştur (Sanders 2009; Gonzalez & Kuenzi, 2012; Bybee 2013; Honey vd., 2014). Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütünleştirerek bir sorunun çözümü, bir ürünün geliştirilmesi, süreç boyunca deneme-yanılma yoluyla öğrenmeye odaklanan STEM uygulamaları ile ilgili; sanat, dil, tarih gibi pek çok alanda araştırmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. STEM, sosyal bilgiler ile bütünleştirildiğinde SSTEM biçiminde adlandırılmakta ve bu alanda araştırmalar yapıldığı görülmektedir. SSTEM ile ilgili yapılan araştırmalar diğer alanlarla karşılaştırıldığında daha sınırlı olsa da (Karakaya ve Selanik Ay, 2024; Karakaya, 2022; Selanik Ay ve Duban, 2021; Selanik Ay, 2024, Elbih, vd., 2022; Orak vd., 2020; Pryor vd., 2016; Maguth, 2012). Sosyal bilgiler eğitimi için büyük bir yenilik olmasının yanı sıra STEM eğitiminin eksik kalan pek çok yönüne çözüm bulma potansiyelini de içinde barındırmaktadır (Selanik Ay, 2024: 29).

STEM'e kapsamında yer veren bir öğretim programı, öğrencilerin soyut ve parçalı bilgileri öğrenmek ve daha sonra bunları özümsemek zorunda kalmaları yerine, STEM disiplin fikirlerini ve uygulamalarını öğrenirken gerçek dünya sorunlarıyla ilgilenme olanağını sunar (Ryu vd., 2019: 495). STEM konuları arasında bütünleştirici yaklaşımların akademik başarı üzerindeki etkilerine ilişkin kapsamlı bir incelemenin olmaması nedeniyle, birçok öğretmen bütünleştirici yaklaşımların öğrenciler açısından katkıları bağlamında habersizdir. STEM konuları arasında bütünleştirici yaklaşımların etkilerinin incelenmesi, STEM eğitimindeki zorluklara rehberlik edebilecek ve çözebilecek bir araştırma konusu olabilir (Becker & Park, 2011: 23).

STEM, sosyal bilgiler dersinin daha eğlenceli ve öğrenci merkezli hale getirilmesine katkıda bulunarak, bu derste ele alınan bilgi, beceri ve değerlerin günlük yaşam problemleriyle ilişkilendirilmesini ve somutlaştırılmasını destekler. Aynı zamanda öğrencilerin iyi birer vatandaş olarak yetişmelerine olanak sağlar. STEM'in sosyal bilgilerle ilişkilendirilmesi ele alınan problemlerin sınırlarının çizilmesine, sorunların politik, hukuksal ve etik boyutlarının incelenmesine, toplumsal ve kültürel bağlamlarla ilişkilendirilmesine, tarihsel ve mekânsal bakış açılarıyla değerlendirilmesine katkıda bulunur. Bu yaklaşım STEM'e zengin bir bağlam kazandırmanın yanı sıra öğrencilerin SSTEM uygulamaları ile daha derin bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olur (Selanik Ay, 2023: 19).

Bu araştırmanın Türkiye’de alanyazında mevcut boşluğu doldurarak uygulayıcılar ve araştırmacılar için önemli bir katkı sunması; uluslararası alanyazında ise sınırlı sayıda bulunan benzer araştırmalara yeni bir bakış açısı eklenmesi umulmaktadır. STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler öğretimine odaklanan bu araştırmanın etkili ve verimli bir şekilde sosyal bilgiler dersinin işlenmesine katkı sağlayacağı, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine olan ilgisini ve tutumlarını olumlu yönde geliştireceği öngörülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı bir devlet ortaokulu ile sınırlıdır.
- Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili merkezinde bulunan 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 13 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma, ders video kayıtları, görüşmeler, öğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğü, geçerlilik komitesi ses kayıtları ve Sosyal bilgiler Tutum Ölçeği, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği, Ortaokul Öğrencileri İçin Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği ile elde edilen verilerle sınırlıdır.

Tanımlar

STEM: Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin kısaltılması (Bybee, 2010).

SSTEM: STEM’e sosyal bilgiler disiplininin eklenmesiyle oluşturulan, derslerin gerçek yaşam sorunlarıyla ilişkilendirilmesine, çözüm ve ürünler geliştirilmesine dayanan bir yaklaşım (Selanik Ay ve Duban, 2021).

STEM Temelli Etkinlikler: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin her birini içerecek şekilde tasarlanan ve bireylerin araştırma yapma, hayal gücünü kullanma, planlama, test etme, ürün geliştirme, problem çözme, iş birliği yapma ve etkili iletişim becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinlikler (Pekbay, 2017: 17-18).

Sosyal Bilgiler: Değişen ulusal ve küresel koşullar doğrultusunda, bilgiye dayalı karar alma ve problem çözme becerilerine sahip etkin vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlayan; sosyal ve beşerî bilimlerden elde edilen bilgi ve yöntemleri bütünleştirerek uygulayan bir öğretim program (Öztürk, 2011: 4).

21. Yüzyıl Becerileri: Öğrencilerin iş ve günlük yaşamlarında başarılı olabilmeleri için gereksinim duydukları bilgi, beceri ve uzmanlıkları kapsayan beceriler (P21, 2009).

STEM Okuryazarlığı: Bireylerin yaşamlarındaki soruları ve sorunları çözmek için gerekli olan bilgi, tutum ve beceriler geliştirmesini; STEM disiplinlerinin karakteristik özelliklerini anlamasını, bu disiplinlerin maddi, entelektüel ve kültürel ortamları nasıl şekillendirdiğine ilişkin farkındalık kazanması ve STEM ile ilgili konulara aktif, yapıcı ve eleştirel bir şekilde katılım göstermesi (Bybee, 2013: 30).



BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALANYAZIN TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde sosyal bilgiler dersi ve STEM bağlamında kuramsal bilgilere ayrıntılı bir şekilde yer verilmiş; SSTEM'i oluşturan her bir disiplinin SSTEM'in içindeki rolünü daha iyi anlamak amacıyla her disiplin ayrı ayrı ele alınmış ve SSTEM ilişkisi bağlamında açıklanmıştır.

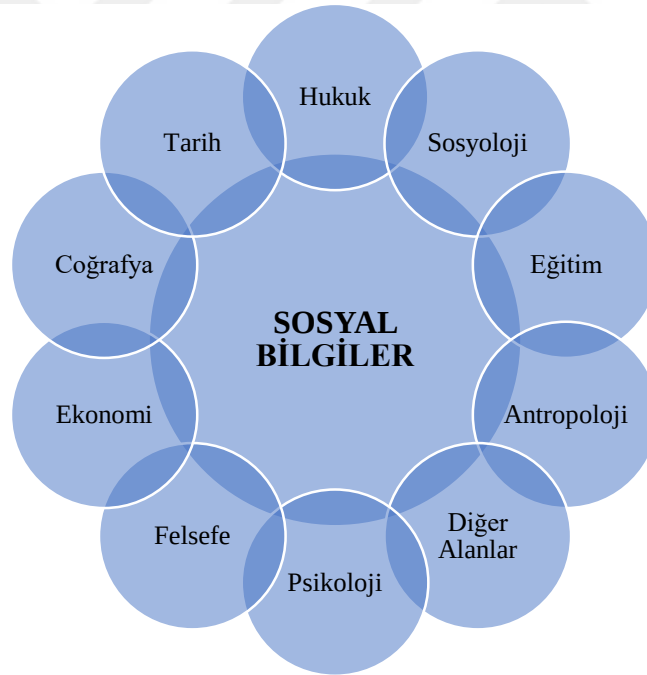
1. SOSYAL BİLGİLERİN TANIMI, KAPSAMI, AMAÇLARI

Günümüzde yaşanan ekonomik, sosyal, kültürel, bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan hızlı değişimler ile doğada meydana gelen dönüşümler; bireylerin tutum, davranış ve ihtiyaçlarını farklılaştırmaktadır. Bu değişimler kaçınılmaz bir şekilde eğitim süreçlerine de yansımaktadır. Eğitim bireylerin bu değişimlere uyum sağlayabilmeleri için gerçekleştirilmesi zorunlu bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Deveci ve Bayram, 2022: 11). Eğitim kurumlarının en önemli işlevlerinden biri bireyleri nitelikli vatandaşlar olarak yetiştirmektir. Bu işlev, öğrencilerin sosyalleşmesini, yaşadıkları toplumun kültürünü, tarihini, kurumları tanımasını sağlamanın yanı sıra toplumdaki rollerinin gerektirdiği davranışları benimsemelerini, toplumsal olanaklardan yararlanma yollarını öğrenmelerini ve bu olanakları etkili bir şekilde kullanmalarını teşvik etmeyi kapsamaktadır (Erden, bt: 4-5).

NCSS (2008) sosyal bilgiler eğitiminin yurttaşlık yeterliliğinin geliştirilmesi ve özgür, demokratik bir toplumun sürdürülmesi için vazgeçilmez olduğunu vurgulamaktadır (Maguth, 2012). Sosyal bilgiler bireyleri yerel, ulusal ve küresel yaşama hazırlayan; toplumları, sistemleri ve bu yapıların zaman ve mekandaki etkileşimlerini inceleyen disiplinlerarası bir çalışma alanı olarak tanımlamaktadır (NCSS, 2024). Sönmez (1999: 17) sosyal bilgileri “toplumsal gerçeklik ile kanıtlara dayalı bağ kurma süreci ve bu süreç sonunda elde edilen dinamik bilgiler bütünü” olarak tanımlanmaktadır. Öztürk (2011: 4) ise sosyal bilgilerin; “değişen ulusal ve küresel koşullarda bilgiye dayalı karar alabilen ve problem çözme yeteneğine sahip etkin vatandaşlar yetiştirmek amaçlayan sosyal ve beşerî bilimlerden edinilen bilgi ve yöntemlerin sentezlenerek kullanıldığı bir öğretim programı” olduğunu belirtmektedir. Çatak (2016: 3) sosyal bilgileri “bireyleri milli ve evrensel değerlere sahip; programda belirlenen becerileri gerçek hayata uyarlayabilen, farklı bilim dallarından elde edilen bilgilerle geleceğine dair sağlıklı bir yol çizebilen; kendini yenileyebilen, dinamik ve kompleks bir alan” olarak

tanımlamaktadır. Doğanay (2003: 17) sosyal bilgileri “insanın fiziksel ve sosyal çevresiyle olan etkileşimini zaman boyutunda ve disiplinlerarası bir yaklaşımla inceleyen bir alan” olarak tanımlamaktadır. Bu alan sosyal bilimler ve insanla ilgili diğer bilim dallarının içerik ve yöntemlerinden faydalanarak bireyin küreselleşen dünyada yaşam becerileri kazanmalarını ve demokratik değerlere sahip olmalarını hedeflemektedir. Sosyal bilgiler eleştirel düşünebilen, problem çözme yeteneklerine sahip ve aktif katılımcı bireyler olarak demokratik vatandaşlar yetiştiremeyi amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Doğanay, 2003: 17). NCSS (2010) sosyal bilgileri vatandaşlık yeterliğini geliştirmek için sosyal bilimler ve beşerî bilimlerin entegre çalışması olarak tanımlamaktadır (NCSS, 2010). Sosyal bilgiler dersi, sosyal yaşamı düzenleyen tüm ilke ve genellemeleri ele alabilmesi nedeniyle doğası gereği disiplinlerarası bir yapıya sahiptir. Şekil 1’de sosyal bilgilerin ilişkili olduğu disiplinler şu şekilde verilmiştir (Sönmez, 1999: 17):

Şekil 1. Sosyal Bilgilerin Kapsamı



Kaynak: Sönmez, 1999: 17.

Şekil 1’de de görüldüğü gibi sosyal bilgiler öğrenme alanlarında; tarih, coğrafya, ekonomi, sosyoloji, antropoloji, psikoloji, felsefe, siyaset bilimi ve hukuk gibi sosyal bilimler ile insan hakları, yurttaşlık ve demokrasi konuları disiplinlerarası bir yaklaşımla bütünleştirilmiştir (MEB, 2018). 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında ve güncellenen 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan öğrenme alanları çeşitli disiplinlerden kazanımlar sağlamayı hedeflemektedir. Örneğin; “Birey ve Toplum”

öğrenme alanı ile psikoloji, sosyoloji, sosyal psikoloji ve vatandaşlık, “Kültür ve Miras” öğrenme alanı ile antropoloji, tarih ve vatandaşlık, “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” öğrenme alanı ile coğrafya, “Üretim, Dağıtım, Tüketim” öğrenme alanı ile ekonomi, “Bilim ve Teknoloji” öğrenme alanı ile hukuk, “Etkin Vatandaşlık” öğrenme alanı sosyoloji, siyaset bilimi ve hukuk disiplinleri ile ilişkilendirilmiştir.

Sosyal bilgiler, insanı ve toplum içindeki yerini farklı sosyal bilimlerin perspektifinden inceleyen; bireye çeşitli bilgi, beceri ve değerler kazandırarak onun toplumda bilinçli, duyarlı ve uyumlu bir birey haline gelmesini hedefleyen bir alandır (Deveci ve Bayram, 2022: 26-27). Sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin yaşamı anlamalarını, karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilmelerini ve edindikleri bilgi, becerileri benzer durumlara aktarabilmelerini sağlamak amacıyla toplumsal olgu ve olayları bir bütüncül bir şekilde ele almayı gerektirir (Sönmez, 1999: 19). Okul ve toplum süreçlerinin birbiriyle yeterince bağlantılı olmaması, sosyal bilgiler dersinin öğrenciler tarafından soyut ve gerçek yaşamdan uzak bir ders olarak algılanmasına yol açmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için sosyal bilgiler dersinde öğrencilere kazandırılan bilgilerin hem okulda hem de toplumda uygulanabilir nitelikte olması gerekmektedir. Ders kapsamında, topluma ve yakın çevreye ilişkin çalışmalara yer verilmesi bu açıdan büyük önem taşımaktadır. Sosyal bilgiler dersinin yaşamı anlama ve keşfetme işlevi göz önünde bulundurulduğunda; öğretim sürecinde geçmiş ve gelecek arasında bağ kurmaya, yakın çevreden yararlanmaya, toplumsal yaşamı ders içeriklerine yansıtmaya yönelik etkinliklerin planlanması gerekmektedir (Selanik Ay, 2010: 6).

Sosyal bilgilerin öğretimi başladığı günden itibaren topluma faydalı ve etkin vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu hedeflere ulaşabilmek için zamanla farklı yaklaşımlar geliştirmiştir (Deveci ve Bayram, 2023). Bu yaklaşımları Barr, Barth & Shermis (2013); “Sosyal Bilgilerin Doğası” adlı kitabında sosyal bilgiler öğretiminde üç temel geleneği tanımlamışlardır: Vatandaşlık aktarımı olarak sosyal bilgiler, sosyal bilim olarak sosyal bilgiler ve yansıtıcı araştırma olarak sosyal bilgiler.

Vatandaşlık Aktarımı Olarak Sosyal Bilgiler: Sosyal bilgiler öğretimine yönelik en eski ve en yaygın yaklaşımlardan bir olan vatandaşlık aktarımı olarak sosyal bilgiler öğretiminin temel amacını, öğrencilere kültürel mirası aktarmak ve onları iyi birer vatandaş olarak yetiştirmek oluşturmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda öğrencilere geçmişe ait bilgi ve olgular, temel toplumsal kurumlar, değerler, inançlar kazandırılmaya çalışılır (Erden tarihsiz; Öztürk ve Otluoğlu, 2003; Safran, 2008; Barr, vd., 2013).

Sosyal Bilimler Olarak Sosyal Bilgiler: Bu yaklaşım öğrencilere sosyal bilimlerle ilgili bilgi, beceri ve değerlerin kazandırılmasını amaçlamaktadır. Genellikle konu alanı merkezli programlarda kullanılan bu yaklaşım öğrencilerin disiplinlerarası düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Erden tarihsiz; Öztürk ve Otluoğlu, 2003; Safran, 2008; Barr, vd., 2013).

Yansıtıcı Araştırma Olarak Sosyal Bilgiler: Bu yaklaşımda sosyal bilgilerin amacı öğrencilerin bireysel ve sosyal sorunları tanımlama, analiz etme ve karar verme becerilerini geliştirmektir. Bu yaklaşımda dersin içeriği sadece sosyal bilgilerin tarih, coğrafya ve vatandaşlık bilgisi gibi disiplinleriyle sınırlı olmayıp çağdaş dünya sorunları, yerel, ulusal ve evrensel ölçülerde öğretim süreçlerinde ele alınan temel konuları da içerir (Erden tarihsiz; Öztürk ve Otluoğlu, 2003; Safran, 2008; Barr, vd., 2013).

Sosyal bilgiler eğitiminin temel amacı geçmişin önemi kavrayan, bugünü anlayabilen geleceği etkileyebilecek bilgili, aktif, toplumsal sorumluluklarının bilincinde ve küresel vatandaşlar yetiştirmektir. Bu tanım etkili bir sosyal bilgiler öğretiminin öğrencilerin bilgi ve anlayışlarını geliştirmeye, demokratik süreçlere katılma becerilerini güçlendirmeye ve kariyer hedeflerini gerçekleştirebilecekleri bir dünya vizyonu oluşturmaya yönelik titiz, araştırmaya dayalı ve uygulamalı pedagojiyi teşvik etmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Sosyal bilgiler eğitimcileri olarak ülkemizi ve dünyamızı iyi hazırlanmış bir gelecek neslin ellerine bırakmak hedefliyorsak öğrencilere sağlıklı ve güvenli yerel ve küresel bir toplumsal inşa etmek için yaşam boyu aktif katılım ve aktif eylem için temel olan aktif vatandaşlık becerilerini ve eğilimlerini geliştirmek için anlamlı bir şekilde katılabilecekleri bir yer sağlamalıyız (NCSS, 2024).

Eğitim sistemleri insanlar tarafından şekillendirilen çevre ve insan etkisine ilişkin anlayış geliştirmek için sosyal ve beşerî bilimlerin estegrasyonunu desteklemektedir. Bu bağlamda fiziksel dünyayı anlamaya yönelik fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının entegre edilmesine yönelik olarak çabaların, sosyal bilgilerle birleştirilmesi son derece mantıklıdır. STEM eğitiminin sosyal bilgilere entegre edilmesi düşüncesi sosyal bilgilerin çok disiplinli doğası ve bu alandaki uzun yıllara dayanan araştırmaların bir ürünüdür. Çünkü STEM ve sosyal bilgiler çevrede gözlemlenen problemlerin çözümüne yönelik bilgi birikimini kullanma amacıyla benzer odağa sahiptir. NCSS (2024)'nin sosyal bilgiler tanımında da vurguladığı önemli bir nokta, sağlık hizmetleri, suç ve dış politika gibi sivil sorunların doğası gereği çok disiplinli bir yaklaşım gerektirdiğidir. Bu tür sorunların doğru bir şekilde anlaşılması ve bunlara çözüm

geliştirilmesi için farklı disiplinlerden beslenen bir eğitim modeli önemlidir. Bu özellikler sosyal bilgilerin temel tanımlayıcı yönlerindendir. Sosyal bilgiler ve STEM eğitimi arasındaki entegrasyon, her iki alanın da vatandaşlık konularını hem "fiziksel dünya" hem de "insan yapımı dünya" bağlamında ele alması nedeniyle anlamlıdır. Örneğin, tıp alanındaki ilerlemeler sağlık hizmetleriyle doğrudan ilişkilidir; adli tıp alanındaki yeni teknolojiler suçla mücadeleye katkı sağlar; iklim değişikliği ve çevre ile ilgili araştırmalar ise dış politikayı etkileyebilir. STEM ve sosyal bilgiler birlikte kullanıldığında, bu alanlar, daha derinlemesine sorular sormamıza olanak sağlar ve geniş bir kanıt temeline dayanarak daha keskin sonuçlar elde etmemizi sağlar. Gelecek yüzyılda sosyal bilgiler eğitiminin hedeflerini ve çıktıları tanımlanırken coğrafya ve jeoloji, yurttaşlık bilgisi ve teknoloji, tarih ve mühendislik, ekonomi ve matematik gibi STEM ve sosyal bilgiler disiplinlerarasındaki kesişim alanları üzerinde düşünmek ve uygulamalar geliştirmek önemlidir (NCSS, 2024). Bu entegrasyon öğrencilere daha kapsamlı bir dünya görüşü kazandırırken, toplumsal ve küresel sorunlara karşı duyarlı ve çözüm odaklı bireyler yetiştirilmesini sağlar.

2. SOSYAL BİLGİLER ve STEM EĞİTİMİ

Teknolojinin gelişimi ve bilginin hızla artışı, bireylerin 21. yüzyıl becerileriyle donatılması zorunlu hale getirmektedir. Bu bağlamda bireylerden teknolojiyi etkin kullanabilen, çok yönlü düşünebilen, ihtiyacı olduğu bilgiye ulaşabilen ve ulaştığı bilgiyi yeni durumlara transfer edebilen, yeni fikirlere açık bireyler olmaları beklenmektedir. Bu becerilerin kazandırılmasının katkı sağlayabilecek en önemli derslerden biri sosyal bilgilerdir. Sosyal bilgiler dersi, çok disiplinli bir bakış açısıyla öğrencilere toplumsal yaşamla ilgili temel bilgi, beceri ve değerleri kazandırılmayı ve iyi birer vatandaş olarak yetişmelerini sağlamayı amaçlanmaktadır (Erden, bt: 8). Benzer şekilde, STEM eğitimi günlük yaşam problemlerinin, yerel, ulusal ve evrensel sorunların odağında, öğrencilerin bilişsel ve kavramsal anlayışlarını geliştirmeyi, eleştirel düşünmelerini desteklemeyi ve farklı disiplinlerden edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak günlük yaşam problemlerine çözüm üretmelerini amaçlamaktadır (Akdeniz ve Bilican, 2018: 71). STEM yaklaşımında problemler BTHP biçiminde ifade edilerek öğrencilerin farklı disiplinlerden edindiği bilgi ve becerileri kullanarak mühendislik tasarım sürecinin de desteğiyle problemleri çözebilecek ürünler geliştirmeleri beklenmektedir. Bu noktadan hareketle, STEM de sosyal bilgiler gibi çok disiplinli ve disiplinlerarasıdır. Her ne kadar STEM eğitiminde fen bilimleri vurgusu net olarak göze çarpsa da sosyal bilgiler olmadan ortaya konan

özmler ya da üretilen ürünlerin topluma uyumu, hukuk, politika, evre, tarihsel süreç, coğrafi özellikler vb. boyutlar açısından eksik kaldığı görülmektedir. Kısaca STEM sosyal bilgiler de içeriğini oluşturan pek çok probleme öğrencilerin ilgisini çekerek onları aktif hale getirirken; sosyal bilgiler de bu problemlerin bir bağlama oturarak daha işlevsel olmasını sağlar. Kısaca STEM ve sosyal bilgiler etkin ve yaratıcı vatandaş yetiştirme, disiplinlerarası bilgi kullanımı, problem çözme becerisi ve 21. yüzyıl yeterliliklerini geliştirme açısından ortak hedeflere sahiptir. STEM ile ilgili alanyazın incelendiğinde sosyal bilgiler ile yapılan entegrasyon bağlamında çok az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. STEM alanyazını yaklaşık 1990’larda başlasa da sosyal bilgilerin bu entegrasyona dahil olması 2000’li yıllara denk gelmektedir.

1990’larda Amerikan Ulusal Bilim Kurulu (NSF) bilim, matematik, mühendislik ve teknolojiyi ifade etmek için “SMET” kısaltmasını kullanmaya başlamıştır. Ancak bir Ulusal Bilim Kurulu program görevlisinin; “SMET” kısaltmasının “smut” a çok benzediğini belirtmesi zerine “STEM” kısaltması ortaya çıkmıştır (Sanders, 2009: 20). STEM kelimesi eğitim bağlamında ilk kez 2001 yılında The National Science Foundation yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından kullanılmış ve bu tarihten sonra hızla yaygınlaşmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015). Her ne kadar STEM eğitiminin tarihsel gelişimi bu kavramı şekillendiren temel faktör olsa da STEM eğitiminin kökeni ve tanımı hakkında farklı görüşler bulunmaktadır (Fomunyan, 2022; Wang, 2012; Ostler, 2012; Ingram, 2019; Langdon, vd., 2011).

Yazarlar ve kuruluşlar STEM eğitiminin ne olduğuna ilişkin kendi bakış açılarını sunmuşlardır ve bu görüşlerin dikkate alınması STEM’in çerçevesini çizmeye katkı getirebilir. STEM eğitimi, ABD hkmetine bağlı olan NSF (Ulusal Bilim Kurumu)’nin çalışmalarından doğmuştur (Fomunyan, 2022: 167). STEM; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin kısaltılması olarak kullanılmaktadır (Bybee, 2010: 30). STEM kısaltması, ABD için yenilenen küresel rekabet gücü ve eğitim reformlarının önemli bir odak noktası olan bilimsel kuruluşların yanı sıra yerel, ulusal ve küresel birçok program tarafından kullanılan bir kısaltmadır (Breiner, vd., 2012; Gonzalez & Kuenzi, 2012). Moore & Smith (2014)’ göre STEM eğitimi; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin dört disiplinini gerçek yaşam problemleri ve bu disiplinlerin arasındaki ilişkiyi temel alarak tek bir sınıf, ünite ya da derste birleştirme çabasıdır (Moore & Smith, 2014). STEM okul öncesinden başlayarak yetişkin eğitimine kadar tüm eğitim

kademelerinde gerçekleştirilebilir. Formal ortam olarak sınıflarda gerçekleştirilirken; informal olarak ise okul dışı programlarla uygulanabilir (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

Dünya, büyük ölçüde teknoloji ve bilim tarafından yönlendirilen ve öngörülemeyen bir değişim içindedir (Lederman, 1998). STEM eğitiminin önemi, 21. yüzyıl iş yaşamının karşı karşıya olduğu sosyal ve ekonomik konular sebebiyle giderek artmaktadır. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanları, dünyadaki her ülkenin ve bireyin geleceği için önemli görülmektedir (Lawrenz, vd., 2006'dan akt. Asunda, 2011). Avrupa Komisyonu 1990'lardan itibaren merkezi olarak STEM politikasına odaklanmıştır. Çok yüksek performans gösteren eğitim sistemleri ve gelişmekte olan ekonomiye sahip Asya ülkeleri (Kore, Japonya, Çin ve Tayvan gibi) üniversite, endüstri odaklı araştırma ve geliştirme çalışmalarında bilim ve teknolojinin sınırlarını genişleterek ulusal politikalar oluşturmuşlardır (Blackley & Howel, 2015: 102). Bilgi ve becerileri yeni ve yüksek değerli ürün, servis ve endüstrilere ulaşmak için yükseltmeye devam etmek bir meydan okumadır. Bunu gerçekleştirebilmek için git gide artan küresel ekonomi ile yarışmak ve bu bağlamda bilim ve yenilikçiliğe öncelik vermek gerekir (Sainsbury, 2007: 3). NSF, STEM alanlarının sınırlarını yalnızca mühendislik, fen, doğa bilimleri, matematik, bilgisayar ve bilişim teknolojileri gibi alanlarla sınırlanamayacağını; psikoloji, ekonomi, sosyoloji ve politika gibi sosyal ve beşerî bilimleri de kapsadığını ifade etmektedir (Green, 2007'den akt. Breiner, vd., 2012). Bütünleştirilmiş STEM eğitimi iki ya da daha fazla STEM konu alanı arasında ya da STEM alanlarıyla başka alanlar arasında gerçekleştirilecek öğrenme ve öğretme yaklaşımlarını keşfetmeyi içerir. Tıpkı teknolojik çabanın, estetik ve sosyal bağlamdan ayrı düşünülemeyeceği gibi; teknoloji de sosyal bilgiler, sanat ya da sosyal bilimlerden ayrı düşünülemez (Sanders, 2009: 21).

STEM eğitimi sadece iyi tanımlanmış bir deneyim olmanın ötesinde, farklı oranlarda farklı deneyimler kazanmayı ve farklı düzeylerde ilişkilendirmeler yapmayı içerir. Örneğin STEM, Tıp ile ilişkilendirilerek STEM+Medicine (STEM+Tıp) entegrasyonu sağlanmaktadır. Bu deneyimler bir ya da daha fazla sınıf düzeyinde var olan öğretim programlarının bütünleştirilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Tek bir derste uygulamalar yapılabileceği gibi tüm dersleri kapsayacak iş birliğine dayalı uygulamalar da tasarlanabilmekte ya da okul dışı bir uygulama olarak yapılandırılabilir (National Academies of Science, 2019; Honey vd., 2014: 2).

İçeriğe ve mühendislik tasarımını entegre etmenin içerik entegrasyonu ve bağlam entegrasyonu olmak üzere iki yolu vardır. Bağlam entegrasyonu mühendislik tasarımını bazı disiplinleri öğretmek için (özellikle fen ve matematik) motivasyon kaynağı olarak kullanmak biçiminde gerçekleştirilir. Öğrenme amaçları; mühendisliğin kendisini öğretmek ile değil, öğrencilerin içeriği öğrenmesine yardımcı olmak için bir pedagoji olarak mühendislik tasarımını kullanmak ile ilgilidir. İçerik entegrasyonu matematik/fen içeriğinin mühendisliği de içine bir şekilde bütünleştirilmesidir. Bu entegrasyon bir etkinlik ya da ünite boyunca çoklu öğrenmenin sağlanması amacıyla gerçekleştirilebilir. Mühendisliğin bu entegrasyondaki rolü, mühendis gibi düşünme ve tasarımı ifade eder. Burada öğrenme amaçları matematik ve fen içeriği gibi görünse de aslında planlı biçimde mühendislik tasarımını ve mühendis gibi düşünme becerisini de içerir (Moore vd. 2014'den akt. Moore & Smith 2014). K12 (anaokulundan 12. sınıfa kadar) eğitim sistemi ile ilgili olarak, iş sektörü, vakıflar ve hükümetler gibi ortaokul sonrası eğitimi destekleyen kurumlar, STEM yeterlikleriyle mezun olacak ve daha fazla sayıda STEM mesleğine yönelme kapasitesine sahip mezun bireylerin beklentisi içindedirler (NGA, 2007). STEM'in iki temel amacı vardır. Bunlardan ilki, ortaöğretim sonrasında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında kariyer yapacak öğrencilerin sayılarını artırmaktır. İkinci amacı ise; tüm öğrencilerin temel STEM bilgi yeterliliğini artırmaktır. Bu amaç öğrencilerin ve çalışanların günlük yaşamlarında problemleri değerlendirmede ve yenilikçi çözümler üretmede STEM kavramlarını kullanabilmelerini sağlamaktır. Bu amaç bugün tüm lise mezunlarının STEM alanlarında, STEM alanları dışındaki mesleklerde ya da pek çok mesleğin taleplerine uygun olarak gerekli temel becerilerle donanmalarını ve hazır olmalarını sağlamaktır. Bununla birlikte her iki amaçta bireylerin kariyerlerini ve ekonomik güvenliklerini sağlamalarının yanı sıra ABD ekonomisinin küresel rekabet gücünü artırmak hedeflenmektedir (Thomasian, 2011: 11). STEM eğitiminin amacı; STEM disiplinlerinin uygulamaları ve temel içeriklerini tüm öğrencilerin yaşamlarında karşılaştıkları durumlara uygulamayı öğrenmesini öngörmektedir. Özellikle STEM okuryazarlığı bireylerde:

- STEM ile ilişkili konular hakkında kanıta dayalı sonuçlar ortaya koyabilme, doğal ve tasarlanmış dünyayı açıklama ve yaşamlarında karşılaştıkları problemleri ve soruları tanımlayabilmek için gerekli bilgi, beceri ve yeteneklere sahip olma,

- STEM disiplinlerinin karakteristik özelliklerini anlama; bilgi, araştırma ve tasarımın farklı biçimlerini kavrama,

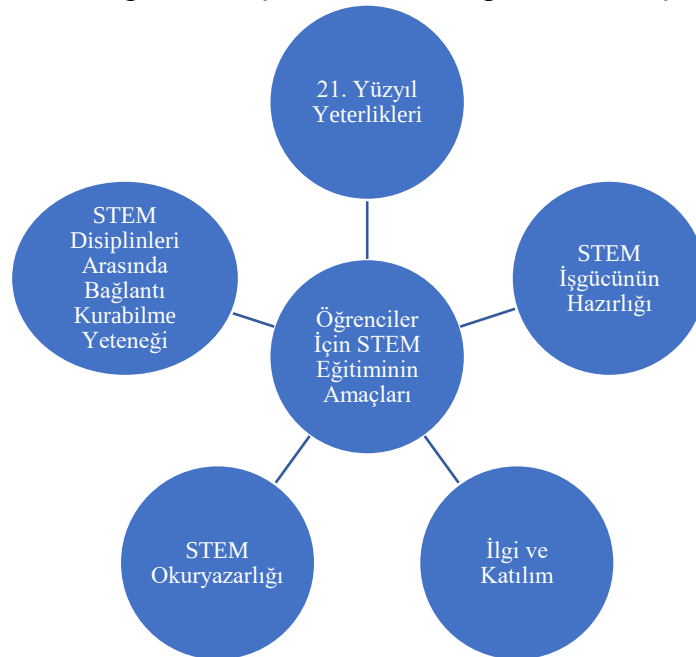
- STEM disiplinlerinin maddi, entelektüel ve kültürel çevremizi nasıl şekillendirdiğine dair farkındalık kazanma,

- STEM ile ilişkili konulara ve fen, teknoloji, mühendislik ile matematik alanlarındaki fikirlere yapıcı, ilgili ve yansıtıcı biçimde katılım sağlama isteği kazandırabilir.

Birçok eğitimci, yalnızca fen ve matematiğin temellerini öğretmenin, geleceğin vatandaşlarının içinde bulundukları durumlarda bilgiyi kullanmalarına yetmeyeceği konusunda hemfikirdir. Eğer öğrencilerin bilgi ve becerilerini nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri isteniyorsa, onlara bu bilgi ve becerilerini uygulayabilecekleri deneyimler sunulmalıdır. STEM eğitimi, öğrencilere bilgi ve becerilerini uygulayabilecekleri deneyimler sunmanın yanı sıra, bu deneyimleri yaşamlarıyla hem kişisel hem de sosyal açıdan ilişkili ve anlamlı hâle getirerek bu zorluğun üstesinden gelmelerini sağlamalıdır (Bybee, 2013). Sayıca hâlâ nispeten az olsa da STEM işgücünün, bir devletin rekabet gücü, ekonomik büyümesi ve genel yaşam standartları üzerinde büyük bir etkisi vardır. Teknolojik yeniliği ve küresel rekabet gücünü geliştirmek için gereklidir (Langdon vd., 2011).

STEM eğitiminin amaçları, eğitsel tasarımda amaca uygunluğa vurgu yapmaktadır. Öğrenciler ve öğretmenler açısından STEM'in amaçları şu şekilde özetlenebilir (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2014: 33-37):

Şekil 2. Öğrenciler açısından STEM eğitiminin amaçları



Şekil 2’de de görüldüğü gibi, öğrenciler için STEM eğitiminin amaçları; 21. yüzyıl yeterlilikleri, STEM iş gücüne hazırlık, ilgi ve katılım, STEM okuryazarlığı ve STEM disiplinleri arasında bağlantı kurabilme yeteneği olmak üzere beş ana başlık altında toplanmıştır. STEM eğitiminin amaçları şu şekildedir:

STEM Okuryazarlığı ve 21. Yüzyıl Yeterlilikleri: STEM eğitimi ile ilişkilendirilen iki önemli amaç, STEM okuryazarlığı ve 21. yüzyıl yeterlilikleridir (AAAS, 1990; ITEEA, 1996; NRC, 1989). STEM okuryazarlığının, bireylerin STEM disiplinlerindeki okuryazarlık kapsamının detaylandırılmasına yönelik önemli çalışmalar yapılmış olsa da kavram, henüz tam anlamıyla tanımlanmamış ve uygulamada görece yeni bir alan olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar, STEM okuryazarlığının şu bileşenleri içerebileceğini göstermektedir:

- Modern toplumlarda fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin işlevlerine ilişkin farkındalık,
- STEM disiplinlerinin temel kavramlarına belirli bir düzeyde yatkınlık,
- Temel düzeyde uygulama yetkinliği (örneğin, bir haber içeriğindeki fen veya matematik unsurlarını eleştirel değerlendirebilme yeteneği, günlük yaşamla ilişkili temel matematiksel işlemleri uygulama becerisi ve yaygın teknolojilerde temel problem çözme becerilerini yürütebilme).

21. yüzyıl yeterlilikleri, bireylerin derinlemesine öğrenme süreçlerini destekleyen ve bilgiyi farklı bağlamlara transfer edebilme yeterliklerini güçlendiren bilişsel, kişisel ya da kişilerarası özelliklerin bütünüdür. Bilişsel yeterlikler, eleştirel ve yenilikçi düşünme becerilerini kapsarken, kişilerarası yeterlikler, iletişim, iş birliği ve sorumluluk almayı içerir. Kişisel yeterlikler ise esneklik, girişimcilik ve üstbilişsel farkındalık gibi özellikleri barındırır.

STEM İş Gücünün Hazırlığı: STEM eğitiminin bir diğer temel hedefi, STEM iş gücü kapasitesini artırmaktır. Bu hedefe ulaşmak için gösterilen çabalar aşağıdaki unsurları içermektedir:

- STEM iş gücüne sahip bireylerin sayılarını artırmak,
- Lise düzeyinde, iş yaşamına hazırlık, teknoloji odaklı programlar ya da kariyer ve teknik eğitim deneyimleri aracılığıyla STEM becerilerini geliştirmek,

- Sertifika programları, ön lisans ve lisans dereceleri ile bireylere STEM alanlarında mesleki yetkinlik kazandırmak (örneğin, K-12 STEM öğretmenleri, tıp asistanları, hemşireler ve bilgisayar ile mühendislik teknisyenleri gibi) veya STEM disiplinlerinden birinde profesyonel bir derece elde etmelerini sağlamak.

İlgi ve Katılım: STEM eğitim programlarının bir diğer hedefi, bireylerin STEM konularına olan ilgi ve katılımını artırmaktır.

STEM Disiplinleri Arasında Bağlantı Kurabilme Yeteneği: STEM eğitimi, disiplinlerarası bağlantılar kurmayı gerektirmektedir. Bu nedenle, öğrenci ve eğitimcilerin bu bağlantılara ilişkin farkındalığını artırmak ve bu bağlantıları öğrenmeyi geliştirecek şekilde desteklemek büyük önem taşımaktadır. Örneğin, sistemlerin genel fikirlerini anlayabilen bireyler; elektrik sistemleri, mekanik sistemler, ekosistemler ve matematiksel sistemlerin yaygın özelliklerini belirleyebilmek için araştırmalarına yönlendirilebilir. Disiplinlerarası bağlantılar, aynı zamanda temel bir kavramın ya da büyük bir fikrin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için disiplinler ötesi bir yaklaşımla bütünleştirilebilir. Ayrıca, tek bir disiplinin sınırları içinde geliştirilen geleneksel bir anlayıştan daha fazla entegre bir öğrenme modeli sunulabilir. Öğretmenler açısından STEM eğitiminin amaçları ise iki başlık altında şu şekilde ele alınmıştır:

Şekil 3. Öğretmenler Açısından STEM'in Amaçları



Kaynak: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2014.

Şekil 3'te de görüldüğü gibi, öğretmenler açısından STEM eğitiminin amaçları, artan STEM içerik bilgisi ve artan pedagojik içerik bilgisi olmak üzere iki başlık altında ele alınabilir. Komitenin STEM eğitimi programları ile ilgili yaptığı araştırmalarda, bağlantı kurma amaçlarının yalnızca birkaçında açıkça ifade edildiği ortaya konmuştur. Ancak pek çok endüstriyel materyal tasarımı, araştırma ve değerlendirme çalışmasının verileri, aşağıdaki yetkinliklerde görüldüğü üzere, birçok STEM girişiminin altında yatan bağlantılarla ilgili öğrencilerin öğrenmesine yönelik örtük hedefler olduğu ortaya çıkmıştır. STEM'in örtük amaçları şu şekildedir:

Şekil 4. STEM'in Örtük Amaçları



Kaynak: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2014.

Şekil 4'te görüldüğü gibi, STEM'in örtük amaçları beş ana başlık altında ele alınabilir: Farklı disiplinlerden elde edilen bilgileri kullanarak bütüncül bir bakış açısı geliştirme, problem çözmeye yönelik olarak mühendislik tasarımı ile ilgili diğer disiplinlerdeki uygulamaları birleştirmek, entegre öğrenme deneyimlerini desteklemek için disiplin bilgisinden yararlanmak, bir kavram ya da uygulama entegre bir yolla sunulduğunda bunun farkına varmak, farklı disiplinlere ait kavramları transfer edebilme olmak üzere beş ana başlıkta ele alınabilir.

ABD başkanı Obama 2010 yılında STEM eğitimi için yaptığı açıklamada; tüm öğrencilerin matematik, fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla STEM okuryazarlığını artırmak, Amerikalı öğrencilerin uluslararası düzeyde matematik ve fen bilimlerinde daha iyi performans göstermesi için eğitim kalitesini artırmak ve kadınlar ile azınlıklarda dahil olmak üzere yeterince temsil edilmeyen gruplar içinde STEM eğitimi ve kariyer fırsatlarını genişletmek olmak üzere üç önemli hedef belirledi (Prabhu, 2009). STEM eğitimini sürdürmek için bu üç temel hedef şu şekilde ifade edilebilir:

1. STEM eğitimi her bir bireysel STEM disiplininin öğrenimini geliştirmelidir. Bu ilke disiplinlerarası yaklaşımlar içeren STEM deneyimlerinde bile bireysel

disiplinlerin kavramsal bütünlüğünü koruma gerekliliğini vurgulamaktadır. Her disiplinin içeriği, temel yapısı, amacı ya da özeni değiştirilmeden sunulmalıdır.

2. STEM eğitimi, bireysel STEM disiplinleri arasında mantıksal ve özgün ilişki sağlamalıdır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi akademik disiplinler tüm yaştaki öğrenciler için doğal ve tutarlı ilişkiler içermektedir. Özellikle teknoloji özgün, gerçek yaşam senaryolarının gerektirdiği problem çözme ve yenilikçi düşünmeyi gerektiren bu tutarlı ilişkilerin vurgulanmasında bir araç işlevi görür. Öğrenciler tasarım zorluklarına, laboratuvar deneyimlerine ve disiplin kavramlarını birleştiren görevlere katılırken dört disiplinin tümüyle birlikte çalışmaktadır.

3. STEM eğitimi, STEM kariyerlerine köprü görevi görmelidir. STEM’de öğrenci ilgisi ve görevi STEM alanlarında ortaöğretim sonrası başarı ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Kariyer rehberliği STEM eğitiminin anahtar bir bileşeni olmalıdır. Örneğin endüstri uzmanlarıyla anlamlı etkileşim ve STEM çalışmalarındaki özgün deneyimler, öğrencilerin akademik içerikle bağlantı kurmalarına ve STEM ile ilişkili ilgi alanlarını keşfetmelerine yardımcı olabilir. (ITEEA, 2020: 17).

Son on yılda STEM eğitimi küresel ekonomi ve iş gücü ihtiyaçlarındaki değişimlere paralel olarak uluslararası bir tartışma konusu haline gelmiştir. Bu eğilim dünya genelinde STEM eğitimi almış iş gücü ve eğitimci eksikliği yaşanacağına dair öngörülerden kaynaklanmaktadır. STEM öğretim ve öğrenme süreçlerinin iyileştirilmesi, gelişmekte olan ülkelerde, yükselen ekonomilerde ve Avrupa ile ABD gibi köklü ekonomilerde ekonomik bir faktör haline gelmiştir (Kennedy & Odell, 2014).

STEM eğitimi genellikle öğrencilerin fikirlerini tasarlama, ifade etme, test etme ve gözden geçirme yoluyla gerçek dünya problemlerine yönelik çözümleri araştırmaları için çok sayıda materyal ve kaynak gerektirmektedir. Malzemeler arasında testere, ölçüm cihazları ve çekiç gibi inşaat aletleri; bilgisayar, tasarım programları, robotik kitler ve hesap makineleri gibi elektronik malzemeler ve ahşap, strafor, yapıştırıcı, karton veya inşaat kâğıdı gibi tasarımda kullanılan diğer malzemeler yer alabilir. Bu materyallerin tasarım etkinliklerinde kullanılması ile öğrenciler teknolojiyi daha iyi anlayabilir. Teknolojinin yaygın tanımı yaşamı kolaylaştıran insan yapımı her şeydir. Bir mühendisin görevi problemleri çözecek teknolojiler tasarlamaktır. Gerçek öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilere süreç ya da ürün tasarlama fırsatının verilmesi gerekmektedir. STEM eğitimi gerçek yaşam problemleri ve konuları arasındaki ilişkiyi

temel olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini tek bir sınıfta birleştirme çabasıdır. Ancak genellikle STEM eğitimi birden fazla sınıfı ve öğretmeni kapsayabilir ve her zaman STEM'in dört disiplinini içermek zorunda değildir. Mühendislik K-12 okullarında giderek yaygınlaşmakta ve öğrencilere mühendislik tasarımı süreci boyunca çalışırken matematik, fen ve teknoloji hakkında bilgi edinmeleri için büyük problem çözme fırsatları sağlayabilir (Stohlmann, vd., 2012).

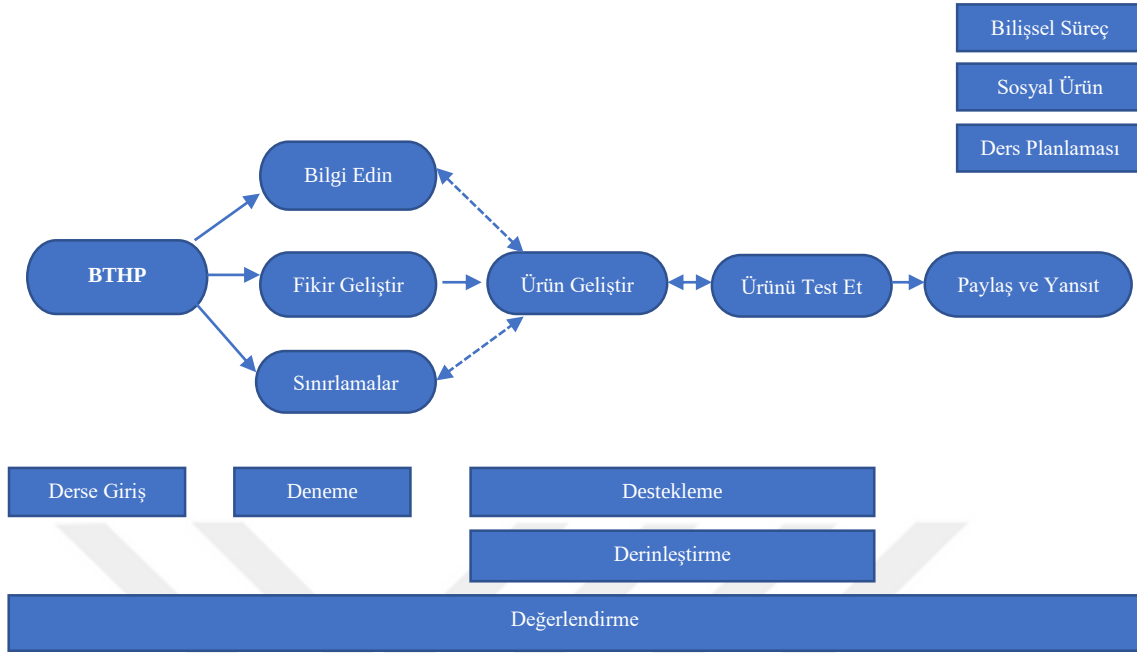
STEM eğitimi, günümüz dünyasında yaşamak ve çalışmak için gerekli olan bir dizi temel beceriyi geliştirmeye odaklanır. Öğrenciler aşağıdakileri içeren bir dizi faaliyete katılacaklardır (Bruton, 2017, s.7):

- Problemleri yaratıcı bir şekilde çözmek için becerilerini ve içerik bilgilerini kullanma

- Hayal etme, sorgulama ve keşfetme
- İş birliği
- Sorgulama ve analiz
- Yenilikçilik, tasarım ve üretim
- Karmaşık sorunlara yönelik çözümlerini test etme ve değiştirme

STEM'den etkilenen bir ilköğretim sınıfında (STEM uygulamaları yapılan) öğrenciler orijinal araştırmalar yapmaları için cesaretlendirilmeli ve yaşlarına uygun problemleri çözümüne katılmaları gerektirmelidir. Böyle bir sınıf öğrencilerin takip etmesi için çok yönlü problemler sunacaktır. Öğrenciler problemleri tasarlayacak, modelleyecek ve test edeceklerdir. Verileri analiz edip birbirlerine, okuldaki arkadaşlarına ve hatta internet üzerinden başkalarına rapor edeceklerdir (Scoot, 2009.) STEM girişimlerinin öncelikli hedefi, STEM öğretmenlerinin sayısını ve kalitesini artırmaktır; böylece iyi eğitilmiş öğretmenler daha fazla öğrencinin 21. yüzyıl becerilerini ve yenilik yapma kapasitesini geliştirmesine yardımcı olabilir. Birçok ülkede eğitim reformları STEM'e ve STEM öğretimine olan ilgiyi artırmaya odaklanmaktadır. (Çorlu, vd., 2014).

Şekil 5. STEM Çemgisi



Kaynak: Çorlu ve Çallı, 2017.

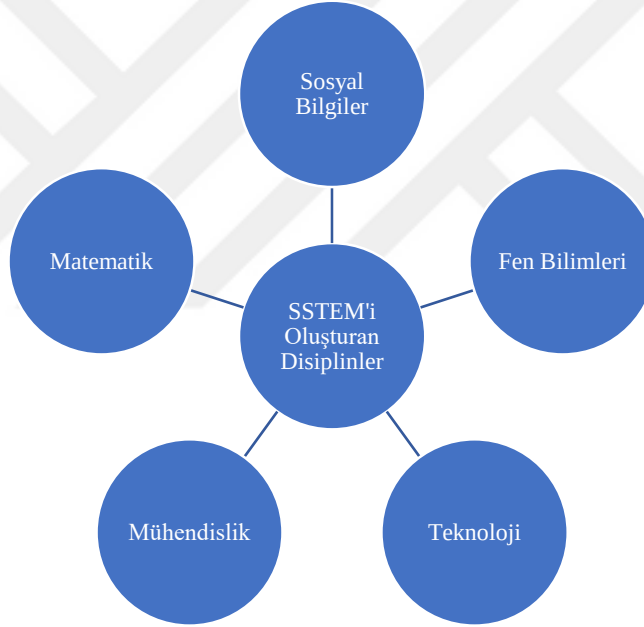
Şekil 5'te görüldüğü gibi BTHP (Bilgi Temelli Hayat Problemi) aşamaları adım adım gösterilmektedir. Sosyal bilgiler eğitimi STEM disiplinleriyle bütünleştirildiğinde bireylerin bilimsel teknolojik ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirerek gerçek dünya problemlerine yönelik daha kapsamlı ve sürdürülebilir çözümler üretmelerine yardımcı olabilir. Böylece STEM'i oluşturan disiplinlerle sosyal bilgilerin bütünleştirilmesi öğrenilerin hem bireysel hem de toplumsal sorunlara duyarlı, yenilikçi ve çözüm odaklı bireyler yetişmesine olanak tanır. Bu bağlamda STEM'i oluşturan disiplinler aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

2.1. SSTEM'İ OLUŞTURAN DİSİPLİNLER

Gelişmiş ülkelerin küresel piyasalarda ve pazar paylarında artan rekabeti, onları bilim ve teknoloji alanında sürekli bir gelişim ve dönüşüm sürecine yönlendirmektedir. Bu yarışta öne çıkmanın temel şartı, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yeterli ve nitelikli insan kaynağına sahip olmaktır. Bu gerekliliğin bilincinde olan ülkeler, yetiştirdikleri bireylerin dünya vatandaşı niteliklerini kazanmalarının yanı sıra, söz konusu alanlarda donanımlı hale gelmelerine büyük önem vermeye başlamıştır. Bu bağlamda, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Eğitimi ortaya çıkmıştır (Duban, 2023: 37). STEM, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin kısaltması olarak kullanılmakla birlikte, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin

okullarda yeni bir disiplinlerarası konu olarak bütünleştirilmesi olarak tanımlanabilir. STEM eğitimi, öğrencilere yaşadığımız bütünleşik dünyayı daha iyi kavrama ve anlamlandırma fırsatı sunar. Bu yaklaşım, dünyayı yalnızca parçalara ayrılmış bilgi ve uygulamalar üzerinden öğrenmek yerine, disiplinlerarası bir bakış açısıyla bir bütün olarak algılamaya olanak sağlar (Dugger, 2010: 117). Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütünleştirerek bir sorunun çözümüne, bir ürünün geliştirilmesine, süreçte yaparak bozarak sayısız deneme ile hatalarından öğrenmeye vurgu yapan STEM uygulamalarına sanat, dil, tarih gibi pek çok alanın yanı sıra sosyal bilgilerin de entegre edilerek SSTEM biçiminde ifadesi bulan araştırmalar gerçekleştirildiği görülmektedir (Selanik Ay, 2024: 29). Bu bağlamda SSTEM'i oluşturan disiplinler şu şekildedir:

Şekil 6. SSTEM'i Oluşturan Disiplinler



Kaynak: Selanik Ay ve Duban, 2021.

Şekil 6'da görüldüğü gibi SSTEM'i oluşturan disiplinler: Sosyal bilgiler, fen bilimleri, teknoloji, matematik, mühendislik ve matematiktir. Sosyal bilgilerin STEM ile ilişkisini ve entegrasyonunu daha iyi kavrayabilmek için genel bakış açısının yanı sıra STEM disiplinlerinin her biriyle olan bağlantılarının incelenmesi önemlidir. Bu bağlamda, sosyal bilgilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleriyle olan ilişkisi, aşağıda ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır:

2.2.1. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Fen Bilimleri İlişkisi

Sanayi devrimi tüm çocukların okuma-yazma öğrenmesini nasıl bir zorunluluk haline getirdiyse, teknoloji devrimi de tüm bireylerin STEM'i anlamasını zorunlu hale getirmiştir (McClure, 2017: 4). STEM eğitimi, küresel bir pazarda rekabet edebilmek için gerekli olan yetkin, esnek ve yaratıcı bir işgücünün geliştirilmesine katkıda bulunur. Bununla birlikte yeni fikirlerin, yenilikçi ürünlerin ve 21. yüzyılın tamamen yeni endüstrilerini ortaya çıkaracak bilim insanları, teknoloji uzmanları, mühendisler ve matematikçilerin yetişmesine olanak sağlar (Holdren, vd., 2010: 1). STEM eğitimi, disiplinlerarası bir yaklaşım benimseyerek STEM alanlarındaki bilgi, beceri ve inançların geliştirilmesini amaçlar (Çorlu, vd., 2014). Bu eğitim modeli okul öncesinden yükseköğretime kadar öğrencilerin karşılaştığı problemleri çözebilmesi için disiplinlerarası düşünme becerileri kazandırmayı hedefler. Ayrıca STEM eğitimi öğrencilerin hem eğitim hayatında hem de günlük yaşamda gerçek dünya sorunlarına yönelik yaratıcı ve etkili çözümler geliştirebilmesini destekleyen bir çerçeve sunar (Altunel, 2018: 2-3).

ABD; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanındaki ilerlemeler sayesinde; daha iyi ve daha akıllı ürünler üretme, sağlık hizmetlerini iyileştirme, daha temiz ve daha verimli yerli enerji kaynakları geliştirme, çevreyi koruma, ulusal güvenliği koruma ve ekonomiyi büyütmeye hedeflerini stratejik öncelikler olarak belirlemiştir (STEM Str. Plan, 2013). Genç Amerikalıların güçlü STEM becerileri kazanmalarına yönelik fırsatların artırılması, ABD'nin bilim ve yenilik alanındaki kayda değer başarısını sürdürmesi için kritik bir öneme sahiptir. İnsan genomunun haritalanmasından Mars'ta su bulunmasına ve internetin geliştirilmesine kadar pek çok ilerleme, yetenekli ve yaratıcı bir STEM işgücü olmadan mümkün olamazdı. Yeni teknolojiler ve STEM bilgisi, daha iyi, daha akıllı ürünler üretme, sağlık hizmetlerini iyileştirme, çevreyi koruma ve ulusal güvenliği koruma becerimizin temelinde yatmaktadır. Bu teknolojileri tasarlayıp geliştirecek, uygulayacak ve işletecek bilgi ve becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi zorunludur. Buna ek olarak, STEM konularında temel bir bilgi birikimi yalnızca işgücü gereksinimlerini karşılamakla kalmaz aynı zamanda vatandaşların çevre düzenlemesi gibi yerel ve ulusal siyasi tartışmaların merkezinde giderek daha fazla yer alan konularda bilinçli kararlar verebilmelerine olanak sağlar. STEM okuryazarlığı, sağlıkla ilgili kararlardan market alışverişlerine kadar sağlıklı kişisel tüketici tercihleri yapmak söz konusu olduğunda da son derece önemlidir (Obama, 2013). ABD Federal Bilim,

Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Komitesi (CoSTEM), STEM eğitimi desteklemek amacıyla okul öncesinden K-12'ye, iki ve dört yıllık kolejlerden üniversitelere kadar tüm öğrenci seviyelerini ve tüm öğrenme ortamlarını kapsayan programlar geliştirmektedir. Bu destek formal eğitimle sınırlı kalmayıp gayri resmi öğrenme ortamlarını da kapsamaktadır. Birçok program ve yatırım aynı zamanda yayınlar, web siteleri, televizyon programları, müze sergileri, okul sonrası programlar ve video kaynakları gibi araçlarla genel halkın STEM alanlarında öğrenimini desteklemeye yönelik kaynaklar sunmaktadır (Federal CoSTEM, 2013).

Türkiye’de STEM eğitime ilişkin küresel eğilimleri takip ederek bu alanda önemli adımlar atmıştır. MEB tarafından yayımlanan STEM Eğitim Raporu (MEB, 2016), STEM Öğretmen Eğitimi El Kitabı (MEB, 2017), Öğretim Programları (MEB, 2018) gibi yayınlarla STEM eğitimi eğitim politikalarına dahil etmiştir (Altunel, 2018). 2018 yılında yayımlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı, öğrencilerin fen ve mühendislik alanlarında kuramsal bilgi edinmelerine, mesleki ilgi geliştirmelerine ve girişimcilik becerileri kazanmalarına olanak sağlamayı hedeflemiştir. Ayrıca öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri çözme becerileri geliştirmesi, ortaokul fen bilimleri dersinin özel amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, programın temel amaçlarının yanı sıra vurguladığı yeterlikler beceriler ve değerlerle disiplinlerarası bir yaklaşımı benimsediği görülmektedir (Duban, 2023).

Fen bilimleri, fizik, kimya ve biyoloji ile ilişkili doğa kanunları ve bu disiplinlerle ilişkili olguların, ilkelerin, kavramların veya geleneklerin ele alınması veya uygulanmasını içeren doğal dünyayı anlamaya yönelik bir bilim dalıdır. Fen bilimleri hem zaman içinde birikmiş bir bilgi birikimi hem de yeni bilgiler üreten bir bilimsel sorgulama süreçleri ifade eder. Fen bilimlerinden elde edilen bilgiler mühendislik tasarım süreçlerine rehberlik ederek pratik uygulamalara dönüştürülür (Honey vd., 2014: 14). Fen bilimleri eğitiminin temel amacı; bilgiyi günlük yaşamında etkin bir şekilde kullanabilen, problem çözme becerilerine sahip, eleştirel düşünebilen, girişimci, kararlı, iletişim becerileri gelişmiş, empati yapabilen ve topluma kültürel katkı sağlayan bireyler yetiştirmektir (MEB, 2024). Bunun yanı sıra günümüzün artan tüketim odaklı toplum yapısı dikkate alınarak, üretkenlik, yenilikçilik ve takım çalışması gibi beceriler de bu hedeflere eklenmiştir. Bu hedeflerin oluşturulmasında ülkeler arasındaki ekonomik rekabet ve küresel sermaye savaşları önemli bir rol oynamaktadır. Bu gelişmeler ışığında

öğrencilerin aktif olarak yer alacağı, teknolojik ve bilimsel gelişmeleri öğretim sürecine dahil edileceği deneysel ve bilimsel etkinliklere olan ihtiyaç artmaktadır. Bu bağlamda son yıllarda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanıldığı FeTeMM (STEM) yaklaşımı eğitim öğretim sürecinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Eslek, 2021).

İlkokul ve ortaokul düzeyindeki SSTEM uygulamalarında fen bilimleri ve sosyal bilgiler dersleri kapsamında birbiriyle entegrasyonu kolaylıkla gerçekleştirebilecek öğrenme alanları ve kazanımlar bulunmaktadır. SSTEM etkinlikleri tasarlanırken teknoloji entegrasyonu için ilkokul düzeyinde “İlkokul Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” ve ortaokul düzeyinde “Ortaokul Teknoloji Tasarım Dersi”, mühendislik entegrasyonunda “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” matematik entegrasyonu için ilkokul ve ortaokul düzeyinde “Matematik Dersi Öğretim Programı” ında yer alan ilgili kazanımlardan faydalanılacaktır. Böylelikle SSTEM’i oluşturan tüm disiplinlerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi sağlanarak, uyumlu ve bütünlük SSTEM planları hazırlanabilir (Duban, 2023: 45). SSTEM’in bir diğer bileşeni de teknolojidir ve bu konu SSTEM eğitimi yaklaşımı ve teknoloji başlığı bağlamında aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

2.2.2. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Teknoloji

Teknoloji, ihtiyaçları ve istekleri karşılamak için insan tarafından tasarlanmış ürünler, sistemler ve süreçler aracılığıyla doğal çevrenin değiştirilmesidir (ITEEA, 2020). Teknoloji, insan yeteneklerini genişletmek ve insan ihtiyaç ve isteklerini karşılamaya yardımcı olmak için bilgi, beceri ve hesaplamalı düşüncenin uygulanmasını içeren, bilim ve toplumun kesişim noktasında faaliyet gösteren bir dizi alanı kapsar (Bruton, 2017: 6). Teknoloji, tam anlamıyla bir disiplin olmamakla birlikte, teknolojik eserlerin yaratılması ve işletilmesinde kullanılan insan ve kuruluşlar, bilgi, süreçler ve cihazların yanı sıra eserlerin kendilerinden oluşan tüm sistemi kapsar. Tarih boyunca insanlar kendi istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için teknoloji yaratmışlardır. Modern teknolojinin çoğu bilim ve mühendisliğin bir ürünüdür ve teknolojik araçlar her iki alanda da kullanılmaktadır (Honey vd., 2014: 14-17). 21. yüzyıl teknoloji çağı olarak nitelendirilmektedir. Günümüzde teknoloji, yaşam alanında önemli bir rol üstlenmekte ve ekonomik büyümenin temel itici gücü olarak değerlendirilmektedir. Teknolojik altyapıdan yoksun bir ekonominin, küresel rekabet ortamında sürdürülebilir bir büyüme gerçekleştirmesi neredeyse imkansızdır. Bunun nedeni, teknolojinin işimizi çok daha kolay ve daha az

zaman alıcı hale getirmesidir. Teknolojinin etkisi mümkün olan her alanda hissedilebilir, bu alanlardan biri de eğitimidir (Raja & Nagasubramani, 2018).

Eğitim, zaman içinde değişim geçirerek yöntemlerini ve uygulamalarını dönüştürmüştür. Tüm öğrenme sürecinin genel girdi ve çıktısını anlamak için net ve standartlaştırılmış ölçütler olmaksızın metinlerin öğrencilere aktarıldığı eski kâğıt tabanlı yöntemden uzaklaşmıştır. Teknoloji, öğretim programlarının güncel gerçeklerle buluşmasını sağlayarak, öğrenmeyi daha etkili ve verimli hale getirerek STEM eğitiminin sınırlarının ilerlemesine yardımcı olmuştur. Herhangi bir ülkenin kalkınması, öğrencileri gelecekte daha iyi kariyerlere hazırlamak için yaşamsal önem taşıyan STEM disiplinlerinde yenilikçi kapasiteler geliştirmeye yönlendiren güçlü bir eğitim programına bağlıdır (Fomunyan, 2022). Öğrencinin günlük yaşantısında karşısına çıkan problemi öğrenmiş olduğu STEM konularıyla bağdaştırarak kendi çözüm yolunu üretebilmesi veya daha önce görmüş olduğu çözüm yollarını kullanarak problemi çözebilmesi STEM' in en önemli amacıdır. Bu sayede bireylerin gelişim düzeylerinde artışların olması, mühendislik konularında yabancılik çekmemeleri ön görülmektedir. Problem çözme durumlarında birey STEM'i kendi içerisinde entegre edebilme durumunu oluşturabilirse yeni bulgu ve buluşlarla karşılaşılacağı ya da teknolojinin daha geliştirilmiş bir şekilde karşımıza çıkabileceği düşünülmektedir (Mandev, 2021: 7-8).

STEM eğitimini daha etkili veya verimli hale getirmek için, çevrimiçi etkileşimli öğrenme ortamları, dijital oyunlar, artırılmış gerçeklik (AR), simülasyonlar ve robotlar gibi eğitim teknolojilerinin kullanımı, STEM eğitimi ve eğitim teknolojisi araştırmacıları için önemli konulardan biri olmalıdır (Wu & Anderson, 2015). Bütünleşik STEM etkinliklerinde teknolojinin diğer disiplinlerle bütünleştirilmesi için de programlar geliştirilmektedir. Örneğin, öğrencilerin teknolojinin ve bilgisayar mühendisliğinin çalışma ilkelerini öğrenmeleri için çevrimiçi ve çevrim dışı code.org, scratch ve CS Unplugged gibi kodlama öğretim programları geliştirilmiştir (Ensari, 2017: 17-18). Robotik, ortaokuldan lisans düzeyine hatta lisans üstü seviyelere kadar eğitimde etkili bir araç olarak giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Weinberg & Yu, 2003). Hem fiziksel ve hem de dijital dünyayı eşzamanlı olarak bir araya getiren robotik sistemler eğitimciler için etkili ve pratik bir yöntem sunmaktadır. Donanımsal eğitim robotları yazılım ile desteklenerek günlük yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm üretme olanağı sağlamaktadır (Sırakaya, 2023: 70). Özellikle eğitimde kullanılan Legolar, öğrencilerin tasarım, inşa ve programlama becerilerini geliştirirken aynı zamanda eğlenceli, eğitici ve

iş birliğine dayalı bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır. Lego tabanlı robotik araçlar, mühendislik ve teknolojinin temel prensiplerini öğretmede son derece etkili bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Bu robotlar, öğrencilerin matematiksel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri ve iş birliği içinde çalışma becerilerini geliştirmenin yanı sıra onlara bilimsel öğrenme basamaklarını, programlama mantığını ve mühendislik tasarım süreçlerini de kazandırır (Fidan ve Yalçın, 2012).

Son yıllarda gerçekleşen küresel teknolojik gelişmeler, öğretim programlarında bireylerin teknoloji konusunda yetkinlik kazanmasını hedefleyen düzenlemeleri önemli bir gereklilik haline getirmiştir. SSTEM etkinlikleri tasarlanırken teknoloji entegrasyonu için ortaokul düzeyinde “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi kazanımlarından yararlanılmaktadır. 2018 yılında yayımlanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programıyla ortaokul öğrencilerinden bilgi ve iletişim teknolojilerinin bilinçli ve etkili kullanımı, tasarım ve ürün oluşturma, problem çözme ve blok tabanlı programlama yapabilmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2018: 7-9). Ayrıca 2018 Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında anahtar yetkinlikler arasında “bilim ve teknolojide yetkinlik” ile “dijital okuryazarlık” becerilerine yer verilmiştir. Sosyal bilgiler derslerinde teknoloji entegrasyonunu sağlamak için; google earth, artsteps, emaze, blabbarize, pawtoon gibi pek çok Web-2 teknolojileri eğitsel bir araç olarak kullanılabilir. Bu araçlar öğrencilere interaktif ve görsel bir öğrenme deneyimi sunarken aynı zamanda ders konularını daha anlamlı ve çekici hale getirmektedir. Örneğin sosyal bilgiler dersi konularından doğal afetler konusunu ele alırken zor iklim şartlarında ilerleyebilecek bir araç tasarlama (insanlar, yerler ve çevreler öğrenme alanı); sürdürülebilir bir şehir tasarlama (etkin vatandaşlık öğrenme alanı); tarihi bir yeri tanıtacak uygulama tasarlama (kültür ve miras) vb. pek çok farklı konuda kodlama ve robotikten yararlanılarak uygulamalar gerçekleştirilebilir (Selanik Ay, 2023: 9).

STEM eğitimi, bir dereceye kadar bağlantı içeren bir dizi farklı deneyimi içerir. Bu deneyimler belirli bir ders saati veya bir öğretim programı süresince gerçekleştirilebilir, tek bir dersin ya da tüm okulun organizasyonlarında yer alabilir ya da okul dışı etkinlikleri kapsayabilir (Honey vd. 2014: 2). Sosyal bilgiler dersi disiplinlerarası bir ders olması özelliği taşıdığı için, birçok farklı disipline ait kazanım, içerik ve etkinlikleri öğrenme ortamına entegre etme açısından büyük bir esneklik sunar. Ayrıca sosyal bilgiler dersinin yapısı hem somut hem de soyut kavramları kapsayan içerik sunmaktadır. Bu sayede öğrenciler sadece tarih, coğrafya, ekonomi gibi farklı alanlara

dair bilgi edinmekle kalmaz aynı zamanda toplum, kültür ve çevre gibi soyut kavramlar üzerine de düşünme fırsatı bulurlar (Karakaya, 2022: 43-44). Bu çok yönlü yapı STEM etkinlikleriyle uyumlu bir şekilde çeşitli bilimsel ve teknolojik kavramları öğrenmelerini ve disiplinlerarası bağlantılar kurmalarını kolaylaştırır. SSTEM'in bir diğer bileşeni de matematiktir ve bu konu SSTEM eğitimi yaklaşımı ve matematik başlığı bağlamında aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

2.2.3. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Matematik

Matematik; nicelikler, sayılar ve uzay arasındaki örüntüleri ve ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır. Bilimin aksine matematikteki iddialar deneysel gözlemlerle değil temel varsayımlar üzerinden geliştirilen matematiksel argümanlar aracılığıyla doğrulanır. Mantıksal argümanların kendileri de iddialarla birlikte matematiğin bir parçasıdır. Bilimde olduğu gibi, matematikte de bilgi artmaya devam eder, ancak bilimin aksine, temel varsayımlar dönüştürülmediği sürece matematikteki bilgi altüst olmaz. K-12 matematiğinin belirli kavramsal kategorileri sayılar ve aritmetik, cebir, fonksiyonlar, geometri ve istatistik ve olasılığı içerir. Matematik; bilim, mühendislik ve teknoloji gibi alanlarda geniş bir uygulama alanına sahiptir (Honey vd., 2014: 14). Matematik bizlere bilgiyi yorumlama ve analiz etme, problemleri basitleştirme ve çözme, riski değerlendirme, bilinçli kararlar alma ve hem soyut hem de somut problemleri modelleyerek çevremizdeki dünyayı daha iyi anlamak için gereken becerileri kazandırır (Bruton, 2017: 6). Matematiksel düşünme becerileri problemi anlamak, sembollerle ifade etmek, modelleme ve çözümleme gibi pek çok disiplini içerirken bu bağlamda STEM eğitimleri hem matematiğin kendi bilimi hem de fen bilimleri, mühendislik, teknoloji gibi diğer bilimlerle olan ilişkileri içerir. Bu disiplinler gerçek yaşam problemlerinin algılanması ve çözüme kavuşturulmasında birer yol gösterici niteliğindedir (Toptaş ve Usluoğlu, 2023: 97). Marrison (2006: 2-3) STEM eğitiminin öğrencilere; problem çözme, yaratıcı düşünme, mantıksal düşünme, özgüven ve teknoloji okuryazarlığı gibi katkıları olduğunu belirtmektedir.

MEB (2016) STEM eğitiminin, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirebileceğini; teknoloji okuryazarlığı, yaratıcılık, problem çözme ve günlük yaşamda bilgi kullanma becerilerini geliştirebileceğini; ayrıca fen ve matematik derslerinde akademik başarıları artırabileceğini ifade etmektedir. Türkiye’de, MEB tarafından 2018 yılında yenilenen ortaokul matematik programında “Türkiye Yeterlikler Çerçevesi” doğrultusunda

belirlenen sekiz temel yetkinliğe yer verilmiştir. Bu yetkinliklerden “matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlikler ve inisiyatif alma ve girişimcilik” doğrudan STEM ile ilişkilidir ve 2023 yılında hazırlanan programda da yeterlikler yer almıştır (MEB 2023: 5-6). Matematik dersinin öğretim programında, öğrencilerin matematik okuryazarlığını geliştirme, matematiği günlük yaşamda kullanabilme, zihinsel işlem yapma ve tahmin becerilerini geliştirme; problem çözme, akıl yürütme gibi düşünme becerilerini artırma ve matematiğin herkes için gerekli bir disiplin olduğunu fark ettirme gibi özel amaçlar belirlenmiştir (MEB, 2023: 9).

STEM eğitiminin önemli özelliklerinden biri öğrencilere gerçek dünya problemleriyle çalışma fırsatı sunmasıdır (Guzey vd., 2019; Breiner vd. 2012). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları karmaşık sorunları çözebilmesi, farklı disiplinlerden elde edilen bilgileri bir arada kullanmalarını gerektirir. Bu anlamda STEM eğitimi, çok disiplinli bir yaklaşımı benimseyerek öğrenciler için etkili ve verimli öğrenme ortamları oluşturulmasında kritik bir rol oynar (Fan, vd., 2021; English & King, 2019). Gerçek dünya olaylarını sorgulamak ve tahminlerde bulunmak için matematiği kullanma becerisi bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında son derece önemli bir beceridir. STEM alanları hızlı teknolojik ve ekonomik değişimin yaşandığı, giderek küreselleşen bir dünyada ulusun üretkenliğini sürdürmesine önemli katkı sağlayan bir sektördür (Office of the Chief Scientist 2012’den akt. Geiger, vd., 2018).

Matematik, sayılarla olan ilişkisi nedeniyle genellikle sözel bilimlerle bağlantısı olmayan bir ders olarak görülmektedir. Ancak, matematikte sayıların, işlemlerin ve şekillerin ifade edilmesi sırasında sözel bilimlerin katkısı oldukça önemlidir. Aynı şekilde, sözel bilimlerin daha anlaşılır hale getirilmesi için de matematiğin sayısal ifadelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin, sözel bir disiplin olarak bilinen sosyal bilgilerin öğretiminde, matematiksel ifadeler kullanılması kaçınılmazdır (Toptaş ve Usluoğlu, 2023: 98). Sosyal bilgiler konusu olan; nüfus karşılaştırmaları, tarım ve sanayi ürünlerinin üretim miktarlarının analizi, madenlerin çıkarılma oranları, ithalat ve ihracat rakamlarının incelenmesi, bütçe hesaplamaları, haritalardaki ölçek uygulamaları (oran-orantı), bir yerin coğrafi koordinatları, yüz ölçümü, şehirler arasındaki mesafeler, yağış miktarları, sıcaklık ortalamaları, kronolojik sıralamalar ve farklı ülkelerde saat hesaplamaları gibi pek çok örnek doğrudan matematikle ilişkilidir. Ayrıca sosyal bilgiler dersinde kullanılan harita, tablo, grafik ve diyagramları anlamak ve yorumlamak da

matematiksel beceriler gerektirir. Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı, tablo, grafik ve diyagram kullanımı, finansal okuryazarlık, problem çözme gibi becerilerin yanı sıra matematiksel yeterlilikleri de kapsayan bir anahtar beceri alanına sahiptir. Bunun yanında, önceki başlıklarda değinilen sosyal bilgiler dersinde tasarlanabilecek ürün örneklerinde olduğu gibi, bu ürünlerin tasarımında ölçüm, veri toplama ve sıralama gibi matematiksel süreçler de yer almaktadır (Selanik Ay, 2023: 10). SSTEM'in bir diğer bileşeni de mühendisliktir ve bu konu SSTEM eğitimi yaklaşımı ve mühendislik başlığı bağlamında aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

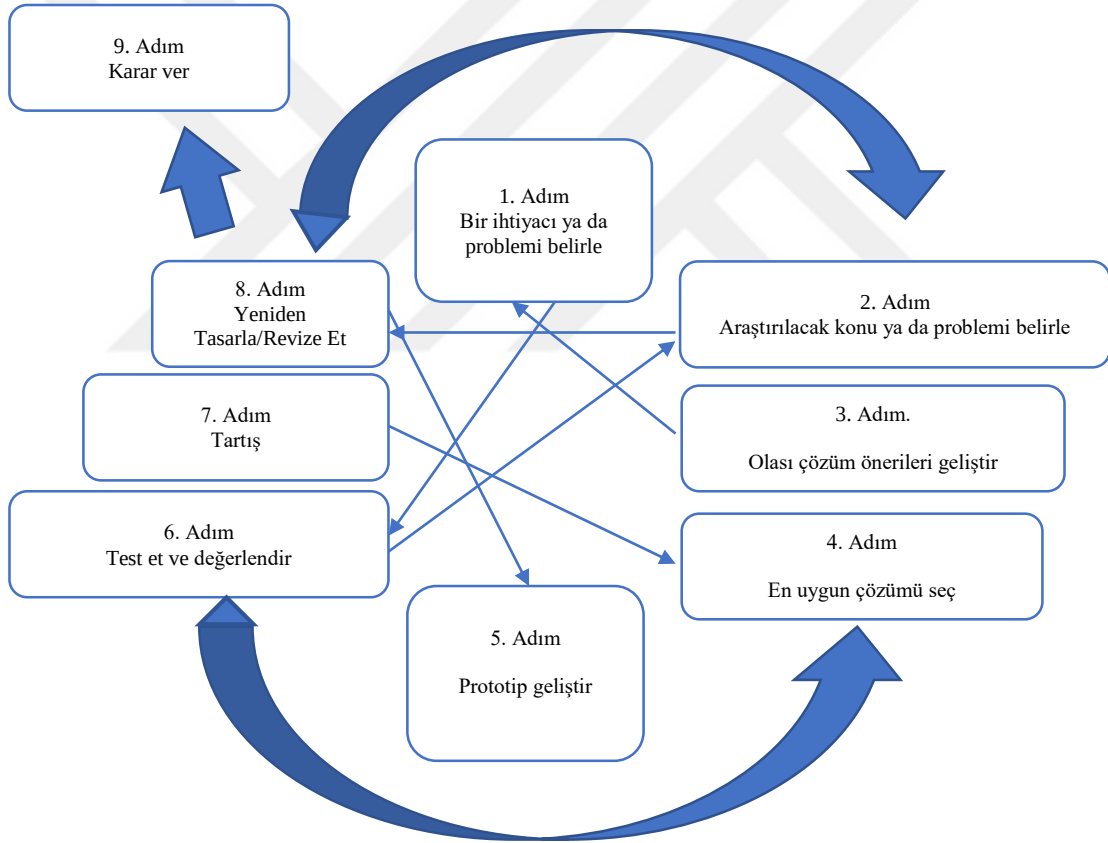
2.2.4. SSTEM Eğitimi Yaklaşımı ve Mühendislik

Mühendislik verilen kısıtlamalar altında belirlenen kriterlere göre tanımlanan ihtiyaçları karşılamak için teknolojileri en iyi hale getirmek için bilimsel ilkelerin ve matematiksel akıl yürütmenin kullanılmasıdır (ITEEA, 2020). Mühendislik, hem insan yapımı ürünlerin tasarımı ve yaratılmasıyla ilgili bir bilgi bütünü hem de sorunların çözümüne yönelik bir süreçtir. Bu süreçte tasarıma ilişkin birtakım sınırlamalar söz konusudur. Bunlar: Doğa kanunları ve bilimsel bilgi, zaman, para, kaynak ve malzemenin etkili kullanımı, estetik ve ergonomi, çevresel boyutlar, üretilebilirlik ve onarılabilirliktir (Honey vd., 2014: 14).

Mühendislik, karmaşık problemleri sistematik bir şekilde çözmek için matematik, fen bilimleri ve teknoloji kavramları uygular. Süreç sistematik olsa da bir çözüme ulaşmak için bilimsel ilkelerin uygulanmasında yaratıcılık gereklidir. Mühendislik gerçek dünya problemlerini ele alır; problemlerin ele alınması sürecinde öğrencilerin gözünde canlandırmakta zorlandığı kavramları açıklamak için mükemmel bir bağlam sağlar. Dahası, mühendislik problemleri öğrenciler ve toplumla ilgili olduğu için öğrencilerin matematik, fen ve teknoloji öğretim programını daha derinlemesine anlamalarını sağlayarak, onların motive olmalarına yardımcı olur. Tasarım süreci, iyi tanımlanmış bir sonucu olan bir problem için çözüm geliştirirken izlenen sistematik bir yaklaşımdır. Mühendislik uygulamaları pek çok farklı amaçla gerçekleştirilmesine karşın hepsinde temel adımlar aynıdır. İyi yapılandırılmış bir tasarım sürecini takip etmek önemlidir çünkü mümkün olan en iyi çözümü bulmak için gereken yapıyı sağlar ve bir tasarım sürecini takip etme eylemi problem çözme becerilerini ve mantığı oluşturur (Capraro, vd., 2013).

Öğrencilere mühendislik tasarım sürecini öğretmenin temel amacı, fen ve teknoloji bilgilerini mühendislikle ilişkilendirmeleri ve tasarımlarını gerçekleştirirken bu alanları birbirine entegre etmelerini uygulamalı etkinlikler yoluyla sağlama konusunda öğrencileri teşvik etmektir. Mühendislik uygulamalarında mühendislik tasarım sürecini deneyimleyerek öğrenciler mühendisliğin sadece bir şeyler inşa etmek olmadığını, bunun yanı sıra, yapıların tasarlamak için, ihtiyaç veya sorundan yola çıkıldığını net bir şekilde görürler. Mühendislik tasarım sürecinin problemi tanımlama, araştırma, planlama, beyin fırtınası, test etme, değerlendirme ve iletişimin gerekli olduğu bir süreç olduğunu kavrarlar (Hynes, vd., 2011: 8-9).

Şekil 7. Mühendislik Tasarım Süreci



Kaynak: Hynes, vd., 2011.

Şekil 7’de de görüldüğü mühendislik tasarım süreci tek bir aşamadan oluşmamakla birlikte bazı basamaklara gerektiğinde geri dönelebileceğini göstermektedir. Mühendislik tasarım süreci, açık uçlu problem çözme vurgular ve öğrencileri başarısızlıktan öğrenmeye teşvik eder. Bu süreç, öğrencilerin herhangi bir konudaki zorluklara yenilikçi çözümler üretme yeteneklerini geliştirir. Mühendislik tasarım sürecinin kapsayıcı temaları ekip çalışması ve tasarımıdır. Öğrencileri yeni

fikirleri üretmek için beyin fırtınası yapmak, fen ve matematik kavramlarını uygulamak, prototipleri test etmek ve verileri analiz etmek için birlikte çalışmaya teşvik ederken açık uçlu tasarım anlayışını güçlendirmeye ve çözümlerin yaratıcılığı ve pratikliğine odaklanır (TeachEngineering, 2024).

Sosyal bilgiler eğitimine mühendislik kavramlarının entegre edilmesi, öğrencilere teknoloji ve toplumun nasıl birbirine bağlı olduğuna dair bakış açısı sağlayabilir. Bu bağlamda öğrenciler, tarih boyunca mühendislik tasarımlarını şekillendiren sosyal, kültürel ve ekonomik faktörleri inceleyerek eleştirel düşünme becerileri geliştirebilir ve teknolojinin toplumsal etkisini daha iyi anlayabilirler. Mühendislik kavramlarını sosyal bilgiler eğitimine entegre etmek, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve iş birliği gibi önemli STEM becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrenciler uygulamalı tasarım görevleri ile uğraşarak, mühendislik kavramlarını gerçek dünya problemlerine nasıl uygulayabileceklerini öğrenebilir ve mühendisliğin toplumdaki rolünü daha iyi anlayabilirler (Güraksın, 2023: 87). SSTEM'in sosyal bilgiler, fen bilimleri, teknoloji, matematik ve mühendislik bileşenleri dışında son yıllarda STEM eğitimine entegre edilen disiplinler yer almaktadır. Bu bağlamda STEM eğitimine entegre edilen disiplinler başlığı aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

2.2. STEM EĞİTİMİNE ENTEGRE EDİLEN DİSİPLİNLER

Alanyazın incelendiğinde, STEM eğitimine sosyal bilgiler (social studies), sanat (art), girişimcilik (entrepreneurship), tarih (history), dil bilimi (literature) gibi pek çok alanın entegre edildiği görülmektedir. Yukarıda tezinde konusunu oluşturan SSTEM entegrasyonu ilgili başlık altında ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. Bu başlık altında ise, STEM'le bütünleştirilerek gerçekleştirilen STEAM, E-STEM, STEM+H, STEM+L gibi yaklaşımlara yer verilmiştir.

2.2.1. STEAM

21. yüzyıl, teknolojik ilerlemeler ve küreselleşmenin etkisiyle önceki yıllardan farklı ve kendine özgü bir çağ olarak şekillenmiştir. Dünyanın dört bir yanındaki eğitim planlayıcıları, artan ekonomik rekabet karşısında yeni nesil öğrencilerin teknoloji okuryazarı olmalarının yanı sıra bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi konulara ilgi duymaları için her türlü çabayı göstermektedir. Ancak bu konular ayrı ayrı öğretilmemeli, disiplinlerarası bir yaklaşımla bütünleştirilmelidir (Khine & Areepattamannil, 2019). Bu bağlamda modern eğitim uygulamaları, daha önce farklı ve

ayrı olduğu düşünölen alanları bütünleştirme eğilimindedir. Son yıllarda STEM terimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi alanlarıyla ilişkilendirilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte, STEM bu dört alanı kısa ve öz bir kısaltmayla ifade etmenin kullanışlı bir yolu olarak ortaya çıktıktan sonra, akademisyenler sanatı da kapsayacak şekilde genişletilmesini talep etmiş ve böylece STEAM terimi doğmuştur (Robelen 2011'den akt. Stroud & Baines, 2019: 1). STEAM eğitimi, öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiğin kesiştiğı noktada eleştirel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini sergiledikleri bir öğretim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Bu beş konu alanı aracılığıyla öğrenciler yeni anlayışlar geliştirir ve yaşamlarına özgün problemleri çözerler (Dell'Erba, 2020: 12).

Yakman (2008) STEAM eğitimini aşağıdaki iki şekilde tanımlamıştır. Birincisi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin yanı sıra ek olarak diğeri disiplinlerinde dahil olduğı bir eğitim modelini ifade etmektedir. İkincisi ise bu alanların temel konularını ve öğretim konularını kasıtlı olarak içeren bütünleştirildiğı bir eğitim sürecini vurgulamaktadır. Yakman (2008) bu yaklaşıma dair daha ayrıntılı bir çerçeve önererek eğitim sürecini beş aşamaya ayırmıştır. İlk aşama yaşam boyu öğrenmeyi ifade eder ve bireylerin çevreye uyum sağlama sürecini kapsar ve bu aşama kasıtsız ve kaçınılmaz olan sürekli öğrenmeyi ifade eder. İkinci aşama bütünleştirici öğrenme aşamasıdır. Bu aşamada öğrenci tüm akademik alanların temel bakış açısını ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını öğrenir. Bunun en iyi yolu konulara göre öğrenmektir. Bu öğrenme aşaması ilkökul ve ortaokul eğitimi için uygundur. Üçüncü aşama multidisipliner öğrenmedir. Bu aşama, öğrencinin belirli bir alanı ve bunların gerçek hayatla nasıl ilişkili olduğunu öğrenmesini sağlar. En iyi yöntem pratik kullanımları öğrenmektir. Bu ortaokul eğitimi için uygundur. Dördüncü seviye disiplinli öğrenmedir. Bu aşama her bir eğitim aşamasına odaklanır ve ortaokul eğitimi için uygundur. Son aşama ise içeriğe özel öğrenmedir. Bu aşama her bir alanın detaylı araştırması ile ilgilenir. Lise ve mesleki eğitim için uygundur. Dolayısıyla STEAM eğitimi, eğitimin bir bölümünü değil, özellikle ilkökul eğitiminde Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanatın entegre eğitiminde mevcut eğitime sanatın eklenmesiyle düzenlenen profesyonel öğrenmeden yaşam boyu öğrenmeye kadar genel bir paradigmayı ifade etmektedir (Park & Ko, 2012: 321-322).

STEM eğitim programları toplumun sorunlarına yönelik mantıklı ve net çözümlere odaklanırken, sanat eğitimi programları tipik olarak belirsizliğı, belirsiz ve belirsizlikleri ifade eder; bu da yaratıcılık ve yenilikçiliğın geliştirilmesine odaklanan

eğitim deneyimlerinin temelini oluşturur. Hem STEM hem de sanat eğitiminin ürünlerine ihtiyacımız var. Her ikisine de sahip olmamızı engelleyen, bir asırdan daha uzun bir süre önce üretilen yanlış bir ayırım sanat ve bilimin birbirinden ayrılması ve farklı müşterilere sunulması gerektiği inancı dışında hiçbir şey yoktur (Daugherty, 2013: 14).

STEM eğitime ilişkin geleneksel görüşler, gerçek dünya sorunlarına yönelik çözümlere ilişkin teorik anlayışları vurgulamaktadır. Bununla birlikte, STEM eğitimi içinde sanat her zaman kritik bir yere sahip olmuştur. Bilim insanları ve mühendisler için model oluşturmak ve kavramsal anlayışları diyagramlar, eskizler, tablolar ve diğer temsil biçimleri aracılığıyla iletmek her zaman bir zorunluluk olmuştur. Sanat, bir çabanın özünü yakalamanın, deneyimi yeniden çerçevelemenin ve algıları dönüştürmenin bir yoluna sahiptir (Stroud & Baines, 2019: 1). STEAM eğitimi gerçekleştirmek için bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiğin nasıl birbiriyle ilişkilendirileceği ve entegre edileceğine dair faktörlerin yanı sıra içerikte dikkate alınan faktörlere ek olarak yaratıcılıkta STEAM eğitiminin gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan faktörlere karar verilmesi gerekir ki bu da gerçekte STEAM materyallerinin oluşturulmasını bir sistem bilimi veya sistem mühendisliği haline getirir. Başka bir deyişle, birçok faktörün teorik temel ve uygulamalarla birlikte sistematik bir şekilde yaratıcı ve uygun bir şekilde uyumlaştırılması gerekmektedir (Park & Ko, 2012: 322).

STEAM eğitimi, eğitimcilere günlük hayatta kullanılan ürün, süreç ve sistemlerin geliştirilmesinde entegre bir şekilde uygulanan bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiğin kavram, ilke ve tekniklerini öğrencilere gösterme olanağı sağlamaktadır (Yuni, vd., 2021: 2). STEAM eğitimi, eğitimin örgütsel biçimini değiştirmek, yenilikçi yetenekler yetiştirmek ve geliştirilen bu yetenekleri en üst seviyede kullanmak adına temel bir bağlantıdır. Bunun yanı sıra STEAM eğitimi öğrencilerin tüm toplumun katılımını ve iş birliğini gerektiren becerileri elde etmesini sağlamak, dünyayı bütüncül bir bakış açısıyla bakmalarına olanak sağlayarak disiplinlerarası bilgi ile dünyayı dönüştürmeleri için problem çözme yeteneklerini geliştirebilir (Chen, vd., 2019: 123).

Son yıllarda STEM eğitiminde sanatın rolünü genişletmek amacıyla çok sayıda proje ve program girişimi başlatılmıştır. Bu çabaların özel hedefleri çok çeşitlidir, ancak özünde hepsi yaratıcılığın rolüne, disiplinlerarası öğrenmenin faydalarına, disiplinler kavramları arasındaki bağlantıya, bir disiplindeki bilginin diğer disiplindeki öğrenmede oynayabileceği role ve bir üst disiplinin faydalarına odaklanmaktadır (Daugherty, 2013: 13). STEAM eğitim konsepti küresel topluma katkıda bulunacak yaratıcı yetenekler

yetiştirmektedir. Başka bir deyişle, antropolojik kültürü, tarihi, politikayı, ekonomiyi ve çevreyi dikkate alacak ve aynı zamanda sorunları yüksek etik düşünceler ve bilim, teknoloji ve mühendislik ile çözecek bilim, teknoloji ve mühendislikte bütünleştirici STEAM bilgisine dayalı uluslararası duyulara sahip küresel yetenekler yetiştirmektedir. Günümüz dünyasının arzuladığı küresel bütünleştirici yetenekler etik, strateji, yaratıcılık, meydan okuyan zihinler ve özveride bulunarak karar verme yeteneklerine sahip kişilerdir. Sonuç olarak STEAM eğitimi, doğayı ve insanları uyumlu bir şekilde yönetmek için yüksek etik standartlara ve zihinlere sahip küresel bir lider olarak bütünleştirici bilim teknoloji yetenekleri yaratmaya çalışır. STEAM eğitiminde modern bilim teknoloji mühendisliğini yönetmek için gerekli temel beceriler vurgulanmaktadır. Bu STEAM eğitimi, geleceğin itici gücü ve küresel dünyada daha yüksek bir yer edinmek için çok önemli bir eğitim sistemidir (Park & Ko, 2012: 323). STEM’e sanat, edebiyat, tarih, sosyal bilgiler gibi disiplinlerin yanı sıra kimi zaman girişimcilik gibi becerilerin de STEM’e entegre edildiği görülmektedir. Bu şekilde ortaya çıkan, girişimcilik özelikle entegrasyon sağlayan yaklaşımda E-STEM olarak ifade edilebilir.

2.2.2. E-STEM

Günümüzde sağlık, eğitim, ekonomi ve teknoloji gibi pek çok alanda yaşanan değişime uyum sağlayabilen, sorunlara çözüm üretebilen, sürekli olarak araştırma yaparak olaylara farklı açılardan bakabilen bireylere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Girişimcilik becerisini kazanmış bireyler yaratıcı fikirlerle toplumsal sorunlara önemli katkı sağlamaktadır. Bu nedenle küçük yaşlardan itibaren girişimcilik becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesi toplumsal kalkınma ve ülke ekonomisinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Eroğlu ve Deveci, 2021). Her lke girişimci bireyler yetiştirebilmek için farklı stratejiler geliştirmekte birlikte bu hedefe ulaşmak zor bir süreçtir ve girişimcilik eğitimine yönelik stratejilerin başarılı olabilmesi için eğitim, belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Aydın ve ner, 2016).

Sosyal Bilgiler ğretim Programları incelendiğinde, girişimcilik becerisinin ilk kez 2005 yılında hazırlanan ğretim programda yer aldığı ve 2018 ile 2024 yılında hazırlanan programlarda da bu becerinin devamlılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca 2018 ğretim programında yer verilen Türkiye Yeterlilikler erevesinde (TYT) “inisiyatif alma ve girişimcilik” adı altında sekiz anahtar yetkinlikten biri olarak tanımlanmıştır. İnsiyatif alma ve girişimcilik becerisi bireylerin yalnızca evde ve toplumda değil iş yaşamlarındaki bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş

fırsatlarını değerlendirebilmelerini destekler. Aynı zamanda toplumsal ve ticari etkinliklere katılım gösteren ya da katkı sağlayan bireylerin ihtiyaç duydukları özgün bilgi ve becerilere dayanak oluşturur (MEB, 2023). Bu bağlamda günümüzde eğitim sistemlerinin amacı; girişimci, eleştirel düşünen, karşılaştığı problemlere çözümler üretebilen, iletişim ve iş birliği becerileri gelişmiş, günümüz dünyasında başarı için gerekli becerileri kazanmış bireyler yetiştirmektir (P21, 2009: 1).

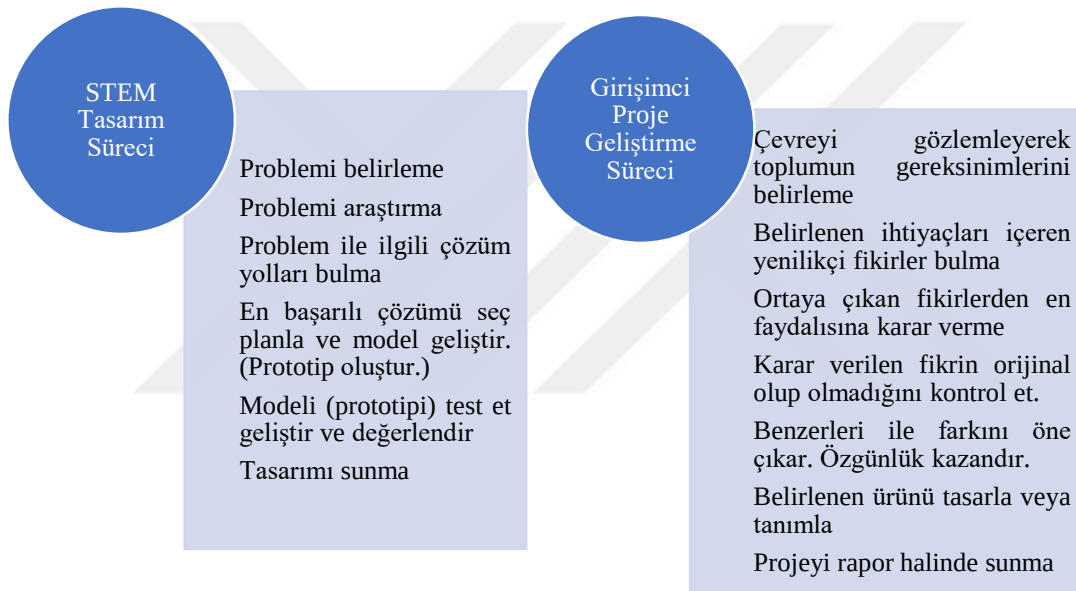
Girişim, bir proje veya bir girişim sırasında pratik durumlar içerisinde ortaya konan fikirlerin üretilmesi ve uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç yaratıcılık, özgünlük, inisiyatif, fikir üretme, tasarım odaklı düşünme, uyarlanabilirlik ve yansıtıcı düşünmeyi bir araya getirerek problemi tanımlama, problemi çözme, yenilik, ifade, iletişim ve pratik uygulamaları bütünleştirir (Enterprise and Entrepreneurship Education, 2018: 7). Girişimcilik ise fırsatların keşfiyle başlayan bu fırsatların değerlendirilip kullanılması sonucunda yeni bir iş fikrinin geliştirilmesi ya da mevcut iş fikirlerine yeni boyutlar kazandırılması süreci olarak tanımlanabilir (Deveci, 2016: 17).

Girişimcilik yalnızca iş becerileri veya yeni girişimler başlatmak değil aynı zamanda toplumun ve ekonominin tüm kesimleriyle ilgili bir düşünce ve davranış biçimidir. Girişimcilik eğitimi, bireylerin bakış açılarını, davranışlarını, becerilerini ve yeteneklerini geliştiren bir süreçtir ve kamu sektörü, hayır kurumları, üniversiteler ve sosyal girişimlerden kurumsal kuruluşlara ve yeni girişim kuruluşlarına kadar çeşitli bağlamlarda ve ortamlarda değer yaratmak için uygulanabilir. Girişimci ve girişimci mezunlar, potansiyellerini gerçekleştirecek ve kendi geleceklerini yaratacak donanımına sahip olmalıdır (Developing Entrepreneurial Graduates, 2008: 12).

Girişimcilik eğitiminden faydalanan gençler, işletme veya sosyal girişim kurmaya devam etsinler veya etmesinler, iş bilgisi ve yaratıcılık, inisiyatif, azim, ekip çalışması, risk anlayışı ve sorumluluk duygusu gibi temel beceri ve tutumları geliştirirler. Bu, girişimcilerin fikirlerini eyleme dönüştürmelerine yardımcı olan ve aynı zamanda istihdam edilebilirliği önemli ölçüde artıran girişimci zihniyettir. (Avrupa Komisyonu, 2013: 5-6). Girişimcilik, ekonomik büyümenin anahtarıdır ve her zaman yenilik ve değer yaratmanın bir aracı olmuştur. STEM olarak bilinen Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik, yenilik ve girişimciliğe büyük katkı sağlamaktadır (Elliot, vd., 2020). STEM eğitimi zihinsel süreç gelişimini, girişimcilik becerilerini ve ürün geliştirme yetkinliklerini destekleyen bir eğitim yaklaşımıdır. Bilimsel becerilerin temelinde üretim, girişimcilik ve yenilikçilik yer almaktadır.

Girişimcilik bireylerin hayallerini gerçekleştirmek üzere inisiyatif olarak harekete geçmeleri ve bu süreçte risk alabilmelerine dayanan bir kavramdır. Aynı zamanda girişimcilik bireylere farkındalık kazandırarak üretim becerilerini geliştiren bir süreç olarak tanımlanabilir (zdemir, 2016'den akt. MEB STEM Eğitim Raporu, 2016). STEM eğitimi tasarım süreci ile girişimci bir projenin geliştiilme aşamaları arasında belirgin benzerlikler bulunmaktadır. Bu bağlamda girişimcilik ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının kazanımlarının benzer olduğu söylenebilir (Kavak, 2019: 12). şekil 8'de STEM tasarım süreci ile girişimcilik proje geliştirme sürecinin aşamaları karşılaştırmalı olarak verilmiştir:

şekil 8. STEM Tasarım Süreci ile Girişimci Proje Hazırlama Sürecinin Benzer Boyutları



Kaynak: Coşkun, 2022: 28.

şekil 8'de grldğu gibi girişimcilik ve STEM eğitimi tasarım süreçleri birbirine oldukça benzerdir. Her iki süreçte problemin tanımlanmasıyla başlayarak problemin araştırılması, olası zm yollarının geliştirilmesi, en iyi zm yolunun seçilmesi, diğer ürün ya da hizmetlerden farkının belirlenmesi, planlama yapılması ile birlikte modelin (prototip) geliştirilmesi, beklenmedik durumlara ilişkin öngörüde bulunulması aşamalarından oluşmaktadır (Kavak, 2019). Aydoğdu, vd., (2020) tarafından yapılan bir araştırmada E-STEM uygulama süreçlerinin girişimciliğin temel boyutlarının iletişim, azim ve kararlılık, zgven, motivasyon, risk alma, sunum ve pazarlama gibi unsurları içerdiği ve girişimcilik ile STEM'in doğal bir entegrasyon içinde olduğu görüşünü vurgulanmaktadır (Aydoğdu, 2023: 120).

Çok yönlü bireyler yetiştirmeyi hedefleyen sosyal bilgiler eğitimi, bu hedefe ulaşırken toplumsal normlar, değerler ve sosyoekonomik düzeni göz önünde bulundurmaktadır. Sosyal bilgiler bireyin toplumsallaşma süreçlerinde önemli bir rol oynayan bir ders olarak öne çıkmaktadır. Toplum sorunlarına duyarlı, yaratıcı çözümler üretebilen hem yakın çevresindeki hem de dünyadaki gelişmeleri yakından takip eden bireyler yetiştirebilmek için sosyal bilgiler dersinde girişimcilik konusuna önem verilmesi gerekmektedir (Eroğlu ve Deveci, 2021). STEM’e sanat, edebiyat, sosyal bilgiler dışında son yıllarda tarih dersinde entegrasyonu da görülmektedir. Bu şekilde ortaya çıkan tarih entegrasyonu STEM-H olarak ifade edilebilir.

2.2.3. STEM-H

Sosyal bilgiler, tarih, coğrafya, ekonomi, sosyoloji, antropoloji, psikoloji, felsefe, siyaset bilimi ve hukuk gibi sosyal bilimlerden elde ettiği bilgi, değer ve becerileri bütünleştiren çok disiplinli bir yapıya sahip bir derstir. Sosyal bilgilerle doğrudan bağlantılı bir disiplin olarak tarih, STEM eğitimi bağlamında ele alındığında; tarih odaklı konuların öğretiminde STEM yaklaşımının kullanılması öğrencilere geçmişe yönelik özgün ve disiplinlerarası bir bakış açısı kazandırabilir. Bu yaklaşım, STEM çalışmalarını tarih çalışmalarıyla birleştirerek bu alanların hem geçmişte hem de günümüzde toplumları şekillendirmedeki rollerini daha iyi anlamalarını sağlar. Örneğin tarih eğitimi ile STEM uygulamalarının bir araya getirildiği araştırmalarda şu unsurlar yer alabilir:

Şekil 9. Tarih Eğitimi ve STEM Uygulamalarının Bütünleştirildiği Aşamalar

•Bilimsel Analiz	Teknoloji Entegrasyonu	Mühendislik Tasarım İlkeleri ve Teknikleri	Matematiksel Analiz
•Bilimsel yöntem ve teoriler kullanılarak öğrenciler çevresel değişim, hastalık salgınları ve teknolojik ilerlemeler gibi tarihsel olaylara ilişkin yeni kavrayışlar edinebilir.	□ Tarih eğitimine haritalar, görselleştirmeler ve dijital arşivlerin dâhil edilmesi, öğrencilere tarihi kaynaklara erişmek ve bunları analiz etmek için yeni yollar sağlayabilir.	□ Teknolojinin tarihi şekillendirmede ve günümüzü şekillendirmedeki rolünü anlamada öğrencilere yardımcı olabilir.	•Nüfus eğilimleri ve ekonomik kalkınma gibi karmaşık tarihsel olayları ve örüntüleri anlamak için matematiksel yöntemler ve modeller kullanmak öğrencilere yardımcı olabilir

Kaynak: Pratama, vd., 2024; Pratama, vd., 2022’den akt. Selanik Ay: 33.

Şekil 9’da görüldüğü gibi Tarih eğitimi ve STEM uygulamalarının bütünleştirildiği aşamalar: Bilimsel analiz, teknoloji entegrasyonu, mühendislik tasarım ilkeleri ve teknikleri, matematiksel analiz aşamalarından oluşmaktadır. Pratama, vd., (2022) yılında yaptıkları “STEM eğitiminin tarih öğrenimine entegrasyonu” başlıklı

araştırmada öğretmenlerin STEM eğitimini tarih derslerine entegre etmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Araştırmacılara göre; STEM eğitimi ve tarih dersleri karmaşık ve zorlayıcı durumlara çözüm üretebilecek yeteneklerle donatılmış öğrenciler yetiştirmek gibi benzer amaçlara sahiptir. Tarih derslerine STEM eğitiminin entegre edilmesiyle öğrencilerin tarihsel düşünme ve eleştirel düşünme gibi becerileri geliştirebileceklerini belirtmektedirler. Eleştirel düşünme becerileri öğrencilerin gelecekte karşılaşılabilecekleri akademik ve sosyal zorluklara hazır olmalarını sağlamak amacıyla küresel vatandaşlık, çok kültürlülük ve demokratik toplumlara uyum sağlamalarını destekleyen önemli unsurlar olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca tarihsel düşünme becerilerinin gelişmesiyle öğrencilerin çevrelerini daha eleştirel bir gözle değerlendirme, geleceklerini belirleme ve kaderleriyle ilgili kararları etkileme becerilerine sahip olacaklarını belirtmektedirler.

STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik olmak üzere dört konunun entegrasyonundan oluşmaktadır. Bu nedenle, STEM disiplinlerini entegre ederek öğretmek STEM'in doğasına uygundur (Wang, vd., 2011). Bu bağlamda STEM eğitimi temel olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini ele alsa da son yıllarda sosyal bilgiler, edebiyat, dil ve sanat gibi farklı alanlara da entegre edilebileceği görülmektedir. Özellikle tarih derslerinin STEM ile bütünleştirilmesi geleneksel tarih öğretiminden farklı olarak disiplinlerarası bir bakış açısını desteklemektedir. Bu yöntem öğrencilerin tarihsel olayları ve süreçleri daha analitik, eleştirel ve yaratıcı bir şekilde anlamalarına olanak tanır. Bu yaklaşımla öğrenciler yalnızca geçmişi öğrenmekle kalmaz aynı zamanda problem çözme, yaratıcı düşünme ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirme fırsatı bulurlar. Çünkü öğrenciler STEM uygulamalarında sorunları nasıl çözebileceklerini, yaratıcılıklarını nasıl işe koşacaklarını ve bu sorunların çözümünde STEM'in her bir disiplininden elde ettikleri bilgi, değer ve becerileri nasıl kullanacaklarını öğrenmektedirler. Bunu yaparken takımlar halinde, iş birliğine dayalı çalışarak, dayanışma ve yardımlaşma ile ilerleyerek, kimi zaman hatalar yaparak ve bu hatalarını düzelterek, tartışarak, beyin fırtınası yaparak ilerlemektedirler (Selanik Ay, 2024: 32-33). STEM'e son yıllarda entegre edilen disiplinlerden biri de dil bilimidir. STEM ile dil bilimi entegrasyonu STEM-L olarak ifade edilebilir.

2.2.4. STEM-L

Dil bilim; dillerin yapısını ve gelişimini, dünyadaki yayılımlarını ve diller arasındaki ilişkileri ses, biçim, anlam ve cümle bilgisi bakımından genel veya

karşılaştırmalı olarak inceleyen bilim dalıdır. Dilbilim; ana dili öğretimi ve yabancı dil öğretimi gibi dille doğrudan ilgili alanlara çalışma yöntemi ve teknikleri sunmanın yanı sıra dilin zaman içerisindeki değişimini incelemek, dilin nörofizyolojik temellerini anlamak, beyindeki dil üretim mekanizmalarını analiz eder. Ayrıca insan dil yetisini kazanma süreçlerini anlamaya yönelik çalışmalar yaparak bu alanlara ilişkin çeşitli sorunların çözümüne katkıda bulunur (Kaya, 2022: 18-19). Bu sebeple öğrenme, öğrenciler ilköğretimden ortaöğretime ve yükseköğretime geçtikçe artan dilsel zorlukları içerir. Okullaşma yoluyla gelen bilgi türünü geliştirmek, öğrencilerin dili yeni yollarla kullanmayı öğrenmelerini gerektirir. Herhangi bir sınıfta yapılan kısa bir gözlem bile dilin hem etkinliklerin yönetilmesinde hem de akademik içeriğin sunulmasında oynadığı rolü göstermektedir. Okul konuları dil aracılığıyla öğretilir ve öğrencilerin kavramlara ilişkin anlayışları okul bağlamında dil aracılığıyla sergilenir ve değerlendirilir. Buna ek olarak, dilin kendisi hakkındaki bilgi, çocuklardan yazmanın kelime, cümle ve retorik düzeyindeki kurallarını benimsemeleri, kelimeleri tanımlamaları ve diğer şekillerde dile dil olarak odaklanmaları istendiği için okul eğitiminin içeriğinin bir parçasıdır. Başka bir deyişle, okul eğitiminin içeriği kadar aracı da büyük ölçüde dildir. Okullaşma öncelikle dilsel bir süreçtir ve dil, öğrencileri değerlendirmenin ve farklılaştırmanın genellikle bilinçsiz bir aracı olarak hizmet eder. İçerik ve disiplin bilgisi dil aracılığıyla oluşturulduğu ve sunulduğu için, akademik bir konuyu öğrenmek, belirli iletişimsel amaçları gerçekleştirmek için dilsel olarak düzenlenmiş metinleri okumak ve yazmak anlamına gelir (Schleppegrell, 2004: 1-2). Dil bilimi, STEM alanlarının daha etkili bir şekilde öğretilmesinde önemli bir araçtır. STEM eğitiminde dil yalnızca bir iletişim aracı değil aynı zamanda bilimsel kavramları öğrenme, anlamlandırma ve öğretme sürecinde önemli bir unsurdur. Dilbiliminin STEM ile bütünleştirilmesi öğrencilerin soyut kavramları daha iyi kavramasına, araştırma süreçlerini anlamasına ve farklı alanlar arasında köprü kurmasına yardımcı olur (Hanauner & Curry, 2014: 1-8).

Pronskikh (2018); bilimsel iletişimde dilsel ayrıcalık ve adaletsiz olduğunu ana dili İngilizce olanların daha avantajlı olduğunu ancak STEM eğitiminin bu adaletsizlikleri kısmen azalttığını belirtmektedir. STEM alanlarındaki matematiksel semboller, grafikler ve teknik ifadeler gibi dil dışı araçların retorik ve dil yeterliliğine olan bağımlılığı azalttığını ifade etmektedir. STEM eğitime yönelik iyi metinler tasarlamak için, dilsel değişiklikler olarak adlandırdığımız dilsel özelliklerdeki değişikliklerin belirli öğrenci grupları için anlama ve öğrenmeyi nasıl olumlu yönde etkileyebileceğini anlamak

önemlidir. Metinlerden öğrenme, STEM eğitiminin önemli bir parçası olup dilsel metin özellikleri anlama ve öğrenmeyi etkileyebilir. (Strohmaier, vd., 2023). Mallison & Hudley (2014); STEM eğitiminde kültürel ve dilsel çeşitliliğin dikkate alınmasının, eğitsel eşitsizlikleri azaltmada ve tüm öğrencilerin başarılı olmasını sağlamada kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda STEM eğitimi ile dilbiliminin bütünleştirilmesi daha eşitlikçi ve erişilebilir bir eğitim sistemi yaratılmasına olanak tanımaktadır.

STEM'in başlıca amaçlarından biri, dünya çapında okul öğretim programlarını şekillendiren disiplinlerarası ayrıma meydan okumaktır. STEM böylece potansiyel olarak bilginin konular arasında transferini teşvik eder ve disiplinler olarak sınırlandırılmamış bilimsel sorgulama süreçlerini canlandırır (Melo Pfeifer, 2024). Bu bağlamda STEM eğitiminin dil bilimiyle entegrasyonu günümüzdeki eğitim alanlarındaki önemli gelişmelerden biri olarak görülmektedir. Dil bilimi STEM'e entegre edildiğinde öğrenciler sadece ders içeriklerini anlamakla kalmaz aynı zamanda bu bilgileri etkili bir şekilde günlük yaşamında kullanabilir.

STEM eğitime yönelik bir etkinlik planlarken STEM eğitiminin doğasına uygun hareket edilmeli ayrıca öğretmen ve öğrenci rolleri iyi tanımlanmalıdır (Aydoğdu, 2023: 121). STEM+L alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde (Mouboua, vd., 2024; Melo Pfeifer, 2024; Strohmaier, vd., 2023; Mallison & Hudley, 2014; Hanauner & Curry, 2014) gibi yurt dışı alanyazında sınırlı sayıda çalışma olduğu, Türkiye alanyazında ise herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. STEM ve dil bilimi entegrasyonu ile ilgili daha fazla araştırma yapılması alanyazındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olacaktır. Sosyal Bilgiler Öğretim Programı incelendiğinde STEM eğitimi ve sosyal bilgiler dersi arasında güçlü bir bağ olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, 2024 Sosyal bilgiler Dersi Öğretim Programı genel amaçları, yetkinlikler, değerler, beceriler ve öğrenme alanlarıyla olan ilişkisi, aşağıda ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır:

3. 2024 SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI BAĞLAMINDA SSTEM

Sosyal bilgiler, antropoloji, arkeoloji, ekonomi, coğrafya, tarih, hukuk, felsefe, siyaset bilimi, psikoloji, din ve sosyoloji gibi disiplinlerin yanı sıra beşerî bilimler, matematik ve doğa bilimlerinden uygun içerikten yararlanarak koordineli ve sistematik bir çalışma sağlar (NCSS, 2010). NCSS (2010); sosyal bilgiler eğitiminin öğrencilere

STEM disiplinlerinin tarihsel, kültürel, politik, sosyal ve çevresel bağlamlarını daha iyi anlama fırsatı sunduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca kapsamlı bir sosyal bilgiler deneyiminin öğrencilerin küresel ve çok kültürlü bir dünyada aktif vatandaşlar olarak gelişmelerine olanak sağlayacak temel bilgi ve becerileri kazanmalarına katkı sağlayacağını belirtmektedir (Maguth, 2012). İlköğretim düzeyinde sosyal bilgiler; tarih, coğrafya, ekonomi ve hükümet/sivil toplum konularının disiplinlerarası bir yaklaşımla incelenmesini içerir ve dil sanatları, görsel ve sahne sanatları ve STEM çalışmalarıyla etkili bir şekilde bütünleştirilmiştir. Ortaöğretim düzeyinde ise öğrenciler sosyal bilgileri tekil ve disiplinler bakış açılarıyla değil, disiplinlerarası ve disiplinler ötesi bakış açılarıyla da ele almaktadır (NCSS, 2024).

STEM ve sosyal bilgiler, etrafımızdaki dünyadaki sorunları anlamak ve çözmek için birden fazla disiplinin bilgi birikimini kullanmayı amaçladıkları için ortak bir temele sahiptir. NCSS (2024)'nin sosyal bilgiler tanımında da belirttiği gibi, “sağlık hizmetleri, suç ve dış politika gibi sivil sorunlar doğası gereği çok disiplinli olduğundan, bu sorunları anlamak ve bunlara çözümler geliştirmek çok disiplinli bir eğitim gerektirir. Bu özellikler sosyal bilgilerin temel tanımlayıcı yönleridir. Sosyal bilgiler ve STEM eğitimi anlamlı noktalarda birbirine bağlıdır. Örneğin; yurttaşlık konuları hem “fiziksel dünya” hem de “insan yapımı dünya” konularıdır. Tıp alanındaki ilerlemeler sağlık hizmetleriyle doğrudan ilişkilidir; adli tıptaki teknolojik yenilikler suçla mücadelede önemli bir rol oynar; iklim ve çevremizle ilgili araştırmalar dış politikayı etkileyebilir (NCSS, 2024).

STEM ve sosyal bilgilerin birlikte kullanılması daha derin sorular sormamızı ve geniş bir kanıt ağına dayanarak daha kesin sonuçlara ulaşmayı sağlar. Gelecek yüzyılda sosyal bilgiler eğitiminin hedeflerini ve sonuçlarını tanımlarken, STEM ve sosyal bilgiler disiplinleri arasındaki iş birliğini düşünmeli ve uygulamalıyız. Örneğin; coğrafya ve jeoloji, yurttaşlık bilgisi ve teknoloji, tarih ve mühendislik, ekonomi ve matematik gibi disiplinlerin entegrasyonu bu alanların etkileşim potansiyelinin yalnızca birkaçını temsil etmektedir (NCSS, 2024). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının temel öğelerinin (öğrenme alanları, beceriler, değerler, anahtar yetkinlikler... vb.) STEM ile ilişkisinin kurulması etkili bir planlama açısından büyük önem taşıdığı gibi SSTEM entegrasyonunun her yönü ile gerçekleştirilebilmesini olanaklı kılacaktır.

3.1. SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETİM PROGRAMININ GENEL AMAÇLARI ve SSTEM İLİŞKİSİ

2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı bilgiyi üretme, ürettiği bilgiyi günlük hayata aktarabilme, problem çözme, eleştirel düşünme, girişimcilik, karar verme, iletişim becerilerine sahip olma, empati yapabilme, topluma ve kültüre katkı sağlama niteliklerle donatılan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu program öğrencileri üst bilişsel becerileri kullandırmaya yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş bir biçimde diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programıdır (MEB, 2024: 3).

Sosyal Bilgiler Öğretim Programı; tarih, coğrafya, felsefe, psikoloji, ekonomi, sosyoloji, antropoloji, siyaset bilimi ve hukuk gibi sosyal bilimlerle insan hakları, vatandaşlık ve demokrasi konuları disiplinlerarası bir şekilde ele alınmaktadır (MEB, 2024: 9). STEM eğitiminde ise, günümüz dünya sorunları ve gerçek yaşamda bireylere gerekli olan disiplinlerarası hatta disiplinler ötesi beceriler olduğu görülmektedir. Bu sorunların karmaşık ve tek disiplinden elde edilen bilgi, becerilerle çözülemeyecek sorunlar olmasından hareketle bütünleştirici bir bakış açısıyla ele alınmaktadır (Selanik Ay, 2024: 30). Bu bağlamda hem sosyal bilgiler eğitimi hem de STEM eğitimi arasında güçlü bir bağ kurulabilir çünkü her iki alanda öğrencilerin dünyayı anlama, problem çözme ve etkili kararlar alma becerilerini geliştirmeyi amaçlar. Sosyal bilgiler eğitiminin STEM'e entegrasyonu, öğrencilerin günlük ve küresel dünya sorunlarına daha kapsamlı ve çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirerek onların hem analitik hemde sosyo-duyuşsal beceriler geliştirmelerine olanak tanır. Böylece öğrenciler SSTEM eğitimiyle bütünsel ve disiplinlerarası bir bakış açısı kazanır. 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda ifade edilen Türk Millî Eğitimi'nin Genel Amaçları ve Temel İlkelerine uygun olarak şöyle ifade edilmektedir: Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin;

- Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olarak vatanını ve milletini seven, haklarını bilen ve kullanan, sorumluluklarını yerine getiren, millî bilince sahip birer vatandaş olarak yetişmeleri,
- Atatürk ilke ve inkılaplarının, Türkiye Cumhuriyeti'nin sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasındaki yerini kavrayıp demokratik, laik, millî ve çağdaş değerleri yaşatmaya istekli olmaları,
- Hukuk kurallarının herkes için bağlayıcı olduğunu, tüm kişi ve kuruluşların yasalar önünde eşit olduğunu gerekçeleriyle bilmeleri,

- Türk kültürünü ve tarihini oluşturan temel öge ve süreçleri kavrayarak millî bilincin oluşmasını sağlayan kültürel mirasın korunması ve geliştirilmesi gerektiğini kabul etmeleri,
- Yaşadığı çevre ile dünyanın genel coğrafi özelliklerini tanıyarak insan ile çevre arasındaki etkileşimi açıklamaları ve mekânı algılama becerilerini geliştirmeleri,
- Doğal çevrenin ve kaynakların sınırlılığının farkına varıp çevre duyarlılığı içerisinde doğal kaynakları korumaya çalışmaları ve sürdürülebilir bir çevre anlayışına sahip olmaları,
- Doğru ve güvenilir bilgiye ulaşma yollarını bilen bireyler olarak eleştirel düşünme becerisine sahip olmaları,
- Ekonominin temel kavramlarını anlayarak kalkınmada ve uluslararası ekonomik ilişkilerde millî ekonominin yerini kavramaları,
- Çalışmanın toplumsal yaşamdaki önemine ve her mesleğin gerekli ve saygın olduğuna inanmaları,
- Farklı dönem ve mekânlara ait tarihsel kanıtları sorgulayarak insanlar, nesneler, olaylar ve olgular arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemeleri, değişim ve sürekliliği algılamaları,
- Bilim ve teknolojinin gelişim sürecini ve toplumsal yaşam üzerindeki etkilerini kavrayarak bilgi ve iletişim teknolojilerini bilinçli kullanmaları,
- Bilimsel düşünmeyi temel alarak bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretmede bilimsel ahlakı gözetmeleri,
- Toplumsal ilişkileri düzenlemek ve karşılaştığı sorunları çözmek için temel iletişim becerileri ile sosyal bilimlerin temel kavram ve yöntemlerini kullanabilmeleri,
- Katılımın önemine inanmaları, kişisel ve toplumsal sorunların çözümü için görüşler belirtmeleri,
- İnsan hakları, ulusal egemenlik, demokrasi, laiklik, cumhuriyet kavramlarının tarihsel süreçlerini ve günümüz Türkiye'si üzerindeki etkilerini kavrayarak yaşamını demokratik kurallara göre düzenlemeleri,
- Millî, manevi değerleri ile evrensel değerleri benimseyerek erdemli insan olmanın önemini ve yollarını bilmeleri,
- Ülkesini ve dünyayı ilgilendiren konulara duyarlılık göstermeleri,
- Özgür birer birey olarak fiziksel, duygusal özelliklerinin; ilgi, istek ve yeteneklerinin farkına varması amaçlanmaktadır.

2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programının özel amaçları incelendiğinde; toplam 18 temel amaca verildiği görülmektedir. Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 18 amaç SSTEM eğitimiyle doğrudan ilişkilendirebilecek sosyal, kültürel, tarihi ve coğrafi (çevre bilinci, sürdürülebilirlik, küresel ısınma) pek çok BTHP geliştirilebilir ve öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik yaratıcı çözümler üretebilmeleri sağlanabilir. Sosyal bilgilerin STEM eğitimine entegrasi ile öğrencilerin yenilikçi düşünme, problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri kazanmalarına olanak sağlayarak bütüncül bir bakış açısına sahip olmalarını sağlanabilir. Sosyal bilgiler öğretim programında SSTEM bağlamında ele alınan bir diğer konu anahtar yetkinlikler

ve SSTEM ilişkisidir. Bu bağlamda aşağıda Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programının anahtar yetkinlikleri ve SSTEM ilişkisi ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

3.2. SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ANAHTAR YETKİNLİKLERİ VE SSTEM İLİŞKİSİ

21. yüzyılın hızla değişen ekonomik taleplerine ve işgücü gereksinimlerine uyum sağlayabilmek için, bireylere kazandırılması gereken beceriler ve yeterlilikler üzerinde yeniden düşünmek büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda dünyada eğitim alanında en çok tartışılan ve araştırılan konulardan biri de 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin eğitim yoluyla kazandırılmasıdır (Otuz, vd., 2018). Avrupa'da anahtar yetkinlikler kavramı 1970'lerde iş yerlerinde ortaya çıkmış ve iş arayanlar için bir dizi özel gerekliliği temsil etmiştir. 1990'ların sonlarında, işverenler tarafından işgücü piyasasına dayatılan gereklilikler ile mezunların yetkinlik profili arasında bir köprü görevi görmek üzere eğitim programlarına anahtar yetkinlikler eklenmiştir (Blaško, 2013'dan akt. Gregorová, vd., 2016). Yetkinlikler bağlama uygun bilgi, beceri ve tutumların bir kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır (EU, 2016). Yetkinlik kavramı sadece bilgi ve becerilerin edinilmesinden daha fazlasını ifade eder; karmaşık talepleri karşılamak için bilgi, beceri, tutum ve değerlerin harekete geçirilmesini içerir. Geleceğe hazır öğrenciler hem geniş hem de uzmanlaşmış bilgiye ihtiyaç duyacaktır (OECD, 2018). Bir yetkinlik, bilgi ve beceriden daha fazlasıdır. Belirli bir bağlamda beceriler ve tutumları da içeren psikososyal kaynakları kullanarak ve harekete geçirerek karmaşık talepleri karşılama becerisini içerir. Örneğin, etkili iletişim kurma becerisi, bir bireyin dil bilgisine, pratik bilişim teknolojileri becerilerine ve iletişim kurduğu kişilere yönelik tutumlarına dayanabilecek bir yetkinliktir (OECD, 2005).

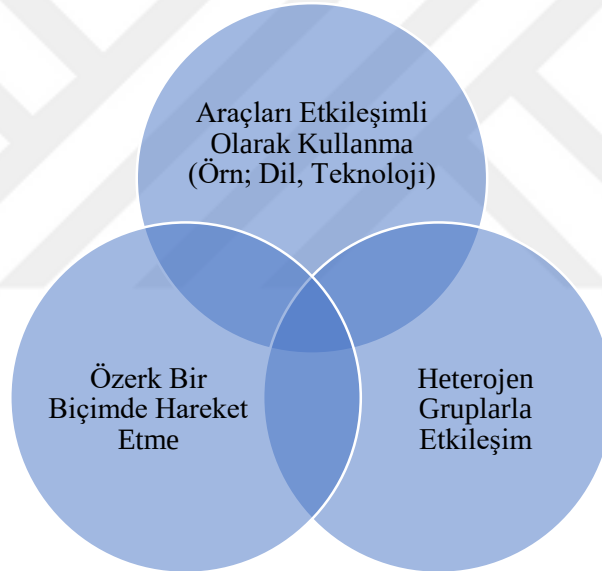
Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 2018 yılında “Hayat Boyu Öğrenme Politikaları” kapsamında temel yeterliklere ilişkin bir tavsiye kararı benimsenmiştir. Tavsiye Kararı, kişisel tatmin, sağlıklı ve sürdürülebilir bir yaşam tarzı, istihdam edilebilirlik, aktif vatandaşlık ve sosyal katılım için vatandaşlar için gerekli olan sekiz temel yeterliliği tanımlamaktadır. Anahtar yetkinlikler, tüm bireylerin kişisel tatmin ve gelişim, aktif vatandaşlık, sosyal katılım ve istihdam için ihtiyaç duydukları yetkinliklerdir (EU, 2006). Bireyler günümüz dünyasının karmaşık zorluklarıyla yüzleşebilmek için çok çeşitli yetkinliklere ihtiyaç duymaktadır, ancak yaşamlarının bir noktasında çeşitli bağlamlarda yapabilmeleri gerekebilecek her şeyin çok uzun listelerini oluşturmak sınırlı pratik değere sahip olacaktır. “Anahtar Yetkinliklerin Tanımlanması

ve Seçilmesi Projesi” aracılığıyla OECD, bu tür yetkinliklerin nasıl tanımlandığına ilişkin teorik bir anlayışa dayanan küçük bir dizi temel yetkinliği belirlemek için çok çeşitli akademisyenler, uzmanlar ve kurumlarla iş birliği yapmıştır. Bu bağlamda her bir yetkinlik şu özellikleri içermelidir:

- Toplumlar ve bireyler için değerli sonuçlara katkı sağlamalı
- Bireylerin çok çeşitli bağlamlarda önemli taleplerini karşılamasına yardımcı olmalı ve
- Sadece uzmanlar için değil tüm bireyler için önemli olmalı (OECD, 2005).

DeSeCo Projesi'nin temel yetkinliklere ilişkin kavramsal çerçevesi, bu yetkinlikleri üç geniş kategoride sınıflandırmaktadır (OECD, 2005):

Şekil 10. Anahtar Yetkinlikler ile İlgili Sınıflandırma



Kaynak: OECD, 2005: 5.

Şekil 10’da görüldüğü gibi anahtar yetkinlikler araçları etkileşimli olarak kullanma, heterojen gruplarla etkileşim ve özerk bir biçimde hareket etme olmak üzere üç temel başlık altında toplanmıştır. İlk olarak bireylerin çevreyle etkili bir şekilde etkileşime girebilmesi için hem bilgi teknolojisi gibi fiziksel hem de dil kullanımı gibi sosyo-kültürel araçlar gibi çok çeşitli araçları kullanabilmeleri gerekir. Bu tür araçları kendi amaçlarına göre uyarlamak yani araçları etkileşimli olarak kullanmak için yeterince iyi anlamaları gerekmektedir. İkinci olarak, giderek birbirine bağımlı hale gelen bir dünyada, bireylerin başkalarıyla etkileşim kurabilmeleri gerekmektedir ve farklı geçmişlere sahip insanlarla karşılaşacakları için heterojen gruplarda etkileşim

kurabilmeleri önemlidir. Son olarak, bireylerin kendi yaşamlarını yönetme sorumluluğunu üstlenebilmeleri, hayatlarını daha geniş bir sosyal bağlama oturtabilmeleri ve özerk bir şekilde hareket edebilmeleri gerekir (OECD, 2005).

2023 Eğitim vizyon belgesine baktığımızda; çok yönlü ve bağımsız düşünce yeteneği ile donatılmış, yeteneklerini üst düzeyde kullanabilen, kendine güvenen, coğrafi bölgelerimizin tamamında dünya çocuklarıyla yarışabilen, yetkin, toplumsal sorumluluk bilincine sahip çocuklar yetiştirmeye yönelik programlar hazırlamak amaçlanmıştır Eğitim sistemimiz yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenmiştir (MEB, 2018). TYÇ Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi ile uyumlu olacak şekilde tasarlanan; ilk, orta ve yükseköğretim dâhil, meslekî, genel ve akademik eğitim ve öğretim programları ve diğer öğrenme yollarıyla kazanılan tüm yeterlilik esaslarını gösteren ulusal yeterlilikler çerçevesini kapsamaktadır. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinin amacı; tüm öğrenme ortamlarında kazanılmış ve kalite güvencesi sağlanmış yeterliliklerin tanımlandığı, sınıflandırıldığı, yeterlilikler arasında geçiş ilişkilerinin belirlendiği ve hayat boyu öğrenmenin desteklendiği bütünleşik bir yapı sunmaktır (MYK, 2015). Hem 2018 hem de 2024 yılında güncellenen Sosyal Bilgiler Öğretim Programı içinde sekiz anahtar yetkinlik belirlenmiş olup aşağıdaki gibi tanımlamaktadır (MEB, 2024: 4-5):

Şekil 11. Anahtar Yetkinlikler



Kaynak: MEB, 2018.

Şekil 11’de görüldüğü gibi anahtar yetkinliklere ana dilde iletişim, yabancı dilde iletişim, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade olmak üzere sekiz başlık altında yer verilmektedir.

Anadilde İletişim: Ana dilde iletişim, okulda, işte, evde ve boş zamanlarda olmak üzere tüm toplumsal ve kültürel bağlamlarda kavramları, düşünceleri, duyguları, olguları ve görüşleri hem sözlü hem de yazılı olarak (dinleme, konuşma, okuma ve yazma) ifade etme, yorumlama ve uygun ve yaratıcı bir şekilde dilsel etkileşimde bulunma becerisidir (EU, 2006). Anadilde iletişim SSTEM bağlamında ele alındığında; gerek araştırma yaparken gerek elde edilen bilgilerin raporlaştırılması sürecinde, gerekse grup çalışmalarında öğrencilerin ana dili etkili bir biçimde kullanmalarını gerektiren bir süreç izlenmektedir. Bu bağlamda SSTEM anadilde iletişim yetkinliğinin kazandırılmasına katkı sağlayabilir.

Yabancı Dillerde İletişim: Yabancı dilde iletişim genel olarak ana dilde iletişimin temel beceri boyutlarını paylaşmakla birlikte kişinin istek ve ihtiyaçlarına göre uygun bir dizi toplumsal ve kültürel bağlamda (okulda, işte, evde ve boş zamanlarında) kavramları, düşünceleri, duyguları, gerçekleri ve görüşleri hem sözlü hem de yazılı olarak (dinleme, konuşma, okuma ve yazma) anlama, ifade etme ve yorumlama becerisine dayanır. Aynı zamanda yabancı dilde iletişim arabuluculuk ve kültürlerarası anlayış gibi becerileri de gerektirmektedir. Bir bireyin yeterlilik düzeyi, dinleme, konuşma, okuma ve yazma olmak üzere dört boyut ve farklı diller arasında ve o bireyin sosyal ve kültürel geçmişine, çevresine, ihtiyaçlarına veya ilgi alanlarına göre değişiklik gösterecektir (EU, 2006). Yabancı dillerle iletişim SSTEM bağlamında ele alındığında; hazırlık ve uygulama sürecinde yapılan etkinliklerde, özellikle Web 2.0 araçları ve kodlama yapabilmek için kullanılan mblock gibi araçların İngilizce ara yüze sahip olması öğrencilerin İngilizce kelimeler öğrenmesine katkı sağlamıştır. Bu bağlamda SSTEM anadilde iletişim yetkinliğinin kazandırılmasına katkı sağlayabilir.

Dijital Yetkinlik: Bilgiyi alma, değerlendirme, depolama, üretme, sunma ve değiştirmek için bilgisayar kullanımı ve internet üzerinden iletişim kurmak ve iş birliğine dayalı ağlara katılmak gibi temel bilgi iletişim becerileri ile desteklenmektedir (EU, 2006). Okullarda öğrenilen dijital yetkinlikler öğretim sürecinde verimliliği artırır, geliştirir ve öğrencilerin daha kolay çalışmaları için her türlü dijital desteği ve teknolojik

entegrasyonu sağlar (Selimi & Üseini, 2019). Dijital yetkinlik SSTEM bağlamında ele alındığında; öğrenciler süreç boyunca yapılan etkinliklerde bilgisayar kullanarak araştırmalar yapmış, grup arkadaşlarıyla iş birliği içinde çalışmış ve ürettikleri ürünleri tanıtmak amacıyla Web 2.0 araçlarını kullanarak afiş, broşür ve animasyon gibi dijital materyaller tasarlamışlardır. Bu süreç, öğrencilerin hem bilgisayar kullanım becerilerini geliştirmesine hem de iş birliği ve iletişim becerilerini güçlendirmesine katkı sağlamıştır. Bu bağlamda SSTEM dijital yetkinlik kazandırmada katkı sağlayabilir.

Öğrenmeyi Öğrenme: Öğrenmeyi öğrenme hem bireysel hem de gruplar halinde etkili zaman ve bilgi yönetimi yoluyla kişinin öğrenmeyi sürdürme ve devam ettirmesi, bireyin kendi öğrenmesini organize etme becerisidir. Bu yetkinlik, kişinin öğrenme sürecinin ve ihtiyaçlarının farkındalığını, mevcut fırsatları belirlemeyi ve başarılı bir şekilde öğrenmek için engellerin üstesinden gelme becerisini içermektedir. Bu yetkinlik, yeni bilgi ve becerilerin kazanılması, işlenmesi ve özümsemesinin yanı sıra rehberlik arayışı ve kullanımı anlamına gelmektedir. Öğrenmeyi öğrenme, bireyleri evde, işte, okulda olmak üzere çeşitli bağlamlarda bilgi ve becerileri kullanmak ve uygulamak için önceki öğrenme ve yaşam deneyimleri üzerine inşa etmeye teşvik etmektedir. Motivasyon ve güven, bir bireyin yetkinliği için çok önemlidir (EU, 2006). Öğrenmeyi öğrenme SSTEM bağlamında ele alındığında; öğrenciler sürecin başından sonuna kadar verilen etkinlikleri zamanında tamamlamış, ürünleri tasarlarken zorlanmışlar ancak grup arkadaşlarıyla iş birliği yaparak zorlandıkları boyutlara çözümler üreterek üstesinden gelmişler ve süreci başarılı bir şekilde tamamlamışlardır. Bu süreç öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin yanı sıra iş birliği ve problem çözme gibi becerilerinin gelişimine katkı sağlamıştır. Bu bağlamda SSTEM öğrenmeyi öğrenme kazandırmada katkı sağlayabilir.

Matematik Yetkinlik, Bilim ve Teknolojide Temel Yetkinlikler: Matematiksel yetkinlik, günlük durumlardaki çeşitli problemleri çözmek için matematiksel düşünceyi geliştirme ve uygulama becerisidir. Sayısal becerilerde sağlam bir ustalık gerektiren bu beceride, bilginin yanı sıra süreç ve faaliyetlere de vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yeterlilik, farklı derecelerde, mantıksal ve uzamsal düşünme gibi matematiksel düşünce biçimlerini ve formüller, modeller, yapılar, grafikler, çizelgeler gibi sunumu kullanma becerisini ve istekliliğini içermektedir (EU, 2006). Matematik yetkinlik, bilim ve teknolojide temel yetkinlikler SSTEM bağlamında ele alındığında; öğrenciler kesme, ölçme ve açı hesaplama gibi matematiksel becerileri kullanmış, ayrıca ürettikleri ürünlerin boyutları ve diğer ölçüsel özelliklerine dikkat etmişlerdir. Bunun yanı sıra Web

2.0 araçları ve mblock gibi teknolojik araçları kullanarak süreçte edindikleri bilimsel ve matematiksel bilgileri dijital ortamda uygulama olanağı elde etmişlerdir. Bu bağlamda SSTEM matematik yetkinlik, bilim ve teknolojiye temel yetkinlikler kazandırmada katkı sağlayabilir.

Sosyal ve Vatandaşlıkla İlgili Yetkinlikler: Vatandaşlık yetkinliği, sosyal ve siyasi kavramlar ve yapılar hakkında bilgiye, aktif ve demokratik katılıma bağlılığa dayalı olarak bireyleri vatandaşlık yaşamına tam olarak katılmaları için donatır. (EU, 2006). Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler SSTEM bağlamında elde alındığında; hazırlanan etkinlikler 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanmış olup, öğrenciler süreçte sokak hayvanları ve sokak hayvanlarıyla ilgilenen kurum ve kuruluşlar hakkında bilgi edinmişlerdir. Bunun yanı sıra akıllı korkuluk etkinliği kapsamında çiftçilerin yaşadığı sorunları, periskop ve alarm sistemi etkinliğinde yaşadıkları çevrede bulunan tarihi ve turistik yerlerle ilgili sorunlar ile karşılaşılan sorunları incelemişlerdir. Bu süreç, öğrencilerin sosyal ve siyasi kavramlara yönelik farkındalıklarını artırarak vatandaşlık bilinci geliştirmelerine katkı sağlamıştır. Bu bağlamda SSTEM öğrencilere sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler kazandırmada katkı sağlayabilir.

İnisiyatif Alma ve Girişimcilik: Bireyin fikirlerini eyleme dönüştürme becerisini ifade etmektedir. Aynı zamanda yaratıcılık, yenilikçilik ve risk almanın yanı sıra hedeflere ulaşmak için projeleri planlama ve yönetme becerisini de kapsar. Bu yetkinlik, bireyleri sadece evdeki ve toplumdaki günlük yaşamlarında değil, aynı zamanda işyerinde de işlerinin bağlamının farkında olmaları ve fırsatları yakalayabilmeleri konusunda desteklemekte ve sosyal veya ticari faaliyetler kuran veya bunlara katkıda bulunanların ihtiyaç duyduğu daha spesifik beceri ve bilgiler için bir temel oluşturmaktadır. Bu, etik değerlere ilişkin farkındalığı içermeli ve iyi yönetişimi teşvik etmelidir (EU, 2006). İnisiyatif alma ve girişimcilik SSTEM bağlamında ele alındığında; öğrenciler SSTEM uygulamaları sürecinde yaptıkları akıllı kulübe, akıllı korkuluk ve periskop ve alarmı etkinleri yaratıcı fikirler geliştirerek ve girişimcilik ruhuyla yapmışlardır. Bu bağlamda SSTEM ve inisiyatif alma ve girişimcilik ile yetkinlikler kazandırmada katkı sağlayabilir.

Kültürel Farkındalık ve İfade: Müzik, sahne sanatları, edebiyat ve görsel sanatlar dahil olmak üzere bir dizi kitle iletişim araçlarının, duygu, düşünce ve deneyimleri yaratıcı bir şekilde ifade edilmesidir (EU, 2006) Kültürel farkındalık ve ifade SSTEM bağlamında ele alındığında öğrencilere süreç boyunca yapılan etkinliklerde öğrencilere

doğrudan yönlendirmeler yapılmamış, böylece kendi bakış açılarını özgürce yansıtarak ifade etmeleri teşvik edilmiştir. Böylece öğrencilerin bireysel yaratıcılıklarını geliştirmelerine, kültürel farkındalık kazanmalarına ve kendi düşüncelerini özgün bir biçimde ifade etmeleri sağlanmıştır. Bu bağlamda SSTEM kültürel farkındalık ve ifade yetkinlikleri kazandırmaya katkı sağlayabilir.

Sosyal bilgiler eğitimi söz konusu olduğunda, anlamlı öğrenme, öğrenciler için sadece akademik başarılarını değil aynı zamanda günlük yaşamlarını ve mesleki gelişimlerini şekillendiren kazanımlar sunar. Bu kazanımlar yaşam boyu öğrenme ve aktif vatandaşlık gibi önemli becerilere zemin hazırlar. Sosyo-ekonomik bağlamda bu kazanımlar toplumun ihtiyaçlarına ve yeni teknolojiler aracılığıyla bilgiye erişim fırsatlarına odaklanarak bilgi toplumunun gereksinimlerine uygun çözümler geliştirmeye olanak tanır (Angela, 2014). Sosyal Bilgiler Öğretim Programı SSTEM eğitimi arasındaki değer eğitimi açısından da önemli bir boyut taşımaktadır. SSTEM ve 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan değerler aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

3.3. 2024 SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ DEĞERLERİ VE SSTEM İLİŞKİSİ

Değer, bir toplum veya sosyal grubun, grubun varlığını sürdürebilmesi için doğru ve gerekli kabul ettiği ortak düşünce, amaç, temel ahlaki ilke ya da inançları ifade eder (Bilgili, 2013: 33). Halstead & Taylor, (2000)'e göre değerler; davranışlara rehberlik eden ilkeler ve temel inançlardır. Bu ilkeler belirli eylemlerin iyi veya arzu edilir olduğuna dair kararlar alınmasında kullanılan standartlardır. (Halstead & Taylor, 2000: 169).

Değerler insan yaşamının her yönünü kapsayan bir unsurdur, yani değerler hem insan zihni hem de eylemiyle bağlantılıdır ve bireyler, kültürel gruplar ve toplumlar düzeyinde ortaya çıkarlar (Johansson, vd., 2018). Değerlerin bireysel ve toplumsal yönlerinin bulunduğu ve değerlerin inançlardan kaynaklandığı tutum ve davranışları etkilediği gözlemlenmektedir. Değerler inanç ve tutumlardan daha kapsamlı ve organize bir yapıya sahip olduğu için, bireylerin tutum ve davranışları büyük ölçüde değerlere dayanır. Toplumların varlıklarını sürdürebilmeleri için değerler son derece önemlidir (Memiş ve Güney Gedik, 2010). Ayrıca değerler toplumdaki sosyal kontrol mekanizmalarına katkıda bulunur ve bireyler arasındaki bağı güçlendirir. Farklı değerlere sahip kişiler veya kuşaklar arasındaki çatışmaların önlenmesi amacıyla toplum üyelerinin hangi değerleri ön plana çıkaracakları konusunda bir uzlaşmaya varmaları gerekir. Değerler

kişiler arası ilişkilerin düzenlenmesinde, karar alma, seçim yapma, değerlendirme süreçlerinde de birer ölçüt olarak işlev görür (Aydın ve Akyol Gürler, 2014: 3-4). Bu bağlamda bireyler kendileri ve toplum için faydalı olan, olumlu sonuçlar doğuran, huzur ve mutluluk veren değerleri, çocuklarına ve toplumun diğer üyelerine aktarırlar (Akbaş, 2008: 340). Değerlere; sevgi, eşitlik, özgürlük, adalet, mutluluk, güvenlik, huzur ve doğruluk örnek verilebilir. Değerler eğitimi terimi genellikle vatandaşlık ve ahlaki eğitimle ilişkilendirilir (Halstead & Taylor, 2000: 169). Bu bağlamda değerlerin işlevleri şu şekilde sıralanabilir (Fichter, 1990'dan akt. Ulusoy ve Dilmaç, 2016: 8):

- Değerler bireylerin sosyal statülerinin belirlemede bir araç olarak kullanılırken aynı zamanda rollerin seçiminde ve gerçekleşmesinde rehberlik ederler.
- Değerler bireylerin dikkatini yararlı ve önemli olarak görülen maddi kültür unsurlarına yoğunlaştırır.
- Her toplumda ideal düşünme ve davranış biçimleri değerler tarafından gösterilir. Böylece kişiler hareket ve düşüncelerini en uygun şekilde nasıl sergileyebileceklerini anlayabilirler.
- Değerler sosyal kontrol ve baskı mekanizmalarının araçlarıdır. Onaylanmayan davranışları engeller ve sosyal ihlaller sonucu ortaya çıkan suçluluk ve utanma duygularının anlaşılmasını kolaylaştırır.
- Değerler dayanışma aracı olarak da işlev görür. Toplumda kabul gören ortak değerler sosyal dayanışmayı güçlendiren ve sürekliliği sağlayan önemli faktörlerden biridir.

Eğitimin temel amaçlarından biri; belli değerlere sahip, sorumluluk bilinci taşıyan bireyler ve vatandaşlar yetiştirmektir (Kan, 2010). Bu bağlamda eğitim kurumları hem örgün hem de yaygın eğitimin verilmesinde en önemli kurumdur. Çünkü bireyler eğitim kurumlarında geleceğin vatandaşları olarak; karşılaştıkları ve paylaştıkları sorunları anlamayı, değerlendirmeyi ve çözüm yolları geliştirmeyi; toplumsal iyileştirme ve bireysel gelişim olanaklarını keşfetmeyi, planlamayı ve kullanmayı öğrenirler. Ayrıca bu süreçte toplumun diğer üyeleriyle iletişim kurmayı da büyük ölçüde eğitim kurumları aracılığıyla başarabilirler (Aspin, 2007: 35). Fakat hangi tür bir ekonomide yaşanırsa yaşansın; küreselleşme, kültürler arası alışverişte hızlı artış ile birlikte manevi önceliklerin giderek azalan bir öneme sahip olmasına ve maddi değerlere aşırı yönelimden dolayı bireyler arası ve doğa ile ilişkilerde bağların zayıflamasına yol

açmaktadır. Bu durum eğitim ve öğretimin içindeki değerlerin son derece önem olduğunu açıkça göstermektedir. Ne yazık ki mevcut bağlam, insan haklarını ve güvenliği tehdit eden ırksal, sosyal ve dini ayrımcılık ve hoşgörüsüzlükte bir artışı beraberinde getirmektedir. Değerler insanın fiziksel, entelektüel, ahlaki, estetik, sosyo-kültürel, ekonomik, politik ve manevi boyutlarını kapsar. Bu nedenle ahlak eğitimi değerler eğitiminin vazgeçilmez ve öneli bir parçasını oluşturmaktadır (UNESCO, 2005).

Değerler, eğitimin tamamını oluşturmaya da eğitimin merkezinde yer alır ve bu nedenle değerler kültürde merkezi bir konuma sahiptir. Kültürün eğitim yoluyla aktarıldığı düşüncesi, uygun sınırlamalar yapıldığı sürece tartışmasız bir gerçektir. Kültürü aktaran eğitim yalnızca resmi bir çerçevede, yani okul ortamında gerçekleşmekle sınırlı değildir. Eğitimin büyük bir kısmı bireylerin ebeveynlerinden veya onların davranışlarını gözlemleyerek model alabilecekleri diğer yetişkinlerden ya da akranlarından öğrenmesiyle gerçekleşir (Quinton, 2004: 36). Değerler ve bunlarla ilgili konular, toplum yaşamı için o kadar önemlidir ki okullar ve diğer tüm öğrenme ve öğretme kurumları, toplumun gençlerinin ve bireylerin hem özel hayatlarında hem de vatandaş olarak yaşamlarında önemli ve belirleyici bir rol oynayan bu faaliyetlere katılımlarını sağlama sorumluluğu üstlenmelidir. Bu bağlamda değerler eğitimi, eğitim kurumlarının faaliyetlerini ve öğretim programlarını yeniden tanımlamaya ve insancıl bir hale getirmeye yönelik her türlü politika öneri ve programın ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Ayrıca yaşam boyu öğrenme fırsatları sunan tüm programlarda ve eğitim süreçlerinde, değerler eğitimi temel bir unsur olarak yer almalıdır. Günümüz toplumlarında ahlaki farkındalık, kişiler arası anlayış, sorumlu muhakeme ve ilkelere dayalı davranış bireylerin yaşamlarında kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle okullar ve diğer eğitim kurumları bu alanlarda etkili bir eğitim sunabilmenin yollarını bulmak durumundadır. En etkili yaklaşım değer odaklı kaygıların ve bu kaygıların somutlaştığı ve uygulandığı siyasi, sosyal ve ahlaki ilişkilerin daha geniş yaşam ve değer anlayışlarının bir yansıması olduğunu öğrencilere açıklamakla mümkündür (Aspin, 2007: 29). Okulların hedeflerinden biri hem akademik açıdan başarılı hem de temel değerleri benimsemiş bireyler yetiştirmektir (Ekşi, 2003). Okullarda verilen değerler eğitimi, yeni nesillere toplumun çoğunluğu tarafından benimsenmiş değerlerin kazandırılması süreci olarak tanımlanabilir. Özellikle ülkemiz bağlamında, toplumun devamlılığını sağlamak için milli değerlerin kazandırılması daha sistematik hale getirilmiş ve dolaylı veya doğrudan öğretim programlarında yerini almıştır (Yıldırım ve Demirel, 2019).

Sosyal bilgiler dersi tarihsel bir içeriğe sahip olması, farklı kültürlerin ve yaşam hikâyelerinin aktarılması ve iyi değerlerin kazandırılması açısından bir değer eğitimi dersidir. Ayrıca sosyal bilgiler dersinin çok disiplinli yapısı değer öğretimi açısından bir zenginlik kaynağı olarak görülebilir (Kan, 2010). Toplumsal yaşama uyum sağlamak ve toplum içindeki bireyler, gruplar ve kurumlarla uyumlu şekilde bir arada bulunmak oldukça güç bir süreçtir (Erden, bt: 4). Bu bağlamda sosyal bilgiler dersi toplumsal yapının birliğini ve güçlenmesini sağlamada öncü derslerden biridir (Şimşek, 2020: 38). Sosyal bilgiler dersi bireylere demokratik değerleri, tutumları ve inançları geliştirme, var olan değerlerin farkına varma ve bu değerlerin insanlar arasındaki etkileşimlerdeki etkileri kavrama konusunda rehberlik etme sorumluluğu taşımaktadır (Doğanay, 2003). Türkiye ve dünyada yaşanan geleceği tehdit eden ahlaki sorunların ardından MEB, değerler eğitimi çalışmalarına başlamış ve değerler eğitimi genelgesi yayımlamıştır. 2010 yılında gerçekleştirilen 18. Milli Eğitim Şurasında “spor, sanat, beceri ve değerler eğitimi” başlığı altında değerler eğitimi önemli bir gündem maddesi olarak ele alınmıştır.

Türkiye’de değer eğitimi 2005 yılında yapılan değişikle öğretim programlarına alınmış ve 2018-2024 yıllarında yeniden güncellenmiştir. 2005, 2018 ve 2024 yıllarında Sosyal Bilgiler Öğretim Programlarında yer alan değerler Tablo 1’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 1. 2005-2018-2024 Yılları Sosyal Bilgiler Öğretim Programları Karşılaştırması

2005 öğretim programında yer alan değerler	2018 öğretim programında yer alan değerler	2024 öğretim programında yer alan değerler
Adil olma Aile birliğine önem verme Adil Olma Aile Birliğine Önem Verme Bağımsızlık Barış Bilimsellik Çalışkanlık Dayanışma Duyarlılık Dürüstlük Estetik Hoşgörü Misafirperverlik Özgürlük Sağlıklı olmaya önem verme Saygı Sevgi Sorumluluk Temizlik Vatanseverlik Yardımseverlik	Adalet Aile birliğine önem verme Bağımsızlık Barış Bilimsellik Çalışkanlık Dayanışma Duyarlılık Dürüstlük Estetik Eşitlik Özgürlük Saygı Sevgi Sorumluluk Tasarruf Vatanseverlik Yardımseverlik	Adalet Aile birliğine önem verme Bağımsızlık Barış Bilimsellik Çalışkanlık Dayanışma Duyarlılık Dürüstlük Estetik Eşitlik Özgürlük Saygı Sevgi Sorumluluk Tasarruf Vatanseverlik Yardımseverlik

Tablo 1’de de görüldüğü gibi 2005 yılında yayımlanan öğretim programında 20 değer, 2018 yılında 18 değer yer aldığı, 2005 programında yer alan hoşgörü, misafirperverlik, sağlıklı olmaya önem verme ve temizlik değerlerinin 2018 programlarında yer almadığı, 2018 programına ise eşitlik ve tasarruf değerlerinin eklendiği görülmektedir. 2024 yılı öğretim programı incelendiğinde ise; 2018 yılında belirlenen değerlerin tümüne yer verildiği görülmektedir. Ancak 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında daha evrensel değerlere vurgu yapıldığı görülürken, 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında milli, manevi ve çevresel değerlere vurgu yapıldığı görülmektedir.

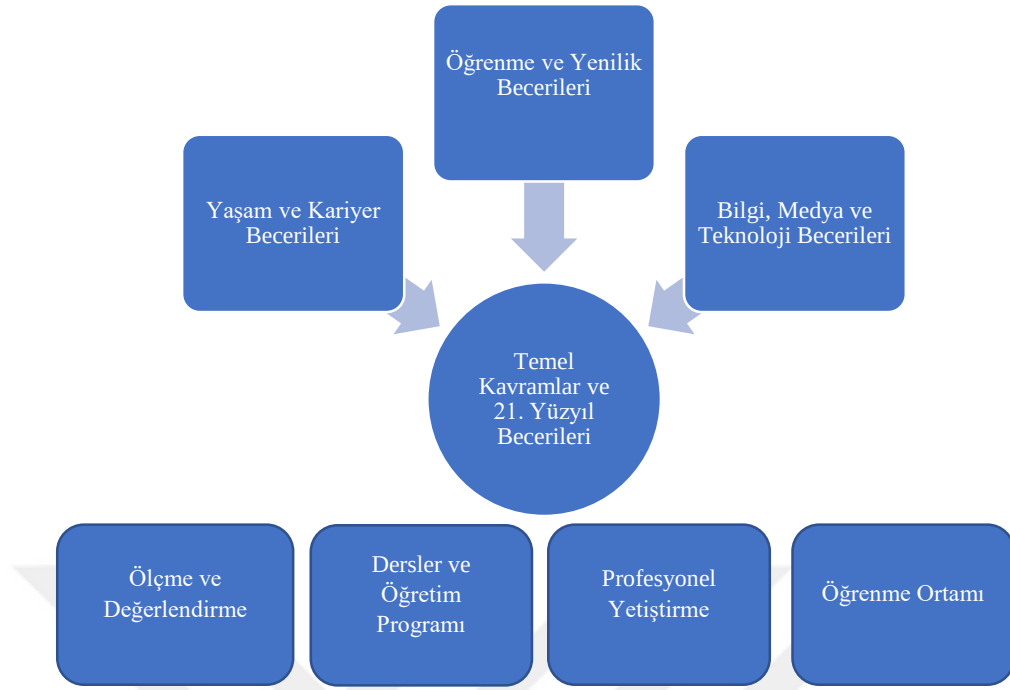
Sosyal bilgiler dersinde bireylerin etkili ve uyumlu bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli bilgi, beceri ve değer kazandırılması hedeflenmektedir. Bu eğitim bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları durumlarla ilişkilendirilerek zenginleştirilmektedir. Günümüz dünyasında terör, şiddet, hırsızlık, rüşvet, çocuk istismarı, iç karışıklıklar gibi toplumsal düzeni tehdit eden sorunlar artış göstermektedir. Bu tür sorunların yaygınlaşması toplumun birlik ve beraberliği destekleyen adalet, eşitlik, çalışkanlık, saygı, sevgi, yardımseverlik gibi değerlerin zayıflamasına yol açmaktadır. Türkiye’de ilk ve ortaokullarda planlı değer eğitimi sunan derslerin başında, günlük yaşam becerilerini geliştirmeyi ve toplumsal uyumu artırmayı hedefleyen sosyal bilgiler dersi gelmektedir (Ballı ve Devenci, 2023). SSTEM yaklaşımı açısından değerler eğitimi ele alındığında; aslında örtük biçimde sorumluluk, yardımseverlik, dayanışma, tutumluluk, bilimsellik...vb. gibi değerlerin kazandırılabilceği söylenebilir. Bunun yanı sıra SSTEM sürecin de ele alınan BTHP’nin ele aldığı konunun özelliğine bağlı olarak dayanışma, sevgi, saygı, duyarlılık, estetik ...vb. gibi neredeyse öğretim programında yer verilen değerlerin tümünün kazandırılabilceğini söylemek olanaklıdır. Bu açıdan hazırlanacak SSTEM planlarında kazanımlar ile ve BTHP ile ilişkilendirilebilecek değerlere de yer verilerek SSTEM’in değerler açısından da katkı sağlaması olanaklı kılınabilir. Sosyal Bilgiler Öğretim Programı SSTEM eğitimi arasındaki ilişki beceri eğitimi açısından da önemli bir boyut taşımaktadır. SSTEM ve 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan beceriler aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

3.4. SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN BECERİLER VE SSTEM İLİŞKİSİ

Küreselleşme ve modernleşme giderek daha çeşitli ve birbirine bağlı bir dünya yaratmaktadır. Bu bağlamda bireylerin içinde yaşadığı dünyayı anlamlandırabilmeleri ve bu dünyada etkili bir şekilde rol alabilmeleri için örneğin değişen teknolojilere uyum sağlayabilmeleri ve giderek artan bilgiyi anlamlandırabilmeleri gerekmektedir. Ayrıca toplumlar ekonomik büyümeyi çevresel sürdürülebilirlik ile refahı ise sosyal eşitlikle dengelemek gibi ortak zorluklarla karşı karşıyadır (OECD, 2005). Eğitim bireylerin kapsayıcı ve sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmalarını ve bu süreçten fayda sağlamlarını olanak sağlayacak bilgi, beceri, tutum ve değerlerin geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Açık ve anlamlı hedefler belirlemek, farklı bakış açısına sahip bireylerle bir arada çalışmak, büyük problemlere farklı çözüm önerileri üretmek ve kullanılmayan fırsatları değerlendirmek önümüzdeki yıllarda giderek önem kazanacaktır. Bu çerçevede eğitimin gençleri aktif, sorumlu ve katılımcı vatandaşlar olmaları için ihtiyaç duydukları becerilerle donatmak gibi iş dünyasına hazırlamaktan daha öte bir amacı olması gerekmektedir (OECD, 2018). Bu bağlamda uygulayıcıların temel akademik konuların öğretimini daha kapsamlı becerilerle entegre etmelerine yardımcı olmak amacıyla 21. Yüzyıl Ortaklığı Öğrenme (P21), “21. Yüzyıl için Çerçeve” olarak bilinen bütüncül ve kapsamlı bir öğrenme vizyonu geliştirmiştir. Bu çerçeve, öğrencilerin hem günlük hem de iş yaşamlarında başarılı olabilmeleri için gereken bilgi, beceri ve uzmanlığı tanımlamaktadır. Söz konusu bu çerçeve; içerik bilgisi, özel beceriler, uzmanlık ve okuryazarlıkların bir bir bütün olarak ele alındığı bir yaklaşımı temsil etmektedir (P21, 2009).

“21. Yüzyıl Öğrenimi için Çerçeve” (P21, 2019), değişimin sürekli olduğu ve öğrenmenin yaşam boyu devam ettiği bir dünyada öğrencilerin başarısını sağlamak için birleşik bir öğrenme vizyonu sunmaktadır. 21. yüzyıl öğrenci çıktıları Şekil 12’de şu şekilde verilmiştir:

Şekil 12. P21 Çerçeve Tanımlamaları



Kaynak: P21, 2019.

Şekil 12’de görüldüğü gibi "Temel Kavramlar ve 21. Yüzyıl Becerileri" olarak tanımlanan unsurlar öğrencilerin 21. yüzyılda iş ve yaşam alanlarında başarılı olmaları için gerekli olan bilgi, beceri ve uzmanlıkları kapsamaktadır. P21’e göre 21. yüzyıl becerileri aşağıdaki alt başlıklarda incelenmektedir (P21, 2019):

➤ Öğrenme ve Yenilik Becerileri

Öğrenme ve yenilik becerileri, günümüz dünyasında giderek karmaşıklaşan yaşam ve iş ortamlarında hazırlıklı olan öğrencilerle olmayanları birbirinden ayıran unsurlardır. Bu beceriler şunları içerir:

- Yaratıcılık ve Yenilikçilik
- Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme
- İletişim ve İş birliği

➤ Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri

Günümüz dünyası, bilgiye sınırsız erişim olanağı, teknoloji araçlarının hızla değişmesi ve daha önce görülmemiş ölçekte iş birliği yapma ve bireysel katkıda bulunma becerisi gerektiren bir teknoloji ve medya odaklı bir ortamla şekillenmektedir. Etkin vatandaş ve çalışan olabilmek için bireylerin aşağıdaki işlevsel ve eleştirel düşünme becerisi sergileyebilmeleri önemlidir:

- Bilgi Okuryazarlığı
- Medya okuryazarlığı
- Bilgi, İletişim ve Teknoloji Okuryazarlığı
- Yaşam ve Kariyer Becerileri

Günümüz öğrencilerinin karmaşık yaşam ve iş ortamlarında etkin bir şekilde yön bulabilmeleri düşünme becerilerinin yanı sıra içerik bilgilerini ve sosyal-duygusal yetkinliklerini geliştirmeleri gerekmektedir. P21'in tanımladığı temel “Yaşam ve Kariyer Becerileri” şu başlıklar altında toplanmaktadır:

- Esneklik ve Uyumluluk
- Girişimcilik ve Özyönelim
- Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler
- Üretkenlik ve Hesap Verilebilirlik
- Liderlik ve Sorumluluk

Beceri kavramı; kişinin, yatkınlıkları ve öğrenme süreçlerine bağlı olarak, bir işi başarıyla gerçekleştirme veya bir işlemi amacına uygun şekilde sonlandırma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2024). Beceriler; yaşam, iş deneyimleri, çalışma ve öğretim etkinlikleri yoluyla öğrenilip geliştirilebilir. Bu nedenle beceriler modern öğretim programlarının temel unsurlarından biri haline gelmiştir. 21. yüzyılda bireylerinin sahip olması gereken beceri ve yetkinlikler geniş bir yelpazeye yayılması eğitim sistemlerinin mevcut yapı ve programlarını yeniden gözden geçirmesine ve güncellenmesine neden olmuştur. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği- International Society for Technology in Education (ISTE), Avrupa Birliği-Euopen Union [EU], Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü-Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 21.Yüzyıl Becerileri Ortaklığı-Partnership for 21st Century Learning [P21]) gibi uluslararası kuruluşlar bireylerin kazanması gereken 21. Yüzyıl becerileri konusunda farklı sınırlandırmalar ve çerçeveler geliştirmiştir (Özdemir Özden, 2022: 155). Bireylerin hem sosyal hem de mesleki yaşamlarındaki değişimlere uyum sağlayabilmeleri, daha üretken, başarılı ve sorumluluk sahibi bireyler olarak toplumda yer alabilmeleri için gerekli becerilerin okul öncesinden üniversiteye kadar tüm eğitim kademelerinde yer verilmesi gerekmektedir (Ormancı, 2021: 21). Sosyal bilgiler

eğitiminin temel amacı, öğrencilerin günlük yaşamda aktif ve bilinçli birer katılımcı olmaları için gereken bilgi, entelektüel süreçler ve demokratik eğilimleri içeren yurttaşlık yeterliliğinin geliştirilmesidir. NCSS, yurttaşlık yetkinliğini merkezi bir amaç haline getirerek, demokrasi fikir ve değerlerine bağlı öğrenciler yetiştirmenin önemini vurgulamaktadır. Vatandaşlık yetkinliği, demokratik değerlere olan bu bağlılığa dayanır ve bireylerin kendi toplumları, ulusları ve dünyaları hakkındaki bilgilerini kullanabilmelerini; sorgulama süreçlerini uygulayabilmelerini, veri toplama ve analiz etme, iş birliği yapma, karar verme ve sorun çözme becerilerini kullanabilmelerini gerektirir. Bilgili, becerikli ve demokrasiye bağlı gençler, demokratik yaşam biçimimizi sürdürmek, geliştirmek ve küresel bir toplumun üyeleri olarak katılım sağlamak için gereklidir (NCSS, 2024). Bu bağlamda 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek sosyal bilgiler eğitiminin doğasıyla örtüşmektedir. Türkiye’de beceri kavramına 2005 yılında yayımlanan Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer verilmiş olup 2018 yılında güncelleme yapılmıştır. Şekil 13’te 2005 ve 2018 yılında Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan becerilere yer verilmiştir:

Şekil 13. Sosyal Bilgiler Öğretim Programında Yer Alan Beceriler



Kaynak: MEB, 2004, 2018, 2024.

Şekil 13’te görüldüğü gibi 2005 yılına özgü beceriler bilgi teknolojilerini kullanma ve yaratıcı düşünme yer verilirken; 2005 ve 2018 yılında ortak beceriler araştırma, değişim ve sürekliliği algılama, eleştirel düşünme, empati, girişimcilik, gözlem, iletişim, karar verme, mekânı algılama, problem çözme, sosyal katılım, Türkçe’yi doğru, güzel ve etkili kullanma ve zaman kronolojiyi algılama becerileri iki programda ortaktır. 2005 programından farklı olarak 2018 yılında güncellenen programda

çevre okuryazarlığı, dijital okuryazarlık, finansal okuryazarlık, harita okuryazarlığı, hukuk okuryazarlığı, iş birliği, kalıp ve önyargıyı fark etme, kanıt kullanma, konum analizi, medya okuryazarlığı, öz denetim, politik okuryazarlık, yenilikçi düşünme ve tablo, grafik ve diyagram çizme ve yorumlama becerilerine yer verilmiştir. 2024 yılında güncellenen öğretim programı incelendiğinde; araştırma, çevre okuryazarlığı, değişim ve sürekliliği algılama, dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme, empati, finansal okuryazarlık, girişimcilik, gözlem, harita okuryazarlığı, hukuk okuryazarlığı, iletişim, iş birliği, kalıp yargı ve önyargıyı fark etme, kanıt kullanma, karar verme, konum analizi, medya okuryazarlığı, mekânı algılama, öz denetim, politik okuryazarlık, problem çözme, sosyal katılım, tablo, grafik ve diyagram çizme ve yorumlama, Türkçeyi doğru, güzel ve etkili kullanma, yenilikçi düşünme ve zaman ve kronolojiyi algılama becerilerine yer verilmiştir. 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı incelendiğinde, medya okuryazarlığı ve politik okuryazarlık becerilerinin programda açıkça yer verilmediği görülmektedir.

2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan beceriler incelendiğinde, bu becerilerin STEM eğitiminin amaçlarıyla benzer amaçlar olduğu görülmektedir. National Academies'in *Rising Above the Gathering Storm* raporunda vurguladığı gibi; öğrencilerin modern ekonomide rekabet edebilmek için uyum sağlama, karmaşık iletişim, sosyal beceriler, yaratıcı problem çözme, öz yönetim ve sistem düşüncesi gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları gerekmektedir. STEM tabanlı öğretim programları grup çalışmaları, laboratuvar araştırmaları ve projeler yoluyla öğrencilere bu becerileri geliştirme fırsatı sunmakta ve onları kişisel sağlık, enerji verimliliği, çevre kalitesi, kaynak kullanımı ve ulusal güvenlik gibi kritik konularda bilinçli kararlar alabilen vatandaşlar olmaya hazırlamaktadır. Gerçektende, vatandaşların bireysel ve küresel bakış açılarından bu tür konuları anlamak ve ele almak için ihtiyaç duydukları yetkinlikler, ekonomi, politika ve kültürel değerlerle olduğu kadar STEM disiplinlerindeki bilgilerle de açıkça bağlantılıdır (Bybee, 2010). Bu bağlamda STEM eğitimi ve sosyal bilgiler dersi, 21. yüzyıl becerileri bağlamında birbirini tamamlayan amaçlara sahip olmanın yanı sıra her ikisi de öğrencilerin eleştirel düşünme, iş birliği, problem çözme ve dijital okuryazarlık gibi becerilerini geliştirerek onları bilimsel ve toplumsal sorunlara duyarlı, bilinçli ve etkin kararlar alabilen bireyler olarak yetiştirmeyi hedeflemektedir.

3.5. SOSYAL BİLGİLER DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI VE SSTEM İLİŞKİSİ

Öğrenme alanları birbiriyle ilişkili bilgi, beceri ve değerlerin disiplinlerarası bir bütünlük içinde ele alındığı öğrenmeyi organize eden yapılar olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2024). Hem 2018 hem de güncellenen 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı incelendiğinde; yedi öğrenme alanına yer verildiği görülmektedir. Bu öğrenme alanları Birey ve Toplum, Kültür ve Miras, İnsanlar Yerler ve Çevreler, Bilim Teknoloji ve Toplum, Üretim Dağıtım ve Tüketim, Etkin Vatandaşlık ve Küresel Bağlantılardır. 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programındaki öğrenme alanlarının SSTEM bağlamındaki ilişkisi şu biçimde açıklanabilir (MEB, 2024: 11-12):

- “Birey ve Toplum” öğrenme alanı ben” ve “biz” olma süreçlerini ele almakta ve sosyal bilimlerden psikoloji, sosyoloji ve sosyal psikoloji disiplinlerini merkeze alırken disiplinlerarası bir yaklaşım benimsemektedir. Bu kapsamda öğrencilerin mekânsal, tarihî ve kültürel faktörleri de değerlendirme olanağı bulmaları amaçlanmaktadır. Örneğin; 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 5. sınıf “Yakın çevresinde yaşanan bir örnekten yola çıkarak bir olayın çok boyutluluğunu açıklar.”, 6. sınıf “Sosyal, kültürel ve tarihî bağların toplumsal birlikteliğin oluşmasındaki yerini ve rolünü analiz eder.”, “Toplumsal birlikteliğin oluşmasında sosyal yardımlaşma ve dayanışmayı destekleyici faaliyetlere katılır.” “Bir soruna getirilen çözümlerin hak, sorumluluk ve özgürlükler temelinde olması gerektiğini savunur.” kazanımları SSTEM eğitimi bağlamında BTHP senaryoları ile desteklenebilir ve öğrencilerin bu problemlere çözüm geliştirmesi amacıyla ürünler tasarlanabilir. Böylece öğrenciler disiplinlerarası öğrenme ile günlük yaşam problemlerine odaklanarak yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme fırsatı bulur.

- Kültür ve Miras öğrenme alanı Türk kültürünün korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir bir şekilde gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak amacıyla milli bir bilinç oluşturmayı hedeflemektedir. Bu öğrenme alanı, tarihsel ve kültürel unsurların değerlendirilmesi yoluyla öğrencilere toplumlarına ve tarihine ilişkin daha derin bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamaktadır. Örneğin 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 4. sınıf “Ailesi ve çevresindeki millî kültürü yansıtan öğeleri araştırarak örnekler verir.”, 5. sınıf “Çevresindeki doğal varlıklar ile tarihî mekânları, nesneleri ve eserleri tanıtır.” 6. Sınıf “Orta Asya’da kurulan ilk Türk devletlerinin coğrafi, siyasal, ekonomik ve kültürel özelliklerine ilişkin çıkarımlarda bulunur.”, “Tarihî ticaret yollarının

toplumlar arası siyasi, kültürel ve ekonomik ilişkilerdeki rolünü açıklar.” 7. sınıf “Osmanlı Devleti’nde ıslahat hareketleri sonucu ortaya çıkan kurumlardan hareketle toplumsal ve ekonomik değişim hakkında çıkarımlarda bulunur.” “Osmanlı kültür, sanat ve estetik anlayışına örnekler verir.” kazanımları SSTEM eğitimi çerçevesinde zenginleştirilerek öğrencilere günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilen BTHP senaryoları sunulabilir ve ürün tasarlanabilir.

- “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” öğrenme alanı insanın çevresiyle olan etkileşimini anlamayı ve bu etkileşimin neden ve sonuç ilişkilerini analiz ederek bireysel ve toplumsal bakış açıları geliştirebilmeyi hedeflemektedir. Örneğin 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 4. Sınıf “Afet öncesi, sırası ve sonrasına yönelik gerekli hazırlıkları yapar.” 5. Sınıf “Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar.” “Yaşadığı yer ve çevresindeki doğal özellikler ile beşerî özelliklerin nüfus ve yerleşme üzerindeki etkilerine örnekler verir.” “Yaşadığı çevredeki afetlerin ve çevre sorunlarının oluşum nedenlerini sorgular.” “Afetlerin toplum hayatı üzerine etkilerini örneklerle açıklar.” 6. sınıf “Türkiye’nin temel fiziki coğrafya özelliklerinden yer şekillerini, iklim özelliklerini ve bitki örtüsünü ilgili haritalar üzerinde inceler.” “Türkiye’nin temel beşerî coğrafya özelliklerini ilgili haritalar üzerinde gösterir.” “Dünyanın farklı doğal ortamlarındaki insan yaşantılarından yola çıkarak iklim özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur.” 7. sınıf “Örnek incelemeler yoluyla geçmişten günümüze, yerleşmeyi etkileyen faktörler hakkında çıkarımlarda bulunur.” “Türkiye’de nüfusun dağılışını etkileyen faktörlerden hareketle Türkiye’nin demografik özelliklerini yorumlar.” “Örnek incelemeler yoluyla göçün neden ve sonuçlarını tartışır.” kazanımları SSTEM eğitimi çerçevesinde zenginleştirilerek öğrencilere günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilen BTHP senaryoları sunulabilir ve ürün tasarlanabilir.

- Bilim Teknoloji ve Toplum öğrenme alanında öğrencilerin bilim ve teknolojinin tarihsel gelişim süreçlerini, bu süreçlerin toplumsal yaşam üzerindeki etkilerini anlamalarını ve bilgiye erişimde teknolojiyi etkin ve etik bir şekilde kullanma becerisi kazanmalarını hedeflemektedir. Örneğin 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 4. sınıf “Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir.” 5. Sınıf “Sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar.” “Yaptığı çalışmalarda bilimsel etiğe uygun davranır.” 6. sınıf “Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer.” “Bilimsel

araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar.” 7. sınıf “Özgür düşüncenin bilimsel gelişmelere katkısını değerlendirir.” kazanımları SSTEM eğitimi çerçevesinde zenginleştirilerek öğrencilere günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilen BTHP senaryoları sunulabilir ve ürün tasarlanabilir.

- Üretim Dağıtım ve Tüketim öğrenme alanında öğrencilerin girişimcilik becerilerini geliştirmeyi, bilinçli tüketiciler olmalarını sağlamayı ve ekonomik faaliyetleri anlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu öğrenme alanı, öğrencilerin toplumda ve ekonomik sistemde etkin rol alabilmeleri için gerekli bilgi ve becerilerle donatılmasını hedeflemektedir. Öğrencilerin üretim dağıtım ve tüketim süreçlerini analiz etmeleri ve bu süreçlere dair bilinçli bir tutum geliştirmeleri beklenmektedir. Örneğin 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 5. sınıf “Yaşadığı yerin ve çevresinin ekonomik faaliyetlerini analiz eder.” “İş birliği yaparak üretim, dağıtım ve tüketime dayalı yeni fikirler geliştirir.” “Bilinçli bir tüketici olarak haklarını kullanır.” 6. sınıf “Ülkemizin kaynaklarıyla ekonomik faaliyetlerini ilişkilendirir.” “Kaynakların bilinçsizce tüketilmesinin canlı yaşamına etkilerini analiz eder.” “Türkiye’nin coğrafi özelliklerini dikkate alarak yatırım ve pazarlama proje önerileri hazırlar.” 7. sınıf “Üretimde ve yönetimde toprağın önemini geçmişten ve günümüzden örneklerle açıklar.” “Üretim teknolojisindeki gelişmelerin sosyal ve ekonomik hayata etkilerini değerlendirir.” “Dünyadaki gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan yeni meslekleri dikkate alarak mesleki tercihlerine yönelik planlama yapar.” kazanımları SSTEM eğitimi çerçevesinde zenginleştirilerek öğrencilere günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilen BTHP senaryoları sunulabilir ve ürün tasarlanabilir.

- Etkin Vatandaşlık öğrenme alanı sosyoloji, siyaset bilimi ve hukuk bağlamında etkin vatandaşlık kavramını ele almaktadır. Bu öğrenme alanı; toplumsal sorunlar ve çözüm yolları, yönetim sistemleri, hak ve özgürlükler, resmî kurumlar ve sivil toplum örgütleri, hukuk ve politika yönetimi, medya ve demokrasi gibi konuları içermektedir (Selanik Ay, 2023: 18). Örneğin 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 4. sınıf “Çocuk olarak sahip olduğu haklara örnekler verir.” 5. Sınıf “Bireysel ve toplumsal ihtiyaçlar ile bu ihtiyaçların karşılanması için hizmet veren kurumları ilişkilendirir.” “Yaşadığı yerin yönetim birimlerinin temel görevlerini açıklar.” “Temel hakları ve bu hakları kullanmanın önemini açıklar.” 6. sınıf “Yönetimin karar alma sürecini etkileyen unsurları analiz eder.” kazanımları SSTEM eğitimi çerçevesinde zenginleştirilerek

öğrencilerin günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirilmiş BTHP senaryoları sunulabilir ve ürünler tasarlanabilir.

- Küresel bağlantılar öğrenme alanı ile gelişen dünyanın gündemini takip edebilen, karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilen etkin ve sorumluluk sahibi bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda kültürlerarası farkındalık geliştirme, ekonomi ve turizmin uluslararası ilişkilerdeki rolünü anlama, ortak kültürel miras unsurlarını tanıma, popüler kültürün toplumsal etkilerini değerlendirme, uluslararası kuruluşların işlevlerini kavrama ve küresel sorunlara (küresel iklim değişimi, doğal afetler, açlık, terör ve göç...vb.) çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirme gibi konulara odaklanmaktadır (Selanik Ay, 2023: 18-19). Örneğin 2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan 4. sınıf “Dünya üzerindeki çeşitli ülkeleri tanıtır.” “Türkiye’nin komşuları ve diğer Türk Cumhuriyetleri ile olan ilişkilerini kavrar.” 5. sınıf “Yaşadığı yer ve çevresinin ülkemiz ile diğer ülkeler arasındaki ekonomik ilişkilerdeki rolünü araştırır.” “Ülkeler arasındaki ekonomik ilişkilerde iletişim ve ulaşım teknolojisinin etkisini tartışır.” “Turizmin uluslararası ilişkilerdeki önemini açıklar.” “Çeşitli ülkelerde bulunan ortak miras öğelerine örnekler verir.” 6. sınıf “Ülkemizin Türk Cumhuriyetleri ve komşu devletlerle olan kültürel, sosyal, siyasi ve ekonomik ilişkilerini analiz eder.” “Ülkemizin diğer ülkelerle olan ekonomik ilişkilerini analiz eder. Ülkemizin sahip olduğu siyasi, askerî, ekonomik ve kültürel özelliklere bağlı olarak uluslararası alanda üstlendiği rolleri analiz eder.” “Popüler kültürün, kültürümüz üzerindeki etkilerini sorgular.” 7. Sınıf “Türkiye’nin üyesi olduğu uluslararası kuruluşlara örnekler verir.” “Türkiye’nin ilişkide olduğu ekonomik bölge ve kuruluşları tanıtır.” “Arkadaşlarıyla birlikte küresel sorunların çözümüne yönelik fikir önerileri geliştirir.” kazanımları ile ilgili SSTEM bağlamında öğrencilere kazandırılacak günlük yaşam problemleri ile ilişkili BTHP’ler yazılabilir ve ürün tasarlanabilir.

2024 Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan öğrenme alanlarının amaçlarında ve içeriklerinde belirtilen kazanımlar incelendiğinde, bu alanların SSTEM ile ilişkilendirebileceği görülmektedir. Sosyal bilgiler, coğrafyadan ekonomiye, devlet yönetiminden bireylerin düşünme ve hissetme biçimlerinden oluşan geniş bir kapsamda STEM ile doğrudan bir etkileşim içindedir. STEM ve sosyal bilgiler arasında bağ, öğrencilere olayların ve sistemlerin birbirinden bağımsız olmadığını aksine birbirini tamamladığını göstererek bütüncül bir bakış açısı kazandırır. Örneğin, pamuk çırçırı ve elektrik ampülü gibi teknolojik ilerlemelerin her ikisinin de toplumsal etkileri olmuştur.

Öğrencilerin bilim ve teknoloji ile dünya olayları arasındaki entegrasyonu anlamaları gerekir (Raftery, vd., 2024). Samsa (2023) tarafından gerçekleştirilen “sosyal bilgiler bağlamında stem araştırmalarında yer verilen bilgi temelli hayat problemleri” başlıklı araştırmada; STEM ile ilgili yapılan araştırmalarda yer verilen BTHP’ler incelemiştir. Yapılan araştırmalarda yazılan BTHP’lerin SSTEM eğitimi kapsamında yazılmamış olsa da Sosyal Bilgiler Öğretim Programının her sınıf düzeyi ve öğrenme alanlarıyla ilişkilendirebileceğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda sosyal bilgiler ve STEM disiplinlerinin birbirini tamamladığı, sosyal bilgilerin STEM’in doğal bir bileşeni olduğu söylenebilir. Bu durum her iki disiplinde öğrencilere problem çözme, analitik düşünme ve bütüncül bir bakış açısı kazandırma hedeflerini paylaşmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla Sosyal Bilgiler Öğretim Programı, STEM eğitiminin toplumsal ve kültürel boyutlarını güçlendiren bir yapı sunmaktadır. 21. Yüzyıl becerileri ve SSTEM ilişkisi aşağıda ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

4. 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE SSTEM

21. yüzyılın başından itibaren “neyin bilinmeye, yapılmaya ve olmaya değer olduğu” küresel bir tartışmanın konusu haline gelmiştir. Küresel çağdaş toplumda başarı, geleneksel okuryazarlık türleri olan okuma, matematik ve fen okuryazarlıklarının ötesinde daha geniş bir yetkinlik seti gerektirmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) toplumların yapısını kökten dönüştürerek dünyanın farklı bölgelerindeki bireyleri birbirine bağlamış ve daha önce görülmemiş miktarda bilgiye erişim sağlamış ve merkezi olmayan ve özerk öğrenmenin yeni biçimlerini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda günümüz gençleri sadece dijital birbirine bağlı ve hızla değişen bir dünyaya uyum sağlamayı değil aynı zamanda kendi bireysel eylemliliklerini geliştirmeyi ve karar vermeyi de öğrenmelidir. Son yirmi yılda, ekonomiler ve toplumlar, bireysel ve toplumsal refahı artırmak amacıyla yaratıcı düşünme, yenilikçilik ve karmaşık problem çözme gibi becerilerle desteklenen yeni mal ve hizmetler üretimine giderek daha fazla dayanmaktadır. Bu yeni çağda bireylerin farklı bakış açılarını anlaması ve takdir etmesi, etkili iletişim ve iş birliği becerileri geliştirmesi ve herkes için uyumlu ve sürdürülebilir bir gelecek yaratma hedefiyle sorumlu eylemlerde bulunmaları gerekmektedir (Foster, 2023). Günümüzde bilgi olağanüstü bir hız ve hacimde gerçekleşmektedir, bu da herhangi bir bireyin bu bilgi birikimini edinmesini veya doğruluğunu değerlendirebilmesini olanaksız hale getirmektedir. 21. yüzyılda başarılı olan bireyler, geniş bilgi yığına sahip olanlar değil, karşılaştığı sorunları çözmek için doğru bilgiye ulaşabilen, kendi kendine

öğrenme becerisi geliştiren ve yaratıcı çözümler üretebilenler olacaktır (Keleşoğlu ve Kalaycı, 2017).

Eğitim kurumları, öğrencilerin ülkenin sosyo-ekonomik kalkınmasına önemli ölçüde katkıda bulunan, geleceğe hazır ve küresel anlamda yetkin insan gücü olarak donatılmasında çok önemli bir role sahiptir (Rogayan vd., 2021). Son yıllarda, bilgi toplumu ve bilişim toplumu kavramları eğitim ve öğretim bağlamında tartışılmaktadır. Okul düzeyinden uluslararası düzeye kadar birçok resmi proje ve politika belgesi bu kavramların eğitim üzerindeki etkilerini ele almıştır. Bu kavramların temel çıkarımları, öğrenmeyi iyileştirmek ve ilerletmek için bilgi teknolojilerinden (BT) yararlanarak öğrenme süreçlerini geliştirme ve dönüştürme üzerine yoğunlaşmaktadır (Anderson, 2008: 1). Günümüzde, ABD'de 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine yönelik hareket, öncelikle 21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesi (P21), (2007) adlı bir kuruluş tarafından yönetilmektedir. Bunun yanı sıra diğer pek çok kuruluşta, eğitim reformunu destekleyen “21. Yüzyıl Becerileri” olarak adlandırılan hedeflere ulaşmayı teşvik eden benzer çerçeveler ve politika belgeleri hazırlamıştır. Bu kuruluşlar arasında North Central Regional Educational Laboratory (NCREL, 2002), Edutopia (Pearlman, 2006), 21st Century Literacy Conference (New Media Consortium, 2005) ve Australian Department of Education, Science, and Training (2005) yer almaktadır. Her rapor farklı temaları vurgulamaktadır. 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı; eleştirel düşünme ve yaşam becerilerine, Edutopia Raporu; iş birliğine, NCREL raporu; yüksek öğrenci verimliliğine, Avustralya raporu; ise “kurumsal beceriler” olarak adlandırdığı yaşam becerilerine vurgu yapmaktadır. Genel olarak bu raporlar arasında temel bir fikir birliği ve tutarlılık bulunmaktadır (Anderson, 2008: 9).

“21. Yüzyıl Yetkinlikleri” kavramının tam olarak ne anlama geldiğini ortaya koymak konuyu daha iyi anlamak için faydalı olacaktır. Bu alanda birbirinin yerine kullanılan pek çok terim bulunmaktadır: “21. yüzyıl becerileri/yetkinlikleri”, ‘sosyal beceriler’, ‘disiplinlerarası beceriler’ ve ‘aktarılabılır beceriler’ bunlardan sadece birkaçıdır. Terminolojik çeşitlilik, farklı çerçevelerin belirli yetkinliklerin tanımlanma biçimlerine de yansımaktadır. Örneğin, BİT okuryazarlığı, dijital okuryazarlık ve medya okuryazarlığı terimleri birbirine yakın anlamlar taşırken aralarındaki nüanslar farklı bağlamlarda farklı şekilde ifade edilmektedir. Açıklık getirmek adına, 21. yüzyıl yetkinlikleri terimi, çeşitli çerçevelerin sunduğu geniş eğitim vizyonu ve bu vizyonun tanımladığı yetkinlikleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Genel olarak 21. yüzyıl

yetkinlikleri bireylerin küresel bilgi ekonomisinde etikili bir şekilde yaşaması ve çalışması için, giderek çeşitlenen bir topluma uyum sağlayarak anlamlı katılım göstermesi, yeni teknolojileri etkin bir şekilde kullanması ve değişimle birlikte gelen belirsizliklere uyum sağlama becerilerini kapsamaktadır (Foster, 2023). Larson & Miller, (2011), 21. yüzyıl becerilerini, öğrencilerin edindikleri bilgilerle gerçek dünya bağlamında neler yapabileceklerini ifade eden; etkili iletişim, güçlü iş birliği, teknolojiye uzmanlık, yenilikçi ve yaratıcı düşünme ile problem çözme becerisini içeren yetkinlikler bütünü olarak tanımlamıştır (akt. Rogayan vd., 2021). Silva (2009: 630) ise; 21. yüzyıl becerilerini, öğrencilerin bilgiye sahip olmalarından çok bu bilgiyi kullanarak neler yapabileceklerini vurgulayan bir yaklaşım olarak ele almıştır.

Son on yılda, 21. yüzyıl dünyasında başarı için gerekli olan yaşam, kariyer ve öğrenme becerilerini tanımlamaya yönelik çok sayıda çalışma ve rapor yayımlanmıştır. Bu çalışmalar becerilerin nasıl sınıflandırılacağı veya yorumlandığı konusunda bazı farklılıklar içermekle birlikte, büyük ölçüde ortak temalar üzerinde birleşmiştir. OECD (2023) tarafından yayımlanan temel beceriler Şekil 14’te şu şekilde verilmiştir:

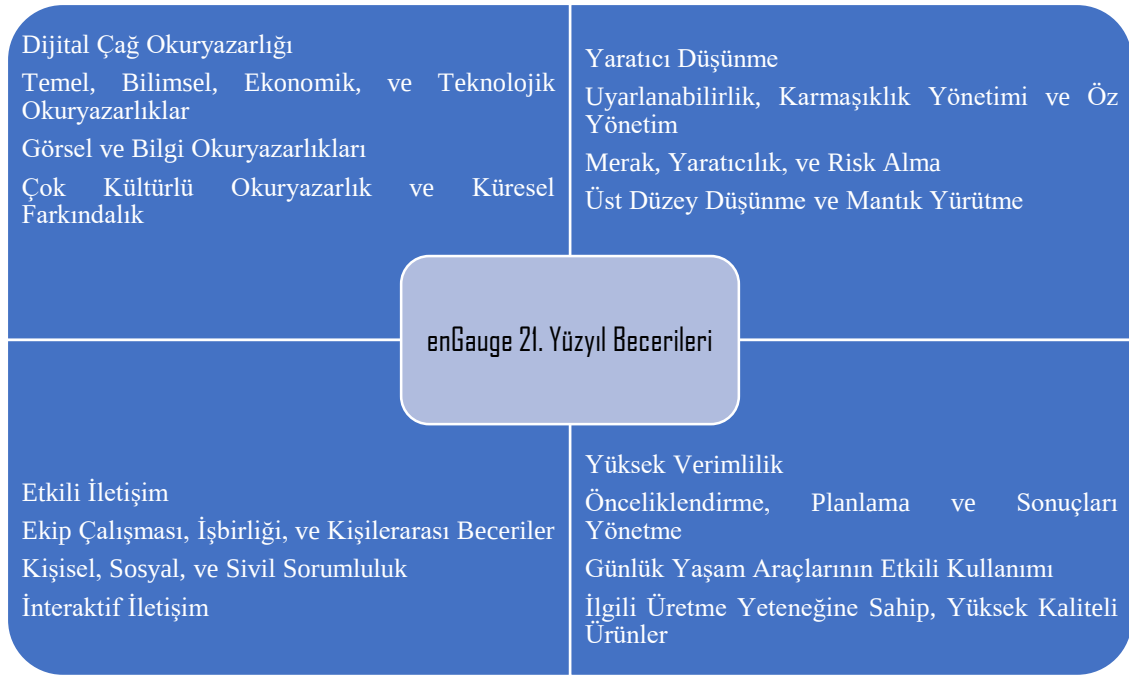
Şekil 14. 21. Yüzyıl Yetkinliklerinin Başlıca Kategorileri



Kaynak: Foster, 2023: 32.

Şekil 14’te görüldüğü gibi OECD (2023) tarafından 21. Yüzyıl Yetkinliklerinin Başlıca Kategorileri: Bilişsel, kişilerarası, bireysel, üstbilişsel, yurttaşlık, bilgi ve iletişim teknolojileri ve dijital olmak üzere altı ana başlıkta toplanmıştır (Foster, 2023). enGauge 21. Yüzyıl sınıflandırması Şekil 15’te şu şekilde verilmiştir:

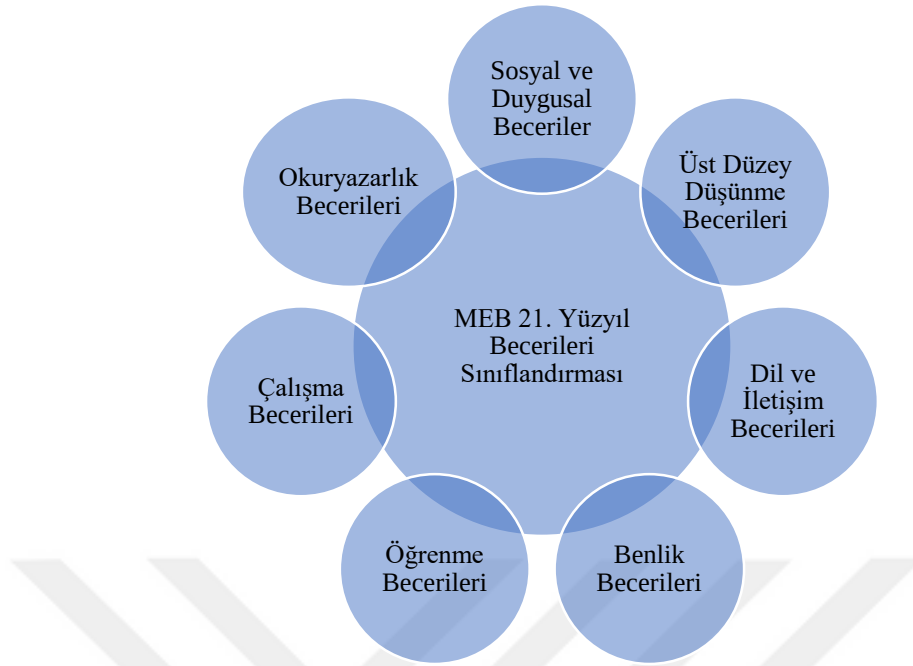
Şekil 15. enGauge 21. Yüzyıl Becerileri Sınıflandırması



Kaynak: Lemke, 2002.

Şekil 15’te görüldüğü gibi enGauge 21. yüzyıl becerilerini dört kategoride sınıflandırmıştır. 21. yüzyıl yaşam koşullarına uygun olarak belirlenen bu beceriler, bireylerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikleri tanımlar. Bu becerilerin toplumsal ve sektörel değişimin temel dinamiklerinden biri olarak kabul edilmesinin ardından, Türk eğitim sistemine ve Sosyal Bilgiler Öğretim Programına entegre edilmesi, küreselleşen dünyaya uyum sağlayabilen, sorumlu ve duyarlı öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Erol, 2021). Bu bağlamda; Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), gerçekleştirdiği ulusal ve uluslararası araştırmalar, raporlar, politika belgeleri doğrultusunda 21. yüzyıl becerilerini 7 ana başlık altında sınıflandırmıştır. Bu beceri alanları Şekil 16’da şu şekilde verilmiştir (MEB, 2024):

Şekil 16. MEB 21. Yüzyıl Becerileri Sınıflandırması



Kaynak: MEB, 2024.

Şekil 16’da görüldüğü gibi MEB tarafından 21. yüzyıl becerileri; sosyal ve duygusal beceriler, üst düzey düşünme becerileri, dil ve iletişim becerileri, benlik becerileri, öğrenme becerileri, çalışma becerileri ve okuryazarlık becerileri olmak üzere toplam 7 ana başlık altında sınıflandırmıştır. Her bir beceri kategorisi için ise toplamda 46 alt beceri tanımlamıştır. Ayrıca bu becerilerin etrafında birbiriyle ilişkili ve birbirini tamamlayan 11 temel değeri sunmuştur (MEB, 2024).

Sosyal bilgilerin 21. yüzyıl toplumundaki rolü hem yerel temelli hem de küresel bağlantılı konu ve sorunları daha iyi anlamak için bir platform olması nedeniyle çok önemlidir. Sosyal bilgiler dersi aracılığıyla öğrenciler, üretken ve sorumlu vatandaşlar olmak için vatandaşlık yeterliliği ve yaşadıkları dünyayı anlama becerisi kazanırlar. Ayrıca öğrencilerin toplumsal konular ve sorunlar hakkında daha bilinçli ve farkında olmalarını sağlar ve onları daha iyi ve daha kapsayıcı bir toplum için doğru adımları atmaya teşvik eder (Crisolo, vd., 2021). Bunun nedeni, zaman ve mekân açısından sağlanan esneklik, kapsam, bilgisayar gereksinimleri ve işletim sistemleri; öğrenme kaynaklarına hızlı erişim ve geliştirme olanakları, içerik ve arşivleme yeteneklerinin kolayca güncellenmesi, eşitlik, sürdürülebilirlik ve erişilebilirlik gibi avantajların yanı sıra maliyet ve finansman açısından etkinlik ile verimliliğin sağlanabilmesidir. Ayrıca öğrenme sürecinde etkileşim olanakları ve kullanıcı dostu ara yüzler gibi özellikler teknolojinin geleneksel öğrenme yöntemlerinden çok daha avantajlı hale gelmesini

sağlamaktadır. Bu şekilde teknoloji, 21. yüzyılın en yaratıcı ve yenilikçi çalışmalarından bir olarak yerini almış ve sosyal bilgiler gibi pek çok alanda yeni eğitim vizyonlarının ve yeniliklerin merkezi bir konusu haline gelmiştir (Farisi, 2016).

STEM'in temel ilkeleri ile 21. yüzyıl becerileri arasında doğal bir uyum vardır. 21. yüzyıl eğitimini tasarlamak, birden fazla konu içeriğini birleştiren temel temaları ve kavramları belirlemekle başlar. Fen, teknoloji, mühendislik ve teknolojinin entegrasyonu yoluyla bir STEM öğretim programı, 21. yüzyıl öğretim programının temeli olan öğretim programları arası öğrenmeyi örneklendirir. Öğrencileri gelecekteki yaşamlarına ve mesleklerine hazırlamak için, ilgi çekici ve güncel gerçek yaşam sorunlarıyla mücadele etmeleri gerekir. STEM projeleri, öğrencilerin yaratıcı ve yenilikçi projeler aracılığıyla önemli kavramları öğrenen aktif öğrenciler olmalarını gerektirir. Problem çözme sürecine katılımları, kendi sorularını sorma ve yanıtlamanın öğrenme sürecinin merkezi haline geldiği bir sorgulama kültürü oluşturur. Problem çözücüler olarak öğrenciler, içerik bilgilerini yenilikçi yollarla uygularken yüksek düzeyde düşünme becerisi kullanırlar. STEM öğretim programı 21. yüzyıl becerilerinin “dört C” sini içermektedir: Yaratıcılık, eleştirel düşünme, iş birliği ve iletişim. Öğrenciler gerçek dünya sorunlarına yenilikçi çözümler üretmek ve çözümlerini başkalarıyla paylaşmak için birlikte çalışırlar. Araştırmalarını ve projelerini gerçekleştirirken, öğrenme görevlerini tamamlamak için ihtiyaç duydukları bilgilere erişmeli, bunları analiz etmeli ve kullanmalıdırlar. Görevler üzerinde çalışırken öğrenciler zamanlarını yönetmeyi, kendi kendini yöneten çalışanlar olmayı ve başkalarıyla etkili bir şekilde iş birliği yapmayı öğrenerek önemli yaşam ve kariyer becerileri geliştirirler. Görevlerini tamamlamak için uygun teknoloji araçlarını kullanan öğrenciler, kendilerine sunulan dijital bilgi dünyasına erişmenin ve bu dünyayı yönetmenin en etkili ve verimli yollarını keşfederler. “Dijital yerliler” STEM sınıfını, öğrenimlerinde etkileşimli katılımcılar olma ihtiyaçlarını içeren davetkar ve zorlu bir ortam olarak görürler (Beers, 2011).

İKİNCİ BÖLÜM

SSTEM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ ALANYAZIN

Araştırmanın bu bölümünde SSTEM eğitim yaklaşımı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar ele alınmıştır. SSTEM ile gerek yurt içi gerekse yurt dışı alanyazında oldukça sınırlı sayıda araştırma olduğu için STEM ve farklı STEM'in farklı disiplinlerle bütünleştirilmesi bağlamındaki araştırmalara da bu bölümde yer verilmiştir. Özellikle sosyal bilim disiplinleri ile ilgili bütünleştirmelere ise öncelik verilmiştir. Araştırmaların verilmesinde bu öncelik temel alınmış; sonrasında da tarih ve alfabetik sıra dikkate alınarak araştırmalar sunulmuştur. Yurt içinde yapılan araştırmalar şu şekildedir:

1. YURT İÇİNDE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Alanyazın incelendiğinde Türkiye'de STEM konusunda ilk araştırma Çorlu vd. (2012) tarafından gerçekleştirilmiş (Çorlu vd., 2012: 1) olup son yıllarda bu alanda önemli bir artış yaşandığı görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de STEM ile ilgili yapılan araştırmaların genellikle STEM'in dört temel disiplini olan fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarına odaklandığı; sosyal bilgiler disiplini ile STEM entegrasyonunu ele alan yalnızca (Selanik Ay ve Duban, 2021; Karakaya, 2022; Karakaya ve Selanik Ay, 2024) üç araştırmanın bulunduğu belirlenmiştir.

Aydoğdu, vd., (2020) yaptıkları araştırmada, Türkiye'de uygulamaya dayalı bir mesleki gelişim programına katılan, özellikle dezavantajlı okullardaki fen bilimleri öğretmenlerinin STEM, girişimcilik ve E-STEM hakkındaki algılarındaki değişimi ve E-STEM ile ilgili deneyimlerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojik yaklaşımla desenlenmiş olup, çalışma grubunu 30 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları, fen bilimleri öğretmenlerinin E-STEM'i ön görüşmelerle karşılaştırıldığında, girişimciliğin boyutlarını (iletişim, azim ve kararlılık, özgüven, motivasyon, risk alma, sunum ve pazarlama) içeren bir süreç olarak daha kapsamlı bir şekilde tanımladıklarını ortaya koymuşlardır.

Bulut (2024) yaptığı araştırmada, çevre eğitimi kapsamında uygulanan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, karma yöntem desenlerinden eş zamanlı çeşitleme deseni kullanılarak yürütülmüş ve katılımcı grubunu 12 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, gerçekleştirilen STEM etkinlikleri öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutumlarında,

STEM algılarında ve öğrenme sorumluluklarında anlamlı ve olumlu değişimler sağlamıştır. Ayrıca etkinliklerin öğrencilerin STEM'e yönelik bilişsel yapılarını geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler, öğrencilerin doğaya karşı farkındalıklarının arttığını, eğlenceli bir şekilde çeşitli bilgi ve beceriler kazandıklarını göstermiştir.

Çiftçi (2018) tarafından yapılan çalışmada, STEM yaklaşımına dayalı rehber öğretim materyalleri oluşturmak ve bu etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin STEM disiplinleri arasındaki ilişkileri kavramalarına, STEM mesleklerini fark etmelerine ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma açıklayıcı durum çalışması biçiminde desenlenmiş ve katılımcı grubunu 56 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonuçları, STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerinin STEM disiplinleri arasındaki ilişkileri anlamalarını ve bilimsel yaratıcılık düzeylerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu etkinliklerin öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerini artırdığı, STEM meslekleri hakkında bilgi ve becerilerini geliştirdiği ve bu mesleklere yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı belirlenmiştir.

Selanik Ay ve Duban (2021) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmenlerinin SSTEM'e ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma temel nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik bir yaklaşımla desenlenmiş ve araştırmanın katılımcı grubunu sekiz sınıf öğretmeni oluşturmuştur. Araştırma sonucunda; öğretmenlerinin SSTEM'i tanımlarken disiplinlerarası ilişkiler ve çok disiplinli yapıya vurgu yaptıklarını ancak bu tanımların genellikle yüzeysel kaldığını ortaya koymuştur. Sosyal bilgiler disiplininin STEM'e entegre edilmekle birlikte bu entegrasyonun zorluklarına dikkat çekilmiştir. Özellikle sayısal ve sözel derslerin bütünleştirilmesindeki güçlükler, artan iş yükü, kazanım belirleme sorunları ve branş öğretmenleri arasındaki iş birliği eksiklikleri bu sürecin temel engelleri olarak belirlenmiştir.

Duyal (2022) yaptığı çalışmada, çevre eğitimi bağlamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin, ortaokul fen bilimleri öğrencilerinin çevre eğitimi ve FeTeMM eğitimine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada, karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen kullanılmış ve çalışma grubunu 30 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin uygulandığı dersler ile yalnızca Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın uygulandığı dersler karşılaştırıldığında, Çevre Eğitimi Tutum

Ölçeği ve STEM Eğitimi Tutum Ölçeği ön test-son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bununla birlikte, deney grubunda gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrencilerin uygulanan ders ve etkinliklere karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koymuştur.

Ecevit, Yıldız ve Balcı (2022) yaptıkları araştırmada, 2014-2020 yılları arasında STEM eğitimi alanında yayımlanan araştırmaların eğilimlerinin belirlemek amaçlanmıştır. Google Akademik ve YÖKTEZ platformlarından yararlanılarak 42 lisansüstü tez ve 37 makale olmak üzere toplam 79 araştırma incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemiyle gerçekleştirilen araştırmada, kavram yanılgılarına yönelik herhangi bir araştırmanın bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmaların büyük bir kısmının etik değerler, öneri, öz ve güvenilirlik-geçerlik bölümleri açısından eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca incelenen araştırmaların genel olarak nicel araştırma yöntemiyle desenlendiği, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği adayları ile gerçekleştirilen çalışmaların ise sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erkan (2023) yaptığı araştırmada, fen bilimleri dersi kapsamında Ters Yüz Öğrenme Modeli ile uygulanan STEM etkinliklerinin, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM algılarına ve STEM'e yönelik tutumlarına olan etkilerini ve öğrenme sürecine ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem yaklaşımı benimsenmiş ve çalışma grubunu 57 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Elde edilen bulgular, Ters Yüz Öğrenme Modeli ile yürütülen STEM etkinliklerinin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri ve STEM algıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu, ancak STEM'e yönelik tutumlarında anlamlı bir değişiklik oluşturmadığını ortaya koymuştur. Nitel veriler doğrultusunda ise öğrencilerin, etkinlikleri genellikle faydalı, öğretici ve eğlenceli buldukları belirlenmiştir.

Fındık, vd. (2023) yaptıkları araştırmada, ilkokullarda gerçekleştirilen STEM eğitimi uygulamalarının eğilimlerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi betimsel içerik analiziyle yürütülmüş ve toplam 15'i makale, 12'si yüksek lisans tezi ve 3 doktora tezi olmak üzere 30 araştırma incelenmiştir. Araştırmalarda en çok tarama modelinin kullanıldığı ve örneklem grubunun genellikle dördüncü sınıf öğrencilerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, STEM eğitiminin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını, 21.yüzyıl becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Güneş Varol (2020) tarafından yapılan araştırmada, tasarım temelli stem etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, STEM'e yönelik tutumları ve STEM mesleklerine ilgileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma karma yöntem biçiminde desenlemiş ve katılımcıları 42 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, tasarım temelli STEM etkinliklerinin geleneksel laboratuvar etkinlikleriyle ilenen derslere kıyasla, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını, STEM mesleklerine olan ilgilerini ve akademik başarılarını daha fazla geliştirdiğini ortaya koymuştur. Öğrenciler bu eğitim yöntemine ilişkin olumlu görüşler bildirerek, Fen Bilimleri derslerinin Tasarım Temelli STEM etkinlikleriyle entegre edilerek işlenmesini tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacı süreç sonunda doldurduğu gözlem formunda, öğrencilerin bilgiyi kavrama, anlama ve işleme aşamalarında ilerleme kaydettiğini, grup çalışması ve iş birliği becerilerinin geliştiğini belirtmiştir.

Karakaya (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, SSTEM uygulamaları ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinin, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerindeki etkileri ile bu uygulamalara ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntem desenlerinden gömülü desen kullanılarak gerçekleştirilmiş ve çalışma grubunu 40 ilköğretim 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, SSTEM uygulamalarının öğrencilerin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ve yaratıcılık, iş birliği, iletişim ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine katkı sağlandığını ortaya koymuştur. Ayrıca SSTEM etkinliklerinin öğrencilerin özgüvenlerini arttığı ve cesaretlerini güçlendirdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin mühendislik tasarım sürecinde, zaman yönetimi ve teknoloji kullanımı gibi alanlarda ön bilgi eksikliklerinden kaynaklanan zorluklar yaşandığı tespit edilmiştir.

Mandev (2021) yılında gerçekleştirdiği araştırmada, Türkiye'de 2014 ve 2019 yılları arasında FeTeMM konusuyla ilgili tamamlanmış doktora tezleri, yüksek lisans tezleri ve araştırma makalelerinin içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yaklaşımıyla yürütülen araştırmada 2014-2019 yılları arasında gerçekleştirilmiş toplam 72 kaynak incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında ise; araştırma modeline göre, çalışmaların %49'unun deneysel araştırma modeli, %51'inin tarama modeline dayandığı tespit edilmiştir. Veri toplama araçlarının

kullanımında %22 görüşme ve %20 anket yöntemleri en çok kullanılan yöntemler arasında yer almıştır. Araştırma konularına göre; %54'ü FeTeMM etkinliklerin incelenmesine, %14'ü FeTeMM'i geliştirme çalışmalarına, %21'i FeTeMM'e yönelik görüşlere, %4'ü FeTeMM geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ve %7'si FeTeMM farkındalık analizine yoğunlaşmıştır. Araştırma Türkiye'deki FETEMM araştırmalarının genel eğilimlerini kapsamlı bir şekilde ortaya koymuştur.

Orak, vd. (2020) gerçekleştirdikleri araştırmalarında, ilkökul sosyal bilgiler derslerinde geleneksel oyunlarla desteklenen STEM temelli ders tasarımlarına yönelik öğretmen görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseniyle yürütülen araştırmanın çalışma grubunu 26 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları, geleneksel oyunların STEM uygulamalarıyla birleştirilmesinin öğrencilerde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda anlamlı gelişim sağladığını ortaya koymuştur.

Şengüler Hancıoğlu (2024) tarafından yapılan araştırmada, üç aşamalı robotik STEM uygulamalarının (ÜA-RSU) 7. sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarına ve STEM mesleki ilgilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Karma yöntem biçiminde desenlemiş olan araştırmanın çalışma grubunu deney grubunda 48, kontrol grubunda 25 olmak üzere 73 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına, ÜA-RSU'na katılan deney grubundaki öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Ayrıca matematik ve teknoloji alanlarına olan ilgilerinde de belirgin bir artış olduğu tespit edilmiştir. Deney grubuna uygulanan bağımlı t-testi fen ve teknoloji alanlarına olan ilginin anlamlı şekilde arttığını ortaya koymuştur. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında ve STEM mesleki ilgilerinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Ünlü (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine, STEM'e ilişkin tutumlarına ve STEM alanlarına olan ilgilerine STEM uygulamalarının etkisi incelenmiştir. Araştırmada, karma yöntem araştırma desenlerinden sıralı açıklayıcı desen kullanılarak gerçekleştirilmiş ve çalışma grubunu 4. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonuçları, STEM eğitiminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini, STEM'e ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ve STEM mesleklerine olan ilgilerini artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM hakkındaki düşüncelerinde de olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırımoglu (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, 7. sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinin STEM etkinlikleri ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları, STEM algıları ve STEM tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen biçiminde tasarlanmış ve çalışma grubunu yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM algıları üzerinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığı ancak STEM tutumlarında son test lehine anlamlı bir farklılık sağladığı belirlenmiştir. Akademik açıdan deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte her iki grup içinde son test lehine anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Öğrencilerin yapılan STEM etkinliklerine ilişkin olumlu görüşler bildirdiği ve bu tür uygulamaların öğrencilerde motivasyonu arttırdığını göstermiştir.

2. YURT DIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde SSTEM eğitime yönelik yurt dışında yapılmış olan araştırmalara yer verilmiştir.

Beek & Straub (2024) yaptıkları araştırmalarında, STEM Explorers adlı bir STEM etkinlikleri projesine katılan öğretmen adaylarının deneyimlerini analiz ederek, bu tür etkinliklerin öğretmenlerin STEM eğitimi aktivisti olarak kimlik gelişimlerine etkisini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Fenomenolojik bir araştırma yöntemi ile desenlenen araştırmanın, çalışma grubunu 30 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları, olumlu bir STEM eğitimci kimliği, bütünleşik ve öğrenci merkezli STEM öğrenme programları ve aktivist bir amaç duygusunun, öğretmen adaylarının STEM eğitimi aktivisti olarak kendilerini görmelerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, STEM alanında sosyal değişimi teşvik etmek için öğretmen eğitiminde sosyal adalet ve aktivizm odaklı yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

Elbih, vd. (2022) gerçekleştirdikleri araştırmada, öğretmen adaylarının sosyal bilgileri STEM dersleriyle entegre etmelerine olanak tanıyan bir lisans Matematik yöntemleri dersinden bir pilot modül örneği sunmak amaçlanmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iş birliği gibi becerileri kazandıkları, ayrıca tasarım ve planlama pratiği yapma fırsatı buldukları belirlenmiştir. Özellikle STEM alanında ders planları oluştururken, tutkuyla öğretme ve ilgi çekici görevler tasarlama sürecinin, öğretmen adaylarının STEM alanına ilgilerini artıracığı ve

bu ilgiyi kendi öğrencilerine sınıf ortamına taşımalarına olanak sağlayacağı vurgulanmıştır.

Garibay (2015) gerçekleştirdiği araştırmada, üniversite eğitiminin sonunda STEM öğrencileri ile STEM dışı alanlardaki öğrenciler arasında sosyal ve sivil sorumluluk gelişimi açısından farklılık olup olmadığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, ulusal düzeyde 6.100'den fazla lisans öğrencisinden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu veriler, öğrencilerin üniversiteye başlangıç ve mezuniyet dönemlerindeki tutum ve değerlerini karşılaştırmak için kullanılmıştır. Araştırma bulguları, STEM öğrencilerinin kariyer hedefleri arasında toplumsal değişim için çalışmayı, STEM dışı alanlardaki öğrencilere kıyasla daha az önceliklendirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte örneğin, mühendislik alanındaki öğrencilerin diğer STEM alanlarındaki öğrencilere göre sosyal sorumluluk bilincini daha az önemseydiği gibi STEM öğrencileri arasında da farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonuçları, STEM disiplinlerinin öğrencilerin sosyal ve sivil sorumluluk geliştirmeleri konusunda yeterince destekleyici olmayabileceğini ortaya koymuştur.

Hwang, vd. (2023) gerçekleştirilen araştırmalarında, mühendislik öğrencilerinin sosyal sorumluluk bilincini ve sosyobilimsel konularda harekete geçme istekliliğini artırmayı amaçlanmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu, Güney Kore'deki bir üniversitede mühendislik alanında öğrenim gören 46 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonunda, öğrencilerin toplumsal ihtiyaç ve istekleri dikkate alma, sivil katılım ve hizmetler ile politika oluşturma süreçlerine katılım konularında sosyal sorumluluk düzeylerinin arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca süreç sonunda, sosyal sorumluluk skorları, öğrencilerin sosyobilimsel konularda projelere gönüllü katılım istekliliği ile pozitif ilişki göstermiştir. Özellikle başlangıçta düşük ve orta düzeyde sosyal sorumluluk bilincine sahip öğrencilerde programın etkisi daha belirgin olmuştur. Bu bulgular, sistematik eğitim yaklaşımlarıyla mühendislik öğrencilerinin sosyal sorumluluk bilincinin geliştirilebileceğini ve bu bilincin, sosyobilimsel sorunların çözümüne yönelik daha büyük bir bağlılıkla sonuçlanabileceğini göstermektedir.

Khalil & Kier (2021) gerçekleştirdikleri araştırmada, STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitiminde dezavantajlı öğrencilerin üniversite ve kariyer hazırlıklarında eşit fırsatlara sahip olmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Araştırma, eğitim liderlerinin farklı paydaşların değerlerini sorgulayarak STEM eğitimindeki uygulama sorunlarını birlikte belirleyip çözebilmeleri için eşitlik odaklı bir tasarım

düşünme yaklaşımını incelemektedir. Araştırmanın örneklem grubu, eğitim liderleri ve lider adaylarından oluşmaktadır. Bu yaklaşım, liderlerin farklı ihtiyaç ve inançları birleştirerek, dezavantajlı öğrencilerin deneyimlerine dayalı çözümler üretmelerine olanak tanır. Araştırma, eğitim liderlerine yönelik bir vaka incelemesi sunmaktadır. Bu vaka, lider adaylarının STEM eğitimine dair farklı ihtiyaç ve inançları birleştirerek, dezavantajlı öğrencilerin deneyimlerine dayalı çözümler üretme pratiği yapmalarına olanak tanır.

Jacoby (2022) yaptığı araştırmada, üniversite ve yüksekokulların geleceğin STEM profesyonelleri ile genel eğitim programlarının bir parçası olan öğrencilerde yurttaşlık bilincini geliştirme çabalarını incelemektedir. Araştırma, STEM öğrencilerinin sadece disiplinlerarası becerilerle değil aynı zamanda sosyal meseleleri anlama ve demokratik süreçlerde etkin rol alma yetkinliğiyle donatılmasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca bu araştırma STEM eğitime sivil yetkinliğin entegre edilmesinin, öğrencilerin demokratik katılım ve sosyal sorumluluk bilincini artırmada kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Maguth (2012) tarafından yapılan araştırmada, STEM eğitimi bağlamında sosyal bilgiler programlarının rolü incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemiyle yürütülen bu araştırma, STEM eğitim veren iki farklı STEM lisesindeki sosyal bilgiler programlarına odaklanmış ve sosyal bilgiler öğretmenleri, müdürler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, etkili bir sosyal bilgiler programının STEM eğitimi ile entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Araştırma STEM eğitimin sosyal bilgiler öğretmenlerine disiplinlerarası çalışma ve teknoloji entegrasyonu açısından önemli fırsatlar sunduğu belirtilirken, bu öğretmenlerin STEM okullarında sosyal bilgiler öğretimi uygulamalar sırasında bazı zorluklarla karşılaştıkları da ifade edilmiştir. Ayrıca, bireylerin küresel ve çok kültürlü bir dünyada rekabet edebilmek için ihtiyaç duydukları beceri, bilgi ve tutumlarla donatılmaları adına STEM eğitiminin tüm disiplinlere entegre edilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Mattheis, vd. (2023) yaptıkları araştırmada, STEM alanında öğretmen yetiştirme programlarında sosyal adaletin nasıl entegre edileceğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, kentsel sınıf ortamlarına hazırlık için tasarlanan bir öğretmen yetiştirme programına kayıtlı öğrencilerin üniversite ders içeriklerini analiz etmiştir. Bu kapsamda, 39 dersin öğretim programları incelenmiş ve 9 öğretim üyeleriyle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçları, program fakültesi arasında sosyal adaletin ortak bir tanımının

olmamasının ve eyalet öğretmen yeterlilik gerekliliklerinin STEM içerikleriyle bütünleştirilmesinde zorluklara neden olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, STEM içerik bilgisinin, yerel ve tarihsel bağlamda sosyal eleştiri ve değişim araçlarıyla birleştirilmesi gerektiğini ve bunun öğretmenlerin topluluklarda sosyal adalet odaklı uygulamaları hayata geçirmelerini destekleyebileceğini vurgulamaktadır.

Pryor, vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, öğretmenlerin STEM içeriklerini sosyal bilgiler öğretimine entegre etme konusundaki düşüncelerini araştırmak amaçlanmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada, çalışma grubunu Abraham Lincoln üzerine bir yaz tarih atölyesine katılan 60 ilkokul, ortaokul ve lise öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarında, STEM'in sosyal bilgiler entegrasyonuna yönelik davranışın tutumun 15 sonuç inancına dayalı bir tutumla şekillendiğini, öznel normun beş normatif inanç tarafından belirlendiğini göstermiştir. Sosyal bilgiler eğitimi için teori, araştırma ve uygulama için çıkarımlar sunmaktadır. Uygulama açısından bu çıkarımlar hem ilkokul hem de ortaokul düzeyindeki sosyal bilgiler öğretmenlerine başlangıçtaki hazırlıkları süreçlerine ve mesleki gelişimlerine yönelik önemli katkılar sağlamaktadır.

Pratama, vd. (2024) gerçekleştirdikleri araştırmalarında, tarih bilinci geliştirmek amacıyla bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi ile eleştirel düşünmenin entegrasyon potansiyeli araştırılmıştır. Nicel yöntemin kullanıldığı araştırmanın örneklemini 425 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma STEM yaklaşımı ile tarihsel düşünme becerileri ve tarihsel bilinç arasında anlamlı ve güçlü bir pozitif ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma STEM eğitiminin tarih derslerine entegre edilmesinin; tarih öğrenimini geliştirdiğini ve tarihsel olayların daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını teşvik ettiğini, eleştirel düşünmeyi ve tarihsel bilinci desteklediğini göstermektedir. Araştırma, öğrencilere tarihsel olayların ve bunların toplumsal etkilerinin bütünsel bir anlayışını sağlamak için STEM metodolojilerinin tarih eğitimine entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Pratama, vd. (2022) yaptıkları araştırmalarında, öğretmenlerin STEM ile bütünleştirilmiş yeni bir tarih öğretimi yöntemi geliştirebilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel bir yaklaşım benimsenmiş ve araştırma kentsel alanda iki lise ve iki meslek okulunda yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin tarihsel düşünme becerilerinden birini ve tarih anlayışını STEM entegrasyonu ile bütünleştirebileceğini ortaya koymuştur.

Thibaut, vd. (2018) yaptıkları araştırmada, mevcut alanyazının sistematik bir incelemesine dayanarak, ortaöğretimde entegre STEM öğretim uygulamaları için iyi tanımlanmış bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda ortaöğretimde entegre STEM eğitimi uygulamalarını içeren 23 araştırma sistematik bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada, STEM eğitiminin uygulanmasına yönelik çalışanların karşılaştığı 57 farklı eksikliğin altı çizilmiş ve bu eksikliklerin, öğrencilerin STEM eğitimine ilgisini artırmak amacıyla ülkeler tarafından çeşitli girişimler bulunulmasına rağmen istenilen sonuçlara ulaşılamadığını vurgulanmıştır. Bu çerçevede; disiplinlerarası STEM entegrasyonu, sorgulamaya dayalı öğrenme, problem merkezli öğrenme, tasarım tabanlı öğrenme ve iş birliği ile öğrenme olmak üzere 5 temel ilke incelenmiştir. Araştırma bu temel ilkeler ışığında, STEM eğitiminin farklı boyutlarda tanımlanabileceğini ve uygulanabileceğini ortaya koymuştur.

Yapılan alanyazın incelemesi sonucunda gerek yurt içi gerek yurt dışında sosyal bilgilerin STEM eğitimine entegre edildiği çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, alanyazın taramasında STEM'in sosyal bilgiler disiplini ile bütüncül bir şekilde entegre edilebileceği ya da Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan spesifik konu alanları ile birleştirilerek SSTEM odaklı bir entegrasyon yapılacağı yönünde araştırmalara rastlanmıştır. Sosyal bilgilerin STEM eğitimiyle entegrasyonunun alanyazında sınırlı bir şekilde ele alınması, bu konunun hem teorik hem de uygulamalı düzeyde daha fazla araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle disiplinlerarası yaklaşımların önem kazandığı günümüzde, sosyal bilgiler ile STEM'in bütünleştirilmesi, öğrencilere 21. yüzyıl becerileri kazandırma ve küresel sorunlara çok boyutlu bakış açısı geliştirme fırsatı sunabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, ortam, geçerlik komitesinin rolü, katılımcılar, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması, inandırıcılık, araştırma etiği ve uygulama sürecinde yaşanan zorluklara yer verilmiştir.

1. ARAŞTIRMANIN DESENİ

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının nasıl gerçekleştirileceğini belirlemeye yönelik olan bu araştırma incelenen durumun özelliğinden dolayı eylem araştırması biçiminde desenlenmiştir. Çünkü alanyazın incelendiğinde gerek yurt içi gerek yurt dışı alanyazında SSTEM ile ilgili sınırlı sayıda araştırma olduğu, SSTEM sürecinin nasıl yürütülmesi gerektiğine ilişkin alanyazında bir boşluk olduğu, SSTEM araştırmalarının alanyazındaki ilk araştırmalardan olması gibi özgün sebeplerle bu durumun eylem araştırmasına uygun olduğuna karar verilmiştir. Böylece SSTEM uygulamasının nasıl gerçekleştirilebileceğini her yönüyle ortaya koymak amaçlanmıştır.

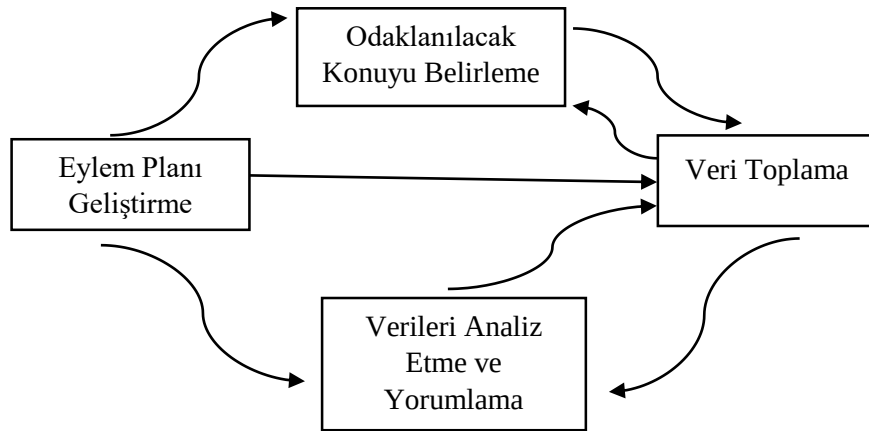
Eylem araştırmasının modelleri ve amaçlarıyla ilgili alanyazında çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Eylem araştırmasının her ne kadar evrensel bir tanımı olmasa da birçok farklı tanımında yapıldığı görülmektedir (Koshy, 2010: 8). Kuzu (2009)'ya göre; eylem araştırması hem akademisyenler hem de süreçte araştırmacı rolü üstlenen öğretmenler tarafından aktif bir şekilde kullanılan, eğitim alanında farklı konulara yönelik bilimsel ve sistematik bilgi üretmeyi ve uygulamaları geliştirmeyi hedefleyen bir yöntemdir (Kuzu, 2009: 427). Elliot (1991)'a göre eylem araştırması; eylemin kalitesini artırmak amacıyla sosyal bir durumun çalışılması olarak tanımlanır (Elliot, 1991: 69). Bu araştırmada da eylemin kalitesini artırmak amacıyla SSTEM ile ilgili geliştirilen eylem planlarında ele alınan BTHP, kültürel miras farkındalığı, çevre sorunları, hayvan hakları, üretim gibi farklı sosyal durumlardan seçilmiştir.

Eğitimde eylem araştırması uygulayıcıların kendi uygulamalarını geliştirmek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmalar olarak tanımlanmaktadır. Ancak son yıllarda, eğitimde eylem araştırması; yalnızca mevcut okul sorunlarını çözmeye yönelik bir yaklaşım olmanın ötesine geçmiştir (Corey, 1954: 379). Eylem araştırması birbirinden bağımsız gibi görünen öğretim, program geliştirme, değerlendirme, eğitim araştırmaları ve mesleki gelişim gibi alanları bir araya getiren bütünsel bir yaklaşım sunmaktadır

(Eliot, 1991: 54). Süreç odaklı bir yapıya sahip olan eylem araştırması, belirli bir sürecin kendi ortamı içerisinde uzun süreli bir şekilde incelenmesi ve odaklanılan soruna ilişkin sistematik veri toplanmasını içermektedir. Böylece ele alınan soruna ilişkin gelişmeler, değişimler ve süreçte yer alan bireylerle etkileşimler ayrıntılı ve derinlemesine incelenerek daha iyi anlaşılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 74).

Eylem araştırması özel ve genellikle uygulamalı içerikleri bilgi temelli bir yaklaşımla ele almak ve süreçte öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek için bir temel sağlar. Eylem araştırması eylemden öğrenme anlamına gelir ve bunun sonucunda da bireysel veya mesleki gelişim sağlanır (Koshy, 2010: 4). Lewin'e göre eylem araştırması, sürecin nasıl ilerleyeceğine dair problemlerin tartışıldığı ve bu tartışmaların sonucunda grup tarafından alınan kararlarla şekillenen bir yöntemdir. Eylem araştırması araştırmacının sürece aktif katılımını gerektirir ve bu süreç problemleri keşfedilmesi, tanımlanması ve geleceğe yönelik öngörüler oluşturulması aşamalarını içerir. Problemler detaylı bir şekilde incelendikten sonra karar alma, gözlem yapma ve sonuçları kaydedere sürecin düzenli olarak gözden geçirilmesi gerekir. Grup belirlenen bir plan veya stratejinin tamamlandığına yani doygunluğa ulaşmış olduğuna karar verdiğinde, algılanan yeni problemler üzerine tartışmalar başlar (Adelman, 1993: 9). Eylem araştırması bir problemi çözmek ve elde edilen sonuçlar hakkında ilgili kurum veya kişileri bilgilendirmek amacıyla bir veya birden fazla kişi ve grup tarafından yürütülür (Fraenkel, vd., 2012: 591). Eylem araştırması; odaklanılacak konunun tanımlanması, veri toplama, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması ve eylem planının geliştirilmesi olmak üzere dört adımdan oluşur (Mills, 2014: 20):

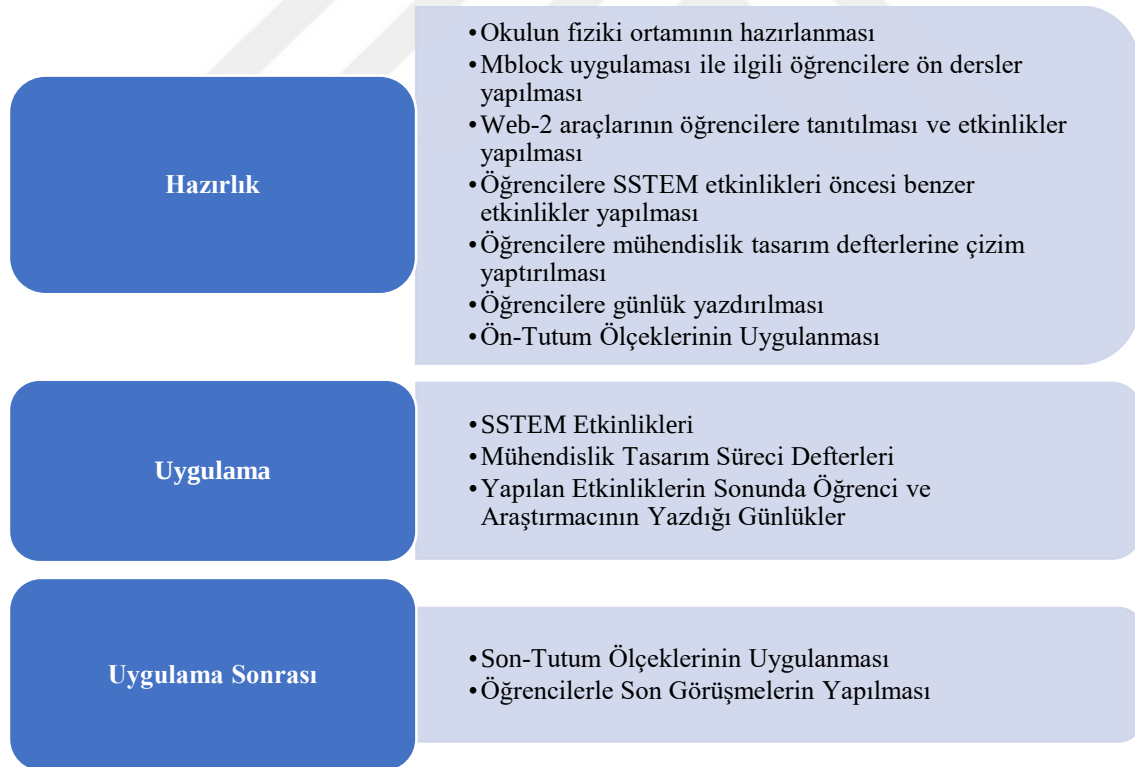
Şekil 17. Eylem Araştırması Süreci



Kaynak: Mills, 2014: 20.

Şekil 17’de görüldüğü gibi eylem araştırmasının ilk aşaması, üzerinde durulacak problemi belirlemektir. Bu aşamda problemi tanımlamak ve durumu ayrıntılı bir şekilde açıklayabilmek için bireylerin ya da grupların dikkatli ve sistematik bir çalışma yürütmesi gerekmektedir. Eylem araştırması öğretmenler ya da diğer paydaşlar için eğitimi iyileştirmek, uygulamaları geliştirmek, sorunlu bazı konularla başa çıkmak ya da etkisiz uygulamaları düzeltmek için son derece uygun bir yöntemdir. Problem detaylı bir biçimde tanımlandıktan bu problemin çözümüne yönelik eylem planları hazırlanır. Ancak eylem araştırmasında eylem döngüsünün kaç kez tekrar edeceği önceden belirlenemez. Araştırma verilerin doygunluğa ulaştığı noktada sona erer. Bu süreçte eylem planları uygulanır ve veriler tekrarlamaya başladığında sona erebilir. Uygulama sürecinde veriler eşzamanlı olarak analiz edilir ve yorumlanır. Bu analizler doğrultusunda yeni kararlar alınabilir. Sürecin sonunda ulaşılan sonuçlar değerlendirilir ve elde edilen bulgular çerçevesinde süreç sonlandırılır. Bu araştırmada uygulama süreci Şekil 18’de görüldüğü gibi yürütülmüştür:

Şekil 18. Araştırma Uygulama Süreci



Şekil 18’de görüldüğü gibi araştırma uygulama süreci hazırlık, uygulama ve uygulama sonrası olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

Eylem araştırması yapmanın en az 5 katkısı şu şekilde sıralanabilir (Fraenkel vd., 2012: 596):

- Hemen hemen her meslek tarafından herhangi bir okulda, herhangi bir düzeyde ve herhangi bir problemi incelemek amacıyla yapılabilir. Bireysel olarak bir öğretmen tarafından kendi sınıfında yapılabilir. Bir grup öğretmen veya veli, bir okul müdürü, danışman ya da yerel düzeyinde bir yönetici tarafından yapılabilir. Bu araştırma da il merkezinde yer alan bir devlet okulunun 5. sınıfında gerçekleştirilmiş olup, dersler araştırmacının kendisi tarafından yürütülmüştür. Ancak araştırma uygulama sürecinde tüm öğretmen ve idarecilerin ilgisini çekmiş, süreç boyunca sık sık kendileriyle görüşmeler yapılmıştır.

- Eylem araştırması eğitim uygulamalarını geliştirebilir. Öğretmenlere, yöneticilere ve danışmanlara yardım ederek, onların mesleklerinde daha yetkin olmalarına olanak sağlar. Sadece yaptıkları işte daha yetkin ve etkili olmalarına yardımcı olmakla kalmaz aynı zamanda başkalarının araştırma bulgularını daha iyi anlama ve uygulayabilmelerine yardım olur. Öğretmenler ve diğer eğitim araştırmacıları eylem araştırması yaparak okuma, yazma, eleştirel düşünme gibi becerilerini geliştirebilirler. Bu araştırmada da uygulama sürecini bizzat kendisi yürüten araştırmacı, araştırmacı günlüğünde de sıklıkla belirttiği gibi kendini bir öğretmen olarak gelişmiş hissetmiş, daha yetkin ve çok yönlü bir gelişim sağladığını ifade etmiştir.

- Öğretmenler ya da diğer araştırmacılar kendi eylem araştırmalarını tasarlarken ve yürütürken, kendi becerilerini ortaya koyabilmek için daha etkili yollar geliştirebilirler. Benzer uygulamalar hakkında resmi araştırma raporlarını okuma ve kendi durumları için geçerli olan bu tür çalışmaların nasıl olduğu konusunda daha iyi bir anlayışa sahip olmalarını sağlayabilir. Daha da önemlisi, bu araştırmalar bir strateji ya da tekniğin nasıl geliştirilip zenginleştirileceğine ilişkin görüş geliştirmeye olanak tanıyabilir. Araştırmacı bu araştırmaya başlamadan önce özellikle teknoloji boyutunu etkin bir şekilde işe koşabilmek için kodlama ve robotik ile ilgili eğitimler almış böylece bu alandaki becerilerini geliştirmiştir. Uygulama sürecinde gerek planlama gerekse uygulama aşamasında bu becerileri etkili bir şekilde ortaya koymuştur.

- Eylem araştırması, öğretmenlerin sistematik olarak konuları ve problemleri tanımlayabilmesine yardımcı olabilir. Eylem araştırmasının nasıl yapılacağını öğrenmek; bireylerin bir problemi tam olarak tanımlayabilme (genellikle işlevsel olarak), problemle başa çıkabilmek için alternatif yolları deneme ve tanımlama, bu yolları değerlendirme ve son olarak öğrendiklerini meslektaşlarıyla paylaşmalarını gerektirir. Eylem araştırmasının etkilerinden biri de uygulayıcılara rutinlerinden çıkarak öğretim

uygulamalarını geliştirme ve problemlere etkileşimlerle çözüm yolları bulma konusunda umut vermektedir. Bu araştırmada da rutinden çıkarak özgün eylem planları oluşturulmuş gerek uygulama sürecinde gerekse sonrasında elde edilen bulgular meslektaşlarla paylaşılmıştır.

- Eylem araştırması sistematik bir şekilde bir problemi ya da belirlenen ortak bir konuyu çözmek için birlikte çalışan birkaç bireyi içerebilir. Bu iş birliği birçok öğretmenin, danışmanın ve okul müdürünün okuldaki günlük görevlerini yerine getirirken deneyimlediği yalnızlık duygusunun azalmasına yardımcı olabilir. Eylem planlarının geliştirilme sürecinde araştırmacı, danışman, geçerlik komitesi üyeleri ve SSTEM'i oluşturan her bir disiplinle ilgili çalışan öğretmen ve akademisyenlerden destek ve uzman görüşü alınmıştır. Bu bağlamda araştırmacının süreci sistematik olarak yürütmesi ve yalnızlık duygusunun azalması sağlanmıştır.

1.1. ODAKLANILACAK ALANIN BELİRLENMESİ

Eylem araştırmasının ilk aşaması odaklanılacak alanının belirlenmesidir. Odak alanı öğrenme-öğretme sürecini içermeli ve araştırmacının kendi uygulamalarına yönelik olmalıdır (Mills, 2014: 28-29). Odak alanın belirlenmesi sürecinde eylem planları oluşturulur. Eylem planı, araştırmacının düşüncelerini sistematik bir şekilde düzenleyerek, araştırmanın her aşamasında rehberlik eden bir yol haritası sunar. Bu plan aşağıdaki dokuz adımı içerir (Elliott, 1991; Kemmis, 1988; akt. Mills, 2014: 55-56):

- Odak alanını belirleyen bir cümle oluşturma
- Araştırmada ele alınacak değişkenleri belirleme
- Araştırma soruları geliştirme
- Müdahaleleri veya yenilikçi yaklaşımları belirleme
- Eylem araştırması grubunun üyelerini belirleme
- Gerçekleştirilecek görüşmeleri tanımlama
- Çalışma süreci için bir zaman çizelgesi oluşturma
- Kullanılacak kaynakları açıklayan bir değerlendirme geliştirme
- Veri toplama yöntemlerine ilişkin fikirler oluşturma

Odak alanı, çalışmanın amacını açık bir şekilde tanımlayarak araştırma sürecinin temel yönünü belirler (Mills, 2014: 56). Bu araştırmada SSTEM'in doğası ve sosyal bilgilerin STEM ile ilişkisi odak noktasını oluşturmuştur. Buradan yola çıkarak araştırmada ele alınacak boyutlar belirlenmiştir. Araştırmadaki en önemli çıkış noktası eğlenceli, ilgi çekici ve katkı sağlayıcı sosyal bilgiler eylem planları hazırlamak olduğu için araştırma kapsamında sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun ele alınmasına karar verilmiştir. SSTEM sosyal bilgiler eğitimi ile STEM eğitimi açısından karşılıklı bir entegrasyon olduğu için STEM tutumlarına bakılmasına, eylem planlarında ele alınan kazanımlar doğrudan 21. yüzyıl becerileriyle ilişkilendirmeye uygun olduğu için 21. yüzyıl becerileri kazandırma üzerindeki etkisinin ele alınmasında; SSTEM uygulama süreci baştan sona öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapmalarına dayalı olarak yapılandırıldığından öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerinin incelenmesine karar verilmiştir.

1.2. VERİLERİN TOPLANMASI

Eylem araştırması dinamik bir süreç olup, farklı veri toplama tekniklerinin kullanılmasına olanak sağlar (Johnson, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Kuzu (2009: 428) eylem araştırmasında kullanılan veri toplama tekniklerini deneyimlere dayalı, sorgulamaya dayalı ve incelemeye dayalı teknikler olarak üç kategoriye ayırmıştır. Deneyime dayalı teknikleri araştırmacının veri toplama sürecine doğrudan katıldığı, aktif ya da pasif katılım, katılımcı gözlem, saha notları, toplantı tutanakları ve gözlemler gibi yöntemlerden oluşur. Sorgulamaya dayalı teknikler; görüşmeler, standart testler, anketler, tutum ölçekleri, kontrol listeleri ve öz değerlendirme formları gibi araçları içerir. İncelemeye dayalı teknikler ise ses ve video kayıtları, günlükler, internet kayıtları, e-postalar, öğrenci ürünleri, haritalar, günlükler, planlar, arşiv kayıtları gibi çeşitli materyalleri içerir. Bu araştırmada veriler çeşitli araçlar kullanılarak toplanmıştır. Bu araştırmanın veri toplama araçları arasında öğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğü, etkinliklere ilişkin video kayıtları ve geçerlik komitesi ses kayıtları, süreç sonunda odak öğrencilerle yapılan görüşmeler ve değerlendirme rubrikleri yer almaktadır. Araştırmanın veri toplama süreci 'Verilerin Toplanması' başlığı altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Uygulama sürecinde her hafta düzenli olarak tutulan öğrenci günlükleri, MTS defterleri, etkinlik planlarının video kayıtları ve araştırmacının yansıtıcı günlüğünde yer alan veriler geçerlik komitesi toplantılarında değerlendirilmiştir. Haftalık toplanan bu

veriler doğrultusunda bir sonraki etkinlik planının geliştirilmesi bu plan uygulanmış ve uygulanan etkinlik planına yönelik yeni veriler toplanmaya devam etmiştir. Bu süreç döngüsel bir yapıyla devam etmiş ve araştırmanın sistematik bir şekilde ilerlemesi sağlanmıştır.

1.3. VERİLERİN ANALİZİ VE YORUMLANMASI

Eylem araştırmalarında verilerin analizi genellikle süreklilik gösterir. Veri toplama düreciyle paralel olarak gerçekleştirilen analiz, bir sonraki aşamada toplanacak verilerin türü ve niteliğine ışık tutar. Toplanan verilerin analizi hem araştırmaya konusu olan uygulamanın hem de araştırma sürecinin daha derinlemesine anlaşılmasına olanak tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 313). Araştırmada veri analizi süreci veri toplama süreci ile eş zamanlı yürütülmüştür. Düzenli olarak her hafta öğrenci ve araştırmacı günlükleri incelenip veriler özetlenmiştir.

Etkinliklerin video kayıtları her hafta gözden geçirilmiş ve önemli yerlerin dökümü yapılmıştır. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen ve makro düzeyde analiz olarak tanımlanan bu analizler haftalık olarak toplanan etkinlik değerlendirme toplantılarında geçerlik komitesi üyelerine sunulmuştur. Bu toplantılarda uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlar tartışılmış ve geçerlik komitesi üyelerinin önerileri doğrultusunda yeni etkinlik planları geliştirilmiştir. Araştırmanın verilerinin analizi süreci ‘Verilerin Analiz Edilmesi’ başlığı altında ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

1.4. EYLEM PLANLARININ GELİŞTİRİLMESİ

Eylem araştırması ders planlaması, öğretim stratejilerinin oluşturulması ve öğrenci değerlendirmesi gibi sınıf içindeki günlük planlamalar ile öğretim programının tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi gibi daha kapsamlı görevler için etkili bir araç sunar. Eylem araştırmaları kapsamında ders planları ve öğrenci değerlendirme planları gibi günlük planlar kullanılabilir (Stringer, 2014: 5-6). Araştırmacı hazırladığı günlük planlarda bir hedefler listesi (bir odak alanı) geliştirir, bu hedefleri derslerde uygular, öğrencilerin bu hedeflere ulaşp ulaşmadıklarını gözlemler. Dersin sonunda yapılan gözlemler doğrultusunda bir sonraki dersin amaçlarına uygun olarak yeni planlar hazırlar (Mills, 2014: 16-17). Bu araştırmada ders planları hazırlamak için STEM’e yönelik alanyazın taraması yapılmış olup SSTEM’e yönelik uygulamalı ders planları ile ilgili sadece (Karakaya, 2022) tek bir araştırmaya rastlanmıştır. Alanyazın ve 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı (MEB, 2018b) incelenerek STEM ders planlarının çevresinde

şekilleneceği BTHP'ler belirlenmiştir. Bunun yanı sıra STEM yaklaşımının disiplinlerarası bir yaklaşım olması sebebiyle Matematik, Fen Bilimleri, Bilişim Teknolojileri ve Teknoloji Tasarım (mühendislik) öğretim programlarında bulunan kazanımlar da incelenerek sosyal bilgiler dersinin çekirdek disiplin olarak merkeze alındığı taslak SSTEM planları oluşturulmuştur. Taslak ders planları Karakaya (2022), Yıldırım ve Selvi (2018) tarafından önerildiği gibi 5E öğrenme yaklaşımına göre düzenlenerek 5E' nin aşamaları takip edilmiştir. Belirlenen kazanımlar çerçevesinde araştırmacı ve danışman tarafından SSTEM taslak ders planları geliştirilmiştir. Araştırmacı ders planlarını hazırlanırken SSTEM eğitiminin program kazanımları ile ilişkilendirilmesini sağlamak amacıyla Akıllı Kulübe Etkinliği için; Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı “Birey ve Toplum”, “Kültür ve Miras”, “İnsanlar, Yerler ve Çevreler”, “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ve “Etkin Vatandaşlık” öğrenme alanlarını, İlkokul 4.sınıf Matematik dersi “Ölçme”, Ortaokul 5. sınıf Matematik dersi “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı, İlkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersi “İnsan ve Çevre” ve 5. sınıf Fen Bilimleri dersi “Isı ve Sıcaklık”, 6. sınıf “Fen Bilimleri dersi “Madde ve Isı”, 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Mevsimler ve İklim” ve “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” öğrenme alanlarındaki kazanımları dikkate alınmıştır. Akıllı Korkuluk etkinliği için; Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı “Birey ve Toplum”, “İnsanlar, Yerler ve Çevreler”, “Bilim, Teknoloji ve Toplum” “Üretim, Dağıtım ve Tüketim” ve “Küresel Bağlantılar” öğrenme alanlarını, İlkokul 4.sınıf Matematik dersi “Ölçme”, Ortaokul 5. sınıf Matematik dersi “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı, İlkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersi “Maddelerin Özellikleri”, “Aydınlatma ve Ses Teknolojileri”, “İnsan ve Çevre” ve 5. sınıf Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyası”, “Işığın Yayılması”, 6. sınıf “Fen Bilimleri dersi “Ses ve Özellikleri” ve “Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı” öğrenme alanlarındaki kazanımları dikkate alınmıştır. Periskop etkinliği için; Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı “Kültür ve Miras”, “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ve “Küresel Bağlantılar” öğrenme alanlarını, İlkokul 4.sınıf Matematik dersi “Ölçme”, Ortaokul 5. sınıf Matematik dersi “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanı, İlkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersi “İnsan ve Çevre” ve 5. sınıf Fen Bilimleri dersi “İnsan ve Çevre” öğrenme alanlarındaki kazanımları dikkate alınmıştır. Ayrıca her bir etkinlik için Bilişim Teknolojileri ve Teknoloji Tasarım öğretim programlarının ilgili kazanımlarını da kullanmıştır. Her bir etkinlik planı uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilmiş, uygulanmış ve değerlendirilerek bir sonraki etkinliğin geliştirilmesi aşamasına geçilmiştir. Toplam 3 farklı etkinlik geliştirilmiş olup eylem araştırmasının doğasına uygun bir şekilde veriler doyumluğa ulaştığında geçerlik

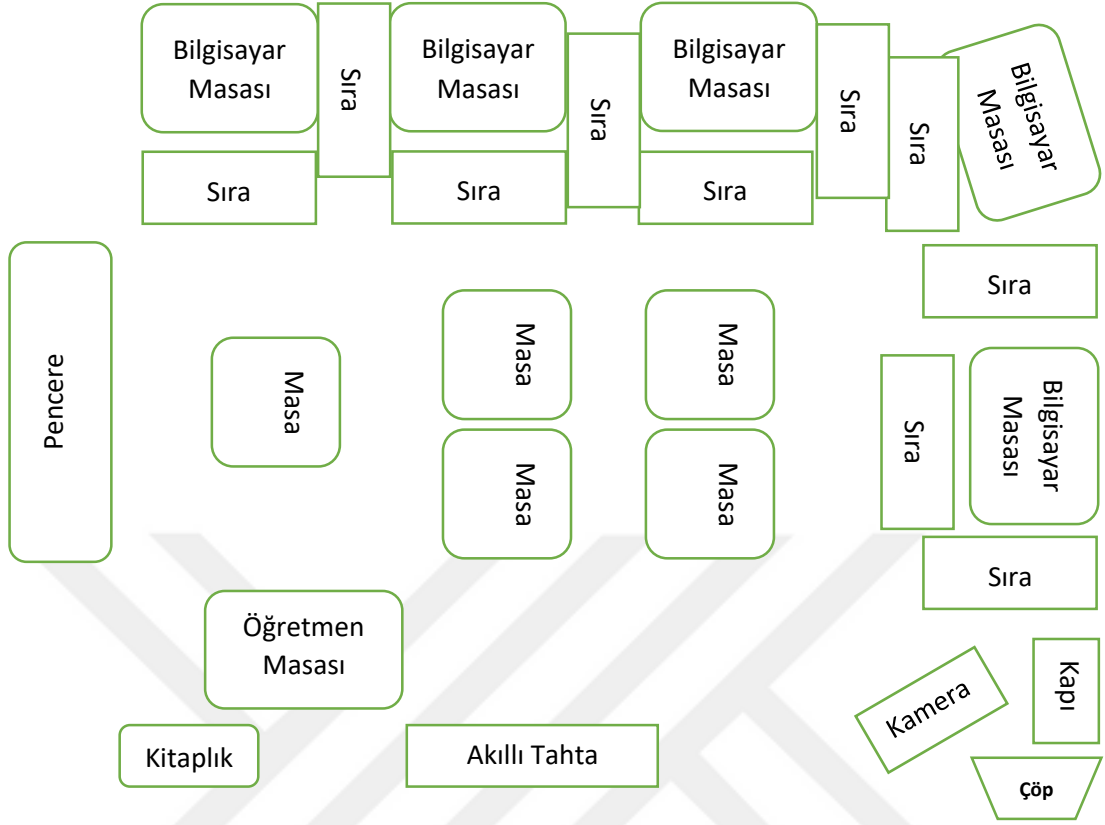
komitesi kararıyla süreç sonlandırılmıştır. Her bir etkinlik ortalama 4 hafta sürecek şekilde planlanmış olup süreç 12 hafta sürmüştür. Ders planları EK-9, 10 ve 11’de verilmiştir.

2. ORTAM

Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Afyonkarahisar Merkez İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı Erenler Şehit Ömer Sayar Ortaokulu’nun 5/A şubesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama okulu üç farklı binadan oluşan tek katlı bir görünüme sahip olup; sadece ortaokul sınıfları mevcuttur. Bu binalardan birinde müdür odası, müdür yardımcısı odası, öğretmenler odası, rehber odası ve 3 sınıf bulunmaktadır. Diğer 2 binada ise 6 ve 7. sınıflar ve bir memur odası bulunmaktadır. Ayrıca uygulama okulunda tüm sınıflarda akıllı tahta yer almaktadır. Uygulama okulunda iki tane 5. sınıf şubesi vardır. Araştırma, uygulama sınıfı 5-A sınıfında gerçekleştirilmiştir.

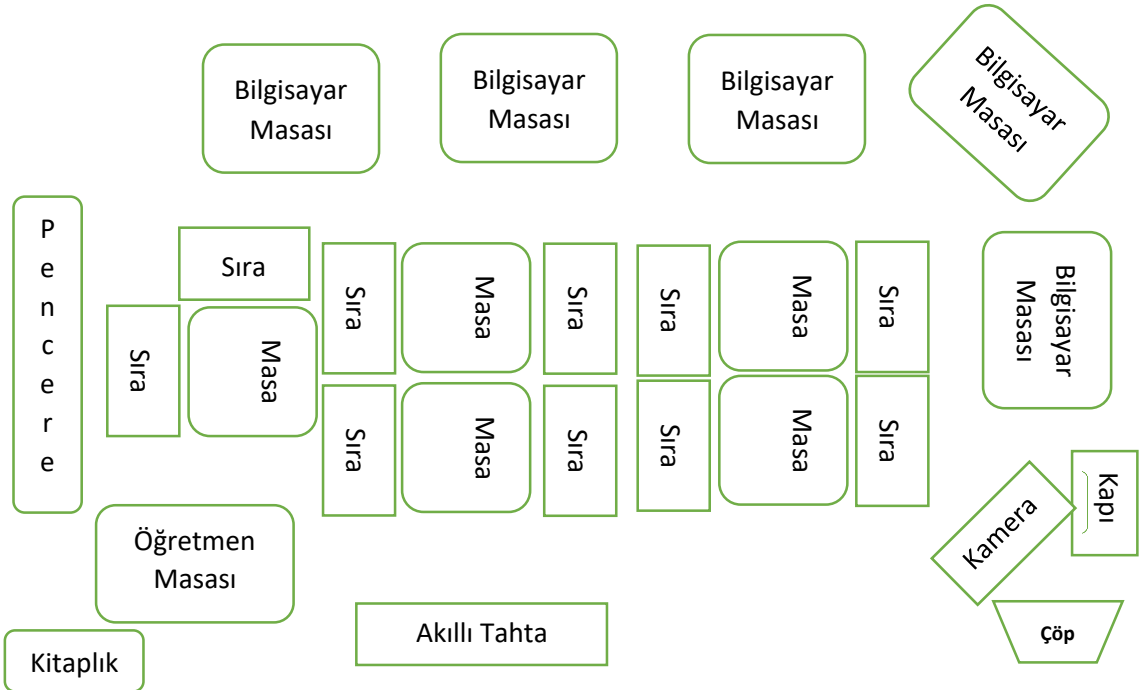
Araştırmanın uygulama süreci daha önce bilgisayar odası olarak kullanıldığı ve prizlerin olduğu, bilgisayarları kurabileceğimiz bir sınıf olmasından dolayı 6-A sınıfının bulunduğu sınıfta gerçekleşmiştir. Öğrenciler robotik kodlama ile ilgili bilgisi olmadığı için öncelikler robotik kodlama ve kodlama yapılacak programı öğretmek amacıyla 4 hafta boyunca dersler verilmiştir. Uygulama sürecinde ise; toplamda 3 etkinlik 12 hafta boyunca uygulanmış ve dersler kamera ile video kaydına alınmıştır. Kamera sınıfı tek bir açıdan bütün öğrencileri görecektir. 6-A sınıfı uygulama süreci boyunca öğrencilerin araştırmalarını ve kodlamalarını yapmak için bilgisayarları kullanması ve MTS defterlerine çizim ve etkinlikleri yapması olarak iki farklı şekilde kullanılmıştır. Sınıfın öğrencilerin araştırma ve kodlamalarını yaptığı ortamı, kameranın konumlandırıldığı biçimi, MTS defterleri çizim ve etkinliklerin yapıldığı ortam Şekil 19 ve 20’de şu şekilde gösterilmiştir:

Şekil 19. Öğrencilerin Araştırma ve Kodlamalarını Yaptığı Ortam



Şekil 19’da görüldüğü gibi okulun bilgisayar sınıfı olmadığı için 6-A sınıfına bilgisayar ve bilgisayar masaları getirilerek duvar kenarına yerleştirilmiş öğrenciler süreç boyunca yaptığı etkinliklerde bilgisayarları bu şekilde kullanmışlardır. Öğrencilerin sınıfı etkinlik ve MTS defterlerini kullandıkları ortam Şekil 20’de şu şekilde gösterilmiştir:

Şekil 20. Öğrencilerin MTS Defterlerine Çizim ve Etkinlik Yaptıkları Ortam



Şekil 20’de görüldüğü gibi öğrenciler sınıfın ortasına yerleştirilen masa ve sıralarda MTS defterlerine çizim yapmışlardır. Ayrıca süreç boyunca yapılan etkinlikleri de sınıfın boş alanları ve masaları kullanarak yapmışlardır. Şekil 19 ve 20’de görüldüğü gibi SSTEM uygulama sürecinin tüm boyutları tek bir sınıfta uygulanmıştır. Bu süreçte gelecek derste yapılacak etkinlik boyutlarına göre sınıf araştırmacı tarafından düzenlenmiştir.

2. ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Araştırmacı lisans ve yüksek lisans eğitimini sosyal bilgiler öğretmenliği programında tamamlamıştır. Sosyal bilgiler eğitimi alanında ulusal düzeyde düzenlenen bilimsel etkinliklere katılarak bu etkinliklerde sunumlar gerçekleştirmiştir. Çeşitli araştırmalar kapsamında ortaokul öğrencileri ve sosyal bilgiler öğretmenleriyle görüşmeler yapmıştır. Ayrıca özel eğitim kurumlarında 6 yıl öğretmenlik ve 2 yıl ücretli sınıf öğretmenliği deneyimine sahiptir. Yüksek lisans tezinde karma yöntem kullanarak sosyal bilgiler öğretmenleriyle görüşmeler gerçekleştirmiştir. Doktora sürecinde aldığı nitel araştırma yöntemleri dersinde de eylem araştırması, görüşme, gözlem ve doküman incelemesi ile ilgili ödev kapsamında çeşitli çalışmalar yapmıştır. Araştırmanın uygulayıcısı olan araştırmacı araştırma süreci başlamadan önce MBLOCK programını kullanarak kodlama becerisi kazandırabilmek amacıyla Samnet Akademi’den MEB onaylı “Robotik Kodlama Eğitimi (Temel Seviye)” kursuna katılmıştır. Aldığı sertifika ekler kısmında verilmiştir (Ek 16). Bunun yanı sıra araştırmacı Türkiye’de yazılan ilk SSTEM kitabına bölüm yazarı olarak katkı sağlamış; “Sosyal Bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM)” başlıklı bir bölüm yazarak STEM alanında yapılan araştırmalarda yer verilen BTHP’leri sosyal bilgiler eğitimi bağlamında incelemiştir. Bu araştırma hem alanyazına hâkim olma hemde STEM sosyal bilgiler entegrasyonunu sağlama bağlamında araştırmacıya katkı sağlamıştır. Araştırmacı tarafından yazılan kitap bölümü EK-18’te verilmiştir. Araştırmacı Afyon Kocatepe Üniversitesi ve Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü AR-GE birimi iş birliğiyle gerçekleştirilen “Ortaokul Öğretmenlerine Yönelik SSTEM” projesinde araştırmacı olarak yer alarak deneyim kazanmıştır. Araştırmacının yer aldığı proje sertifikası EK-17’de verilmiştir.

Eylem araştırması yapan öğretmenler, kendi sınıflarında gözlem yapmak için sayısız olanağa sahiptir. Öğretimlerinin doğal bir bileşeni olarak sözlü ve sözsüz etkileşimlere dayanarak öğretimi izler ve gerektiğinde düzenlemeler yaparlar. Bu nedenle, doğrudan gözlemi bir veri toplama stratejisi olarak kullanmak mantıklı bir

yöntemdir ve zaman alıcı değildir. Öğretmenler, derslerini verirken aynı zamanda kendi öğretim uygulamalarının aktif katılımcı gözlemci konumundadır. Öğretim faaliyetlerini yürütürken, derslerinin sonuçlarını gözlemleyerek değerlendirmeler yaparlar. Her ders, öğretimin etkilerini izleme ve buna göre öğretimimizi düzenleme olanağına sahiptirler (Mills, 2014: 72). Araştırmacı uygulama sınıfına SSTEM etkinliklerinin bir boyutu olan kodlama eğitimi vermek amacıyla uygulama süreci başladığında altı hafta boyunca atölye çalışmaları şeklinde dersler vermiştir. Bu süreçte etkin katılımcı gözlemci olan araştırmacı uygulama başlamadan önce sınıfın fiziksel ortamını tanıma olanağı bulurken, uygulamaya katılacak öğrencilerde araştırmacıya uyum sağlamış ve araştırmacıyı öğrenme ortamının bir parçası olarak görme fırsatı yakalamışlardır.

Araştırmacı, uygulama süreci öncesinde kullanılabilecek etkinlik planlarının taslaklarını hazırlamış ve bu planları uzman görüşüne sunmuştur. Ayrıca ailelerle iletişime geçerek, onların araştırma izin formlarını imzalamalarını sağlamıştır. Uygulama süreci boyunca ve öncesinde, araştırmacı tüm gözlemlerini, düşüncelerini ve duygularını bir araştırmacı günlüğüne kaydetmiştir. Süreç boyunca uygulama, video kayıtlarıyla belgelenmiş ve her hafta yapılan çalışmalar, değerlendirme toplantılarında geçerlik komitesi üyelerine sunulmuştur. Uygulama süreci tamamlandıktan sonra, araştırmacı, etkinliklere katılan 6 öğrenciyle bireysel görüşmeler gerçekleştirmiştir.

Araştırmacı, uygulama sürecinde veri toplama işlemiyle paralel olarak makro düzeyde veri analizi gerçekleştirmiştir. Toplanan veriler, her bir etkinliğe göre sınıflandırılmış ve uygulama süreci tamamlandıktan sonra makro düzeyde analiz edilen tüm veriler tekrar incelenmiştir. Bulguların sunulması ve yorumlanması aşamasında, araştırmacı etkinliklere ve araştırma sürecine dair katılımcıların hem olumlu hem de olumsuz görüşlerini paylaşarak nesnellığe özen göstermiş, ayrıca tüm katılımcıların görüşlerinden doğrudan alıntılar yapmaya dikkat etmiştir.

3. GEÇERLİK KOMİTESİNİN ROLÜ

Eylem araştırmalarında hazırlanan izleme planı doğrultusunda uygulama süreci takip edilir ve veriler toplanır. Bu izleme sürecinde uygulamayı gerçekleştiren araştırmacı meslektaşlarının ve konu hakkında uzman kişilerin görüşlerine de başvurarak bir ek bir veri kaynağı olarak oluşturabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 315). Bu araştırmada, uygulama sürecinde etkinlik planlarına ilişkin görüş belirtmek, toplanan verileri gözden geçirmek, ortaya çıkan sorunlara çözüm önerileri sunmak ve süreci değerlendirerek üye

denetimi sağlamak için süreç boyunca üç alan uzmanından oluşan ve “geçerlik komitesi” olarak adlandırılan bir grup oluşturulmuştur. Üç alan uzmanından oluşan bu komite, etkinliklerin planlanması ve uygulanması aşamalarında uzman görüşüne başvurulmasını ve gerçekleştirilen etkinliklerin planlanması ve uygulanması aşamalarında uzman görüşüne başvurulmasını ve gerçekleştirilen etkinliklerin uzman değerlendirilmesini sağlamak için oluşturulmuştur. Komite üyelerinden tez danışmanı Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY sosyal bilgiler eğitimi alanında, Prof. Dr. Nil DUBAN temel eğitimi alanında ve Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU matematik ve fen bilimleri alanında çalışmaktadır. Geçerlik komitesinin farklı uzmanlık alanlarından üyelere oluşmasının temel sebebi, SSTEM eğitiminin disiplinlerarası bir yapıya sahip olmasıdır. Geçerlik komitesinin farklı alan uzmanlarından oluşması uygulama sürecinde yapılacak etkinliklerin tek bir disiplinin bakış açısıyla sınırlı kalmamasını, farklı disiplinlerin bakış açılarını da değerlendirerek daha kapsamlı ve dengeli bir analiz yapılmasına olanak sağlamıştır. Böylece etkinliklerin çeşitli disiplinlerin kriterlerine uygunluğu değerlendirilirken, SSTEM eğitiminin temelini oluşturan disiplinlerarası entegrasyonun da güçlendirilmesi hedeflenmiştir. Uygulama sürecinde, geçerlik komitesi üyeleri ile iki haftada bir düzenli toplantılar yapılmıştır. Geçerlik komitesi üyelerinin görüşlerine destek veri kaynağı olarak başvurulduğu için toplantılar ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

Hazırlık sürecinde iki, uygulama süreci boyunca iki haftada bir toplanmak üzere altı geçerlik komitesi toplanmış olup, toplam sekiz geçerlilik komitesi gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda geçerlilik komitelerinin tarih, süre, alınan kararları içeren bilgilere yer verilmiştir:

Tablo 2. Geçerlik Komitesi Toplantıları

No	Tarih	Süre	Alınan Kararlar/Yapılanlar
1	03.01.2023		Hazırlanan eylem planları kontrol edilerek kazanım, BTHP, MTS, kullanılacak araç-gereç açısından kontrol edilmiştir. Bazı eylem planları için revize edilmesi gereken kısımlar karara bağlanmıştır. BÖTE öğretim üyesi bir uzman bu geçerlik komitesine dahil olmuş malzemeleri kontrol etmiştir. Okulun ve sınıfın fiziksel özellikleri, sınıf mevcudu gibi bilgiler geçerlik komitesi üyelerine sunulmuştur. Hazırlık sürecinde öğrencilere Web 2.0 araçlarından yararlanmayı öğretmek üzere 2 hafta atölye çalışması verilmesine; kodlama atölyesi için de dört hafta süre ayrılmasına, böylece öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin artırılmasına karar verilmiştir.

Tablo 2 (Devam). Geçerlik Komitesi Toplantıları

No	Tarih	Süre	Alınan Kararlar/Yapılanlar
2	10.03.2023		Altı hafta sonra toplanan geçerlik komitesinde hazırlık sürecinde yapılan atölye çalışmaları izlenmiş; yapılan çalışmalar etkili bulunmuş, öğrencilerin bir SSTEM uygulaması için hazır oldukları sonucuna varılmıştır. Uygulama sürecinde kullanılacak bir video kontrol listesi hazırlanmasına karar verilmiştir.
3	24.03.2023		Uygulamanın ikinci haftasında toplanan geçerlik komitesinde araştırmacının hazırlık sürecinde hazırladığı ve ders sırasında kullandığı video kontrol listesinde yer alan maddelerde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Dereceli puanlama anahtarı ve SSTEM öz-değerlendirme formları incelenmiştir.
4	07.04.2023		Uygulamanın dördüncü haftasında yapılan geçerlik komitesinde akıllı kulübe etkinliği sürecinde öğrencilerin yazdıkları günlükler ve mühendislik tasarım defterleri incelendi. Gruplarda çıkan sorunlar konuşuldu ve sorun çıkan grupların dağıtılmasına ve heterojen gruplar oluşturulmasına karar verildi.
5	28.04.2023		BTHP'ler değerlendirildi. Ölçekler ve ön testlerin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edildi.
6	12.05.2023		Malzemeler dağıtıldıktan sonra test alanı ve prototip oluşturmak için zaman verilmesine karar verildi. SSTEM disiplinleriyle ilişkilendirmeyi öğrencilerin kendilerinin yapmasına karar verildi.
7	26.05.2023		Öğrencilerin SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme yapıp-yapmadıkları gözlemlendi. Öğrencilerin test alanı ve prototip oluştururken zaman verilip verilmediği gözlemlendi.
8	09.06.2023		Sürecin sonlandırılmasına karar verildi.

Tablo 2’de görüldüğü gibi hazırlık süreci ve uygulama sürecinde toplam sekiz geçerlik komitesi toplanmıştır. Bu toplantılardan ikisi hazırlık sürecinde yapılmıştır. 03.01.2023 tarihinde toplanan ilk geçerlik komitesinde; araştırmacı tarafından hazırlanan eylem planları, kazanım, BTHP, MTS, kullanılacak araç-gereçler kontrol edilmiştir. Bazı eylem planları için revize edilmesi gereken kısımlar karara bağlanmıştır. BÖTE öğretim üyesi bir uzman bu geçerlik komitesine dahil olmuş malzemeleri kontrol etmiştir. Okulun ve sınıfın fiziksel özellikleri, sınıf mevcudu gibi bilgiler geçerlik komitesi üyelerine sunulmuştur. Hazırlık sürecinde öğrencilere Web 2.0 araçlarından yararlanmayı öğretmek üzere 2 hafta atölye çalışması verilmesine; kodlama atölyesi için de dört hafta süre ayrılmasına, böylece öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin artırılmasına karar verilmiştir. Diğer altı toplantıda geçerlik komitesi üyeleri, uygulama sürecinde etkinlik

planlarının değerlendirilmesine yönelik görüş ve önerilerini paylaşmışlardır. Toplanan geçerlik komitelerinden yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Uzman-2: BTHP'lerin her biri on ikişer ders saati mi dört hafta

Araştırmacı: Evet

Uzman-1: Dört haftaya üçer ders saati şeklinde

Uzman-2: Yok yok öyle değil her bir etkinliği dörder haftayı kapsayacak şekilde mi düşündünüz

Araştırmacı: Her bir etkinliği dört hafta boyunca uygulamalarını yapacağız hocam

Uzman-2: Her biri sekiz hafta altı hafta şeklinde değişebilir mi

Uzman-1: O sürecin akışına bağlı olarak

Araştırmacı: Mesela bunu üç haftada bitirebiliriz

Danışman: Aynen

Uzman-2: Şuraya gerekebilir gibi

Araştırmacı: Ortalama bir süre aldık

Danışman: Evet bu ortalama bir süre bir de eylem araştırmasında kesin bir süre veremiyoruz ya

Uzman-2: Bu kabaca bir süre

Danışman: Evet kabaca bir süre sadece planlanan bu ama bu artadabilir azaladabilir eylem planlarına göre

Uzman-1: Kaçınıcı sınıfta bunlar

Araştırmacı: “Beşinci sınıflar hocam, sınıf mevcudu 13 kişiden oluşuyor.”

BÖTE Uzmanı: “BTHP'ler incelendiğinde kullanılacak araç-gereçlerin yeterli ve kodlamalar doğru. Bu araç-gereçlerle süreç başlatılabilir.”

Danışman: “Aslında tabii ki orada yaptıklarını da söylemek lazım bilgisayarların bağlantı kablolarının ekranında güç kablosunda hep sıkıntılar çıktı akıllı tahtada çalıştırmadı scratch programını falan dolayısıyla hep bilgisayarlar taşındı sınıfa eksik malzemeler üniversiteden tedarik edildi kablolar falan. Önceden idareye bilgilendirme yapıldı ama bilgisayarları hiç kurmamışlar denememişler Zehra gideceği zaman bilgisayarlar kuruldu o zaman da ekstra eksiklikler görülünce Zehra onları tamamlamak durumunda kaldı”

Uzman-1: “Ama şey açısından da iyi olmuş tam bir eylem araştırması eylemler sürekli değişiyor.”

Uzman-2: “Yapılacak olan çalışma hakkında öğrencilerin kodlama, web-2 araçları gibi hiçbir bilgisi olmadığı için hazırlık süreci çalışma yapılmalı”

Uzman-1: “Evet evet bence de”

Araştırmacı: “Hocam biz onunla ilgili planlama yaptık şu şekilde ben gelecek hafta başlayacağım.”

10.03.2023 tarihinde toplanan geçerlik komitesinde hazırlık sürecinde yapılan atölye çalışmaları izlenmiş; yapılan çalışmalar etkili bulunmuş, öğrencilerin bir SSTEM uygulaması için hazır oldukları sonucuna varılmıştır. Geçerlik komitesinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Araştırmacı: Burada şöyle uzun uzun anlattım hocam stracth şu şekilde şuraya kadar anlattım şurada scratch tahtaya yazdım nasıl yazılıyor okunuşu nasıl yazılışı nasıl onu gösterdim scratch ve mblock arasındaki farkı anlattım scratch de bir oyun tasarlayabiliriz bir ürün tasarlayabilmek için bloku kullanmamız gerekiyor ama tabii ki şu an mblok akıllı tahtamızda açılmadığı için mblockta scratch tabanlı olduğu için önce size scratch oyun tasarlayacağız dedim ancak dersin şuraya sonuna geldiğinde hatta şurada telefonum nerede diyorum telefonla çektiğimi unutmuşum sonra yazdık scratchi açtım bastım bilgisayarda internet bağlantısı olmadığı için burada kaldık.”

Danışman: Günlüklerde bir de aslında araya ben bir gireyim öğrenciler hep şeyleri ifade etmişler programın ara yüzü İngilizce olduğu için sürekli o kelimeleri araştırıp İngilizce bir sürü kelime öğrenmişler matematik konusunda yine ortaya koydukları bazı veriler var günlüklerle”

Araştırmacı: İkinci haftada öğrencilere gruplara ayırdım öğrencilere uygulamalı bir şekilde anlattım basit kodlamalar yaptık o derste o derste yine o şekilde yine aynı şekilde mblock akıllı tahtadan yükleyemediğim için elimde bilgisayarlı hocam tek tek bloklar nasıl değiştirilir hareket bloğunda ne vardır işte diğerlerinde neler vardır şeklinde öğrencilere tek tek şu şekilde öğrencilere anlattım ve sonra yine basit bir şekilde pandayı on adım ileriye götür kenara geldiğinde seksin kenara geldiğinde dönsün şeklinde ilk derste bunları yaptık öğrencilerle üçüncü haftaya geldiğimizde üçüncü hafta orion nedir aygıt nasıl eklenir şimdiye kadar hep pandalı uygulamalar yaptık biz hiç ürün tasarlama boyutuna üçüncü haftaya kadar bakmadık çünkü ben üçüncü haftaya kadar hep scratch mblock nedir nasıl kullanılır nasıl bir programdır siz bu programı nasıl indireceksiniz bilgisayarınıza indirdikten sonra dilini nasıl değiştireceksiniz çünkü İngilizce indiği için onlar dilini nasıl değiştirmeleri gerektiğini bilmeleri gerekiyordu ilk defa bu dersinizde mblockta aygıt ekleme öğrencilere YouTube’den orionla ilgili YouTube’den hiç video bulamadığım için mbotla ilgili uygulamalar vardı ordinoyla ilgili uygulamalar vardı onları izlettim sonra biz o gün balon oyunu tasarladık ve ders günlüklerini yazdık hocam

Uzman-1: O zaman hazır bulmuştuk düzeyleri yükseltmiş oldunuz.

Danışman: Checklist verelim şu an kodlama için hazırlık yaptığımız için bununla ilgili bir check liste hazırlamadık önümüzdeki hafta için hazırlayalım mı?

Uzman-1: Olursa

Danışman: Bu videoyu izlerken hocaların işaretleyebileceği derse ilgi çekici giriş yaptın mı olayı ilerledi mi kodlama olayı düzgün ilerlediği sitenin bütün disiplinler ile entegre olduğu gibi onu yazacağız beraber çek listeyi işaretleyecekler

Uzman-1: Yapılacak basamakların her birine ait öğretmen ve öğrenci davranışları noktasına bir çek listenin olması lazım istersen şey yapabilirsin benim doktora tezimde orada var benim doktora tezim de. Daha rahat ediyoruz daha net görüyoruz sen de burada hem şeye dikkat ederek hani buradaki 5E ye ama bu mühendislik adımları da olduğu için tanımla planla kısımları onların entegrasyona dikkat dikkat ederek onları yansıtmaya çalış mesela normal 5E nin akışı içerisinde biz de normal şartlarda mühendislik tasarım döngüsü ait taslak çizimler prototip oluşturma falan yok aslında ama seninkinde sitem olduğu için mesela o şeye de mühendislik döngüsünün adımlarına da dikkat ederek bir çek listesi olması gerekiyor tamam mı buradaki basamakların hiçbiri atlanmayacak şekilde olsun ki biz orada olmuş olmamış diyelim bir de giriş kısmına illaki yazmışsındır stem etkinlikleri esnasında öğretmen davranışlarında neler olmalı ortam nasıl olmalı fiziksel ortam ya da öğrenci davranışlarında grup çalışmalarında beklentilerimiz neler orada davranışları da içeren noktalar olsun ki biz videoda baktığımızda evet çocuk bunu yapabilmiş ya da burasını yapamamış diye bilelim.”

24.03.2023 tarihinde uygulamanın ikinci haftasında toplanan geçerlik komitesinde araştırmacının hazırlık sürecinde hazırladığı ve ders sırasında kullandığı

video kontrol listesinde yer alan maddelerde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Dereceli puanlama anahtarı ve SSTEM öz-değerlendirme formları incelenmiştir. Geçerlik komitesinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Uzman-1: “Tuğba hocam bu kontrol listesine bakmamızı istediğin bir yer var mı yoksa direk işaret mi koyalım.”

Danışman: Başlamadan önce hocalarım bakıp eleştirebilerseniz çok seviniriz eğer eksik bir şey varsa ya da eklemek istediğiniz bir şey varsa burada hem 5E mühendislik tasarım süreci planlarında nasıl birleştirdiysek video kontrol listelerinde de o şekilde birleştirerek o aşamaya ait maddeler yazdık Zehra’yla siz de şöyle bir bakın. En azından değişecek eklenecek bir şey varsa bu ilk uygulamada değiştirelim sonrakilerde ona göre bakarız.”

Uzman-1: “Ben o zaman önerimi söyleyebilir miyim keşfetme aşamasında öğrenciler araştırdıkları konuya çözümler ürettiklerin altında şey var grup sözcüleri ulaşılan bilgileri sundu sunma kısmı açıklama basamağıdır o yüzden bir alta insin çünkü biz özellikle keşif kısmını isteriz orada hatta bilgi temel hayat problemi verildi diyor ya öğrenciler keşfetme basamağında ürettikleri sorunlara yanıtlar aradılar bu da keşifte olmak zorunda çünkü bu açıklama aşaması her zaman yapılan keşiflerin sonunda yapılmalıdır.”

Danışman: “Şu iki madde değiştirilecek.”

Uzman-1: Aynen öyle ben zaten burada da okladım bir de arkada şeyde ürünlerini tanıtmak için afiş reklam filmi sunum ve benzeri yapıldı ürün sunumları yapıldı hani hazırlıklar kalabilir ama özellikle ürün tanıtım sunumları alta insin bence.”

Danışman: “Karar ver kısmına mı?”

Uzman-1: “Değerlendirmeye”

Danışman: “Tamam bunları not alıyoruz.”

Uzman-1: “Burada da rubrik hazırlandı diyor ya rubrik bir üste rubriği önceden hazırlasınlar ki”

Danışman: “Test edin sonuna”

Uzman-1: “Evet ona hazırlasınlar ki sonrasında rahat değerlendirebilsinler.”

Danışman: “Bu ikisi yer değiştirecek.”

Uzman-1: “Evet okladım ben oraya”

Danışman: “Peki maddeler iyi mi uygun mu?”

Uzman-1: Maddeler iyi o ikisinde de değişiklik olursa en azından 5E maddelerin de bir karışıklık çıkmaz sonradan.”

Danışman: “Bir de şuna bakıp öyle başlasak hazır bakmışken bu da Stem değerlendirme formu diye bir şey hani uygulamanın en sonunda öğrencilere dağıtalım kendi çalışmalarını kendi öz değerlendirme yapsınlar diye düşündük bu maddeleri yazdık.”

Uzman-1: “Rubrikten farklı olarak bireysel bakmaları için mi?”

Danışman: “Evet”

Uzman-1: “Bence gayet iyi sadece eğer isterseniz 14 ile 15. madde birleştirilip tek bir madde olabilir çocukları yormamak adına.”

Danışman: “Şurası dikkatimi çekti benim de geliştirdiğim prototipi pazarlamaya yönelik fikirler geliştirebilirim gerçekten pazarlamayacakları için onu da böyle değiştirdim.”

Uzman-1: “Bu arada pardon ya çok özür diliyorum bir dakika birşey daha soracağım dereceli puanlama anahtarı çocuklarla birlikte oluşturulan olay değil mi?”

Danışman: “Evet dersin sonunda bu ortaya çıktı.”

Uzman-1: “Tamam süper”

Uzman-2: “Bu her zaman değişebilir mi?”

Uzman-1: “Değişmesi gerekir.”

Danışman: “Evet değişecek çünkü bu maddeler hayvan kulübesine göre bir sonrakinde de farklı maddeler olacak.”

Uzman-2: “Mantıklı daha iyi olur öyle”

Uzman-2: “Biz genelde BTHP kısmını derinleştirme kısmında veriyorduk siz açıklama kısmında vermişsiniz galiba.”

Uzman-1: “Tabi tabi”

Danışman: “Keşfetme sonunda veriyorduk BTHP’yi”

Uzman-2: “Açıklamanın sonunda vermiştik normal ön araştırmayı açıkladıktan sonra”

Danışman: “Sanki ben şeyi açtım ya bizim Tübitak projesini planı orada neredeyse oraya yazdım diye hatırlıyorum orada da orada yazıyor.”

Uzman-1: “Şöyle sadece dedim ya mesela burada keşfetme basamağında üste atalım diye orayı attık da burada ben de sadece şeye takılıyorum şu an hani o keşfettiklerini açıklayacak daha çok açıklamasını ondan sonrasında BTHP’nin verilmesi”

Danışman: “O zaman BTHP yukarı değilde aşağı mı alması gerekiyor.”

Uzman-2: “Hemen şunun arkasına alabilirsin bence hemen şunun arkasına alabilirsin”

Uzman-1: “Danışmanım belki de şöyle bir şey yapılabilir.”

Danışman: “Ama burada taslak çizimlerini yaptılar.”

Uzman-1: “Hepsi şeyde olacak hepsi derinleştirmeye kaymak zorunda kalacak.”

Danışman: “O zaman da açıklamaya bir şey kalmayacak.”

Uzman-2: “Açıklamada sadece etkinlikler var ya şunların açıklamasını getir buraya bunu oraya kaydır.”

Uzman-1: “Bak mesela şey var ya hani notlar aldılar işte o öğrenciler araştırdıkları konuya çözümleri ürettiler bu zaten aşağı gidecek grup sözcüleri ulaşılan bilgileri sundu bu da aşağı gidecek bunların hepsi açıklama kısmında olur BTHP den itibaren de derinleştirme olarak geçer.” Uzman-2: “Öyle daha etkili olur.”

Danışman: “O zaman araştırma yaparak not aldığı kısmı keşfetme bitecek şuradan araştırdıkları konuya çözüm üretti bilgileri sundu yanıt aradılar buna şu üç madde açıklamada olacak şunların hepsini olduğu gibi derinleştirme basamağına alacağım.”

Uzman-2: “Evet evet aynen açıklama kısmına çok uzatmana gerek yok zaten BTHP hemen hemen şunun altına koy BTHP’yi aldın değil mi?”

Danışman: “Aldım aldım.”

Uzman-1: “Zaten okları yaptım demiştim ya bu derinleştirmenin içindeki iki tane madde değerlendirmeye kaydı derinleştirme hafifletecek ama şurdaki rubrik oluşturması da mecbur BTHP’den tartışmalardan sonraya eklenmek zorunda”

Danışman: “Daha önce olacak.”

Uzman-1: “Tabi tabi”

Uzman-2: “BTHPden hemen sonra rubrik tartışınlar.”

Uzman-1: “Mesela şey yaptıktan sonra hani taslak çizim oluşturuyorlar ya taslak çizim oluşturduktan sonra rubrik oluştursunlar en azından kafaları karışmaz kafalarında biraz daha ne yapacakları netleşir taslak çizimleri yaptıktan sonra da rubikleri oluştursunlar.”

Danışman: “Bunların sadece yeri değişecek yarın değiştirelim.”

Uzman-1: “Hazır bu kadar konuşmuşken ben bir de size bir şey soracağım da ikinize de hocalarım şurada keşfetme de öğrenciler soruların yanıtlarını nasıl vereceklerini düşündüler diyor ya düşünme fazla soyut yani onu çıkarsanız ne olur.”

Danışman: “Çıkaralım.”

Uzman-1: “Bu olmasın çünkü düşünme soyut gözlemek çok zor bir de hazır tekrar başlamışken keşfetmenin ilkinde öğrenciler bilgilerini genişletip öğrendikleri yeni durumlara transfer ettiler diyor ya hatta Bülent hocamda takıldı oraya mesela buraya bilgilerini genişletip ifadesi yerine öğrenciler yaptıkları araştırmalar yoluyla öğrendiklerini yeni durumlara transfer ettiler.”

Uzman-2: “Bak şimdi oturdu doğru

Uzman-: “Yazdım buraya zaten.”

Uzman-1: “Çünkü öbür türlü birazcık daha böyle kavram karmaşası yaratacak gibi ama böyle olursa hiç değilse keşif ya araştırıyorlar araştırdıkları ile birlikte transfer ediyorlar daha net olsun.” Danışman: “Tamam teşekkür ediyoruz. Böylece şurada sürece yönelik düşünceler paylaşıldı sonraki adıma yönelik öğrenciler düşünmeye yönlendirildi bunu da çıkaralım ama düşünmeye yönlendirmek hani”

Uzman-2: “Gözlemeyen şeyler olmasın.”

Danışman: “Bunu da çıkaralım çünkü ben bunu gözlemleyemedim sizler ne yaptınız bilmiyorum.” Araştırmacı: “Nerede hocam?”

Danışman: “Şurada sürece yönelik düşünceler paylaşıldı sonraki adıma yönelik güzel”

Uzman-1: “Düşünceler paylaşıldığı kısmı belki kalabilir”

Danışman: “Tamam orayı çıkaralım alttaki kalsın.”

Uzman-1: “Çünkü paylaşıldığında kısmını işaretledim görüldü çünkü o”

07.04.2023 tarihinde yapılan geçerlik komitesinde akıllı kulübe etkinliği sürecinde öğrencilerin yazdıkları günlükler ve mühendislik tasarım defterleri incelendi. Gruplarda çıkan sorunlar konuşuldu ve sorun çıkan grupların dağıtılmasına ve heterojen gruplar oluşturulmasına karar verildi. Geçerlik komitesinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Uzman-2: “Bir de şey mühendislik tasarım defterleri gibi şeyler veriyor musunuz?”

Araştırmacı: “Var hocam”

Danışman: Birazdan onları gösterecek sırasıyla”

Uzman-2: “Onlar hep not alıyorlar değil mi?”

Araştırmacı: “Evet defterler hep yanında oluyor onlar not alıyorlar ben ders bitiminde bunları topluyorum her dersin başında tekrar dağıtıyorum.”

Danışman: “Aynı bizim yaptığımız uygulamalardaki gibi defterin bir yüzü ders günlüğü bir yüzü mühendislik tasarım defteri”

Araştırmacı: “Grupta sevmediğin bir durum var klavye hep kızlarda ve bir de şu var kızlar ekranı daha net görürken ben ve arkadaşlarım ekranı tam göremiyoruz ben bu durumdan rahatsızım yazmış (öğrenci günlüğü)”

Uzman-1: “O zaman buna bir çözüm üretilmesi gerekiyor bu bir problem”

Uzman-2: “Onlar sorumluluğu alıyor diğerleri arka planda kalıyor erkeklerde rahatsız olmuş.”

Uzman-1: “İşte orada ya çocuklarla bir görüşme yapılacak birbirinizden memnun değilseniz farklı bir gruba alternatif üretelim hadi bir tartışalım deyip onlarla isterseniz.”

Danışman: “İş birliği yapmak sırayla klavyenin başına geçmek falan gibi.”

Araştırmacı: “Aslında bunu yaptık ama kızlar daha baskın olduğu için mesela grup başkanı seçtim ben hep birlikte klavyeyi tek tek kullanın grup başkanı bundan sorumlu dedim ama şöyle oluyor bir grup ben diğer grup tayken dört grup ne yapıyor bakarken.”

Uzman-1: “Grup başkanı kız mı?”

Araştırmacı: “Kız”

Uzman-1: “Başka bu sefer erkek olabilir çünkü belli ki pozitif ayrımcılık devam ediyor orada en azından hani eylemin noktalarını vurgulamış olalım.”

Öğrenci. “Tamam hocam”

Araştırmacı: “Evet tam şu an şurada öğrenci bizim tasarlayacağımız şeyi öğrenci anlatıyor aslında.”

Uzman-2: “Grup sözcüleri”

Araştırmacı: “Grup sözcülerini kendileri seçiyorlar hocam.”

Uzman-2: “Yok yok her defasında değişiyor değil mi yani bu kez hep aynı öğrenciler söz alacak.”

Danışman: “Yani aslında hepsi süreçte katılıyor.”

Araştırmacı: “Şu an grup sözcü sunuyor ama genel cevap veriyorlar.”

Uzman-2: “Hani aynı öğrenciler olmazsa arada değişirse”

Danışman: “Şimdi gruptan mecbur bir kişi anlatacak ya o bir kişi grup sözcüsü olarak ifade ediliyor o değişebilir.”

Araştırmacı: “Dün grupta Buse yoktu Mehran’la Sabri vardı Mehran sundu o zaman da problem oluyor gönüllünün sunması daha mantıklı”

Danışman: “Bir gönüllü seçiliyor.”

Uzman-2: “Rol baştan belli değil”

Danışman: “Değil değil kimi belirlerse o anlatıyor.”

Uzman-2: “Tamam süper o zaman.”

28.04.2023 tarihinde yapılan geçerlik komitesinde BTHP'ler değerlendirildi. Ölçekler ve ön testlerin uygulanıp uygulanmadığı kontrol edildi.

12.05.2023 tarihinde yapılan geçerlik komitesinde malzemeler dağıtıldıktan sonra test alanı ve prototip oluşturmak için zaman verilmesine karar verildi. SSTEM disiplinleriyle ilişkilendirmeyi öğrencilerin kenilerinin yapmasına karar verildi. Geçerlik komitesinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Uzman-1: “SSTEM disiplinleriyle ilgili ilişkilendirme yaparken öğrencileri sen yönlendirmeden gelecek hafta kendileri ilişkilendirip ilişkilendirmediklerini görelim. Bakalım yapabilecekler mi?”

Uzman-2: “Bence de bu şekilde yapabiliyorlar ama kendileri düşünüp yapabilecekler mi?”

Araştırmacı: “Tamam hocam not alıyorum.”

Uzman-2: Birde şu madde varya öğrenciler malzemeleri inceleyerek tasarımlarında nasıl kullanacaklarını tartıştı maddesi o maddeyi ben göremedim videoları izlerken gelecek hafta buna da bakalım.”

Araştırmacı: “Tamam hocam”

26.05.2023 tarihinde yapılan geçerlik komitesinde bir önceki toplantı da gözlemlenemeyen öğrencilerin SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme yapıp-yapmadıkları ve test alanı ve prototip oluştururken zaman verilip verilmediği davranışları gözlemlendi. Geçerlik komitesinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Uzman-1: “Aslında şöyle bir şey yapsak geçen seferki toplantıda hani rica ettiğimiz noktalar vardı ya benim dikkat eder misin dediğim mesela sen söylemeden SSTEM disiplinleri ile ilgili çocuklar bir şeyler söyleyebildi mi?”

Araştırmacı: “Evet söyledi hocam ders 12 video açayım hemen”

Uzman-1: “Mesela onu bir görelim en azından eksik olanları nasıl tamamladın çünkü öbürleri geçen sefer de çok iyiydi ürünü görürüz ama en azından şöyle disiplinleri kendileri bir saydılar mı geçen sefer Zehra sayıyordu ya”

Araştırmacı: “Şöyle açtım hocam.”

Uzman-1: “Tamam bu son kısmı iyi olmuş mühendislikle ilgili.”

Uzman-1: “Bir tane daha bir şey vardı sanki öbürü neydi ona bakıyorum hatırlamaya çalışıyorum transfer miydi başka bir şey miydi neyse onu sonra aklımıza gelirse”

Araştırmacı: “Hocam malzemeler dağıtıldıktan sonra öğrencilere düşünmek için fırsat verdin mi demiştiniz?”

Uzman-1: “Tamam”

Danışman: “Nasıl kullanacaklarını tartıştılar mı diye.”

Araştırmacı: “Evet tartıştılar hocam ders altı dördüncü video, şurada şu şekilde malzemeleri dağıtıyorum öğrencilerle birlikte test alanı yaptık zaten bu test alanıydı.”

09.06.2023 tarihinde yapılan geçerlik komitesinde verilerin doygunluğa ulaştığı için sürecin sonlandırılmasına karar verilmiştir. Geçerlik komitesinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Uzman-2: “Kodlamaların hepsini kendileri mi yaptılar?”

Araştırmacı: “Evet hocam bu sefer ben hiç karışmadım. Mesela orionu başa koymayı unuttular onda karıştım, aygıtlarda kukladan yapmaya çalıştılar kukladan yaparsak olur mu diye sordum sonra aygıtı hatırlayıp yaptılar falan ama şey hiç karışmadım akıllı korkulukta bilgisayarlarda kayıtlıydı açıp bakabilirsiniz dedim onlar kendileri açtılar baktılar yaptılar.”

Uzman-1: “Çok iyi öğrendiler işte.”

Araştırmacı: “En son sunumları yaptılar değerlendirme formunu yaptık hocam şurada sunumlarımız sunuyorlar da öğrenci soru soruyor şurada da en son değerlendirmeleri yaptık ve bitti şöyle günlükleri yerleştirdim en sonda.”

Uzman-1: “O günlükler dolu dolu olmuş değil mi gayet ilerlemeyi kaydederek gidiyorlar.”

Araştırmacı: “Şurada da periskop ortak çizimi yaptılar.”

Uzman-1: “Oldu oldu çünkü kodlama ile ilgili de her şeyi yaptılar sunuş kısmı gayet iyi”

Uzman-2: “Bundan sonra etkinlik yok değil mi son etkinlikti?”

Danışman: “Yani eğer verilerin doymadığına karar vererseniz bir etkinlik daha uygularız.”

Uzman-1: “Bence yeterli çünkü hepsi görüldü artık.”

Danışman: “Evet artık bir tane daha iyice sıkılacaklar gibi.”

Uzman-2: “Aynen”

Uzman-1: “Bir de şu anda SSTEM de olması gereken bütün ölçütler karşılandı o nedenle de emeğine sağlık tamam çocuklar mühendislik tasarım döngüsünü iyice öğrenmiş oldular bir bilim insanının nasıl çalışması gerektiğini biliyorlar.”

Uzman-2: “Ne kadar güzel kırsal kesimindeki bir öğrencinin bunu öğrenme.”

Uzman-1: “Benim merak ettiğim bir şey kalmadı periskopun da kendisini gördüğümüz için ses kaydı alındığı için özellikle söylüyorum sınıf içerisinde yapılan periskop buraya getirildiği için biz kendimizde deneme yaptık gayet güzel de çalışıyor aynaları acıları da çok iyi yerleştirilmiş.”

Danışman: “O halde herhalde oy birliği ile üyelerin doygunluğa ulaştığına onaylıyor muyuz?”

Uzman-2: “Onaylıyoruz Danışmanm.”

Uzman-1: “Onaylıyorum evet hayırlı uğurlu olsun tebrik ederim çok güzel olmuş.”

Uzman-2: “Hayırlı olsun.”

Danışman: “Emeğine sağlık Zehra”

Sınıf içi eylem araştırmaları bağlamında, dersleri tamamı veya bir kısmını kaydetmek için kaset veya video kullanılabilir (Eliot, 2014: 80). Uygulama sürecinde öğrencilerin kazanması amaçlanan davranışları gerçekleştirip gerçekleştirmediğini gözlemlemek amacıyla video kontrol listesi oluşturulmuştur (Freankel vd., 2010: 594). Araştırmacı tarafından hazırlanan video kontrol listesinde (EK-12), uygulanan etkinlik planlarında SSTEM öğrenme sürecinin nitelikleri belirlenmiş ve öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler ile araştırmacının öğretim sürecinde ulaşmak istediği hedeflere yönelik maddelere ter verilmiştir. Video kontrol listesindeki her hedef “evet”, “kısmen” ve “hayır” şeklinde üçlü bir ölçekle değerlendirilmiştir. Geçerlik komitesi

üyeleri ile yapılan değerlendirme toplantılarında, etkinliklere ait videolar komite üyeleri tarafından izlenmiş ve her bir üye video kontrol listesinde belirtilen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını kendi görüşleri doğrultusunda işaretlemiştir.

4. KATILIMCILAR

Araştırma Afyonkarahisar Merkez İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı Erenler Şehit Ömer Sayar Ortaokulu'nun 5/A şubesinde gerçekleştirilmiştir. Bu okulun tercih edilme nedeni, SSTEM sürecinde uygulanacak etkinliklere uygun bir ortam sunmasıdır. Araştırmanın 5. sınıf düzeyinde yapılmasına yönelik karar, alan uzmanlarının ve araştırmanın bilgi toplama aşamasında görüşme yapılan sosyal bilgiler öğretmenleri doğrultusunda alınmıştır. Alan uzmanları ve sosyal bilgiler öğretmenleri, 5. sınıf öğrencilerinin yaş grubunun SSTEM etkinlikleri için uygun olduğunu, 2018 5. sınıf Sosyal Bilgiler Öğretim Programında yer alan kazanımların çoğunun SSTEM etkinlikleri yapmaya elverişli olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerlendirmeler sonucunda araştırmanın 5. sınıf düzeyinde yürütülmesine karar verilmiştir.

Araştırma etiği çerçevesinde, katılımcılar araştırmaya dahil edilmeden önce araştırmanın amacı, nasıl yürütüleceği, elde edilen sonuçlarının nasıl yayımlanacağı ve araştırma sonuçlarının katılımcılar üzerindeki olası etkileri hakkında bilgilendirilmelidir (Ekiz, 2013: 41). Araştırmacı ilk olarak Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden uygulama için gerekli izinleri almış daha sonra da ise velilere izin belgeleri göndererek sınıfta gerçekleştirilecek uygulama konusunda ve bu araştırmanın amacı konusunda bilgi vermiş, izin formlarını öğrenciler aracılığıyla velilere göndererek izinlerini almıştır. Veli izin belgesinde dersin tüm aşamalarının kamera ile kayıt altına alınacağı, seçilen odak öğrencilerle süreç sonunda görüşmeler yapılacağı ve görüşmelerin ses kaydının alınacağı ilgili bilgiler yer almıştır. İsteyen velilerin okula gelerek araştırmacı ile araştırma hakkında görüşebileceği ve eğer isterlerse bu kayıtların kendileriyle paylaşılabilceği belirtilmiştir. Veliler bu çalışmaya ilgi göstermiş ve tüm aileler gönderilen veli izin belgelerini imzalamışlardır. Veli izin formu EK 3'te sunulmuştur.

Hazırlık süreci ve uygulama sürecinde SSTEM etkinliklerini gerçekleştirebilmek amacıyla öğrencilere Web-2.0 araçları ve kodlama eğitimi vermek amacıyla atölye çalışmaları şeklinde dersler yapılmıştır. Araştırmacı bu süreçte sosyal bilgiler öğretmenin görüşlerini almış ve uygulama sınıfında gözlemler yapmıştır. Uygulama süreci öncesi ve uygulama süreci boyunca yapılan gözlemler sonucu öğrencilerin derse

yönelik ilgisi, STEM etkinliklerine yönelik ilgisi, kodlama robotik sürecine katılımı ve öğretmen ve araştırmacı görüşü dikkate alınarak iki alt, iki orta, iki üst düzeyde olmak üzere toplam 6 odak öğrenci belirlenmiş ve süreç sonunda bu öğrenciler ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Uygulama süreci tamamlanmasının ardından süreçte elde edilen öğrenci günlükleri, MTS defterleri, araştırmacı günlüğü ve video kayıtları tekrar incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucu tüm etkinliklere 13 öğrencinin eksiksiz bir biçimde katılım sağladığı görülmüştür. Araştırmada bu 13 öğrenciden elde veriler sunulmuş ve uygulama sonunda 6 odak öğrenci ile yapılan görüşmelerde öğrencilerden süreç ile ilgili görüş alınmıştır. Araştırmanın gizlilik ilkesine uygun olarak öğrencilerin gerçek isimleri yerine kod adları kullanılmıştır. Araştırma katılımcıları olan öğrencilere ait bilgiler Tablo 3'te görülmektedir:

Tablo 3. Öğrenci Günlükleri ve Mühendislik Tasarım Günlüğüne (MTG) İlişkin Bilgiler

Kod isim	Öğrenci Günlüğü	Mühendislik Tasarım Günlüğü	Kod isim	Öğrenci Günlüğü	Mühendislik Tasarım Günlüğü
Ayla(Ayşegül)	G1	MTG1	Ekim (Elanur)	G8	MTG8
Berk(Berat)	G2	MTG2	Çakır (İsmail)	G9	MTG9
Selim(Sabri)	G3	MTG3	Sibel(Safiye)	G10	MTG10
Melih(Mehran)	G4	MTG4	Kaan (Abdullah)	G11	MTG11
Nilüfer(Nurten)	G5	MTG5	Canan (Yelda)	G12	MTG12
İbrahim (İsmail)	G6	MTG6	Can (Celal)	G13	MTG13
Begüm (Buse)	G7	MTG7			

Tablo 3'te görüldüğü gibi sınıfta 6 kadın 7 erkek olmak üzere 13 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin her birine ait günlük ve mühendislik tasarım kodları belirtilmiştir.

5. VERİLERİN TOPLANMASI

Bu araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde 5. sınıf 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı, Fen Bilimleri Öğretim Programı, Matematik Öğretim Programı, Bilim Teknoloji ve Tasarım dersi öğrenme alanlarından kazanımlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında hazırlanan her bir etkinlik için BTHP çerçevesinde bu programlarla ilgili kazanımlar seçilmiştir.

Eylem araştırması ölçek, görüşme, kontrol listeleri, derecelendirme ölçekleri, tutumsal ölçekler, görüşme, ses kaydı, video kaydı, gözlemsel kontrol listeleri gibi pek çok veri toplama araçlarının kullanıma olanak sağlar (Freankel vd., 2012: 594; Bogdan

& Piklen, 1998: 7). Bu bağlamda araştırmanın kuramsal temelini oluşturabilmek için yerli ve yabancı alanyazın taranmış olup, eylem araştırmasının doğasına uygun bir biçimde uygulama sürecinde farklı veri kaynaklarından bilgi toplanmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında kullanılan veri toplama araçları şöyledir:

- Gözlem (Ders Video Kayıtları)
- Öğrenci günlükleri
- Araştırmacı günlüğü
- Geçerlilik Komitesi Ses kayıtları
- Görüşme
- Değerlendirme Rubriği
- Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği
- Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği
- Ortaokul Öğrencileri İçin Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği
- Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği

5.1. GÖZLEM (DERS VIDEO KAYITLARI)

Eylem araştırmalarında araştırmacı kendi uygulamasını gözlemleyebilir ve gözlem esnasında video kayıt cihazı gibi araçlar kullanılabilir. Özellikle gözlemlenen ortamda etkileşimin ayrıntıları verilerin zenginliği açısından önemliyse, gözlem sırasında ses kayıt ya da video kayıt cihazı gibi araçları kullanmakta yarar vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 312-313). Bu araştırmada da gözlem tekniği kullanılmış olup, her hafta yapılan etkinlikler kamera ile kayıt altına alınmıştır. Derslerin kayıt altına alınmasının temel sebebi, araştırmacının aynı zamanda uygulayıcı olmasından dolayı daha sonraki süreçte yapılan etkinlikleri gözlemlemektir. Yapılan kayıtlar aracılığı ile düzenli aralıklarla toplanan geçerlik komitesi ortam, sınıf içi etkileşim, öğrenci performansları, uygulayıcı gibi çeşitli olayları izlemişlerdir. Geçerlik komitesi SSTEM uygulama sürecini video kontrol listesi aracılığıyla değerlendirmiştir. SSTEM öğrenme sürecinin niteliklerini belirlemeye ilişkin oluşturulan video kontrol listesi, eylem araştırmasına başlamadan önce uzman görüşüne sunulmuş ve alınan dönütler kapsamında video kontrol listesine son biçimi verilmiştir. Video kontrol listesi her hafta toplanan geçerlik komitesi görüşleri doğrultusunda tekrar düzenlenerek her ders planıyla uygulanmıştır. Söz konusu

maddelerin karşısında “evet”, “kısmen” “hayır” seçenekleri ile açıklama bölümüne yer verilmiştir. SSTEM öğrenme sürecinin niteliklerini belirlemeye ilişkin kontrol listesi EK-12’de verilmiştir.

Video kayıtları, bu tür etkinlikleri belgelemek ve hem öğretmenlere hem de öğrencilere, öğrenciler tarafından sergilenen içerik, beceri ve tutumlar üzerinde düşünme fırsatı sağlamak için etkili bir yöntemdir. Benzer şekilde, öğretmen araştırmacıların sınıflarında odaklandıkları alanın merkezinde yer alan olayları tespit etmek için fotoğrafları da etkili bir şekilde kullanabilir (Mills, 2014: 85). Nitel araştırmacılar, bakış açılarını doğru bir şekilde yansıttıklarından emin olmak isterler. Video kaydı kullanan bazı araştırmacılar, kendi yorumlarını bilgi verenlerin yorumlarıyla kontrol etmek için tamamlanmış kayıtları katılımcılara gösterirler (Mehan, 1978’den akt. Bogdan & Piklen, 1998: 9). Böylece video kayıtları sayesinde araştırmacının öğrenci davranışları üzerinde yaratabileceği etkiyi ya da raporlanan verilerdeki gözlemci yanlılığının önlenmesine de yardımcı olur (Freankel, vd., 2012: 473).

5.2. ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİ

Araştırma kapsamında öğrenci günlükleri yapılan etkinlikler hakkında öğrencilerin duygu ve düşüncelerini öğrenmek ve öğrencilerin SSTEM ile ilgili gözlemlerini ifade etmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Öğrenciler SSTEM uygulamaları süreci boyunca her dersin son on dakikasında günlüklerini yazmışlardır. Öğrenci günlükleri nitel veri toplamak için sıklıkla tercih edilen yöntemlerden biridir (Freankel, vd., 2012: 427). Öğrencilere düzenli olarak günlük tutmak faydalıdır. Çünkü bu sayede öğrencilerin süreçle ilgili gözlemleri, duyguları, tepkileri, yorumları daha iyi anlaşılabilir. Günlüklerin yalnızca olayların nesnel gerçeklerini rapor etmekle sınırlı kalmaması aynı zamanda o anda yaşanan deneyimin ve katılımın nasıl hissettirdiğini de yansıtması önemlidir. Öğrenci günlükleri; konuşmaların ve sözlü etkileşimlerin neredeyse kelimesi kelimesine anlatımları; kişinin duygularına, tutumlarına, güdülerine, olaylara, koşullara tepki verirkenki anlayışına dair iç gözlemsel anlatımlar; bunların hepsi kişinin o anda nasıl bir şey olduğunu yeniden inşa etmesine yardımcı olur (Elliott, 1991: 77).

5.3. ARAŞTIRMACI GÜNLÜĞÜ

Araştırmacının süreç boyunca tüm düşünce ve gözlemlerini kayıt altına aldığı defterdir. Araştırmacı süreç boyunca öğrencilerin hem bireysel hem de grup

arkadaşlarıyla olan çalışmalarını izlemiş ve öğrencilerin tutum ve davranışlarında ya da bilgi, beceri, değer boyutlarında oluşan değişimleri yakalamaya özen göstermiştir. Elde edilen araştırma notları diğer veri toplama araçları ile değerlendirilmiştir. Gözlem sırasında araştırmacı daha önce 5E modeline uygun bir biçimde hazırladığı ve elinde yer alan video kontrol listesini kullanarak eylem araştırma sürecini SSTEM’ in doğasına uygunluğu açısından da gözlemleyerek gözlemlerini araştırmacı günlüğüne yansıtmıştır. Araştırmacı uygulama sürecinde pek çok aşamada kanıt niteliğinde fotoğraflar çekerek araştırma uygulama sürecini daha iyi açıklamaya çalışmıştır. Sözü edilen kontrol listesinin kullanım amacı, eylem araştırması sürecinin SSTEM yaklaşımına uygun yürütülüp yürütülmediğini her ders sonunda araştırmacının kontrol etmesi, varsa eksikleri belirleyerek bir sonraki ders bu eksikleri tamamlamasıdır.

5.4. GEÇERLİK KOMİTESİ SES KAYITLARI

Araştırma sürecinde etkinlik planlarını değerlendirmek, toplanan verilerin doğruluğunu ve tutarlılığını kontrol etmek, karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri geliştirmek ve uygulama sürecini değerlendirmek amacıyla toplanan geçerlik komitesinin ses kayıtlarıdır. Bu ses kayıtları yazılı bir form haline dönüştürülmüş ve geçerlik komitesi üyelerinin her bir etkinliğe yönelik görüş ve önerileri, ilgili etkinliklerin sunumunda destek veri olarak doğrudan alıntı biçiminde verilmiştir.

5.5. GÖRÜŞME

Gözlem yapmanın yanı sıra, ikinci bir önemli veri toplama kategorisi de öğrencilerle veya kendilerinden bilgi istenen diğer bireylerle görüşmeyi içerir. Gözlemler yoluyla toplanan veriler genellikle görüşme veya ölçek uygulaması yoluyla takip edilecek sorular önerebilir. Aslında, bir çalışmada ölçek uygulamak ve katılımcılarla görüşmek, gözlemlerin doğruluğunu değerlendirmek için geçerli ve verimli bir yol olabilir. Eylem araştırmasının diğer yönlerinde olduğu gibi, görüşmeler daha az resmi olma eğilimindedir ve genellikle daha resmi araştırma çalışmalarına göre biraz daha yapılandırılmamıştır (Freankel, vd., 2012: 594).

Bu çalışmada görüşmelere yönelik uygulama sürecinde görüşme soruları hazırlanmış ve bu görüşme sorularına yönelik dört uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda son biçimi verilen görüşme soruları ile uygulama sürecinde görüşmeler yapılmıştır. Görüşme soruları EK-8’de verilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelere ilişkin bilgiler, Tablo 4’ te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerle Yapılan Görüşmeler

Öğrenci Kod İsmi	Görüşmenin Yapıldığı Mekân	Görüşmenin Yapıldığı Tarih	Görüşme Süresi
Melih	Rehberlik odası	12.06.2023	07'.55"
Begüm	Rehberlik odası	12.06.2023	10'.07"
Sibel	Rehberlik odası	12.06.2023	10'.13"
Berk	Rehberlik odası	12.06.2023	08'.27"
Nilüfer	Rehberlik odası	12.06.2023	08'.03"
Selim	Rehberlik odası	12.06.2023	08'.35"

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğrencilerle yapılan görüşmeler okul rehberlik odasında gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler 12.06.2023 tarihinde gerçekleştirilmiş olup, öğrencilerle yapılan görüşmeler toplam 52'04" sürmüştür.

5.6. DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Araştırmada her bir etkinlik ile ilgili etkinliğin sonunda kullanılmak üzere işe koşulacak değerlendirme rubrikleri, BTHP'nin verilmesi ve taslak çizimlerin yapılması sürecinde yapılandırmacılığın doğasına uygun olarak öğrencilerle birlikte geliştirilmiştir. Her bir uygulama için (toplam üç farklı uygulama) öğrenciler grup çalışması ve ortaya çıkan ürünün değerlendirilmesi bağlamında rubrikte yer almasını istedikleri maddeleri ifade etmişlerdir. Oluşturulan madde havuzu öğrencilerle tartışarak değerlendirme rubriğinin ortaya çıkması sağlanmıştır. Bunun yanı sıra hangi maddenin ağırlığının ne olacağına (kaç puan) öğrenciler karar vermiştir. Uygulamalarının her birinin sonunda o uygulamaya ait değerlendirme rubriği öğrenciler tarafından kullanılarak hem uygulama sürecinde grup performansını hem de geliştirdikleri ürünü değerlendirmeleri sağlanmıştır. Uygulama süreci sonunda rubriklerden elde edilen ortalama puanlar hesaplanarak yorumlanmıştır.

5.7. SOSYAL BİLGİLER TUTUM ÖLÇEĞİ

Çetinkaya ve Hatay Uçar (2019) tarafından oluşturulan "Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği" 29 madde ve 4 faktörden oluşan 5'li likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Bu analiz öncesinde, örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğunu değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ve Bartlett'in küresellik testi uygulanmıştır. KMO değeri 0,96 olarak bulunmuş ve Bartlett testi sonucu anlamlı çıkmıştır ($p < 0,01$), bu da verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Maddelerin faktör yükleri 0,416 ile 0,690 arasında

değişmektedir. Maddelerin içerikleri göz önünde bulundurularak 11 maddenin yer aldığı birinci faktör ilgi, 7 maddenin yer aldığı ikinci faktör bilgiyi kullanma, 5 maddenin yer aldığı 3. faktör dersin içeriği ve 6 maddenin yer aldığı 4. faktör isteksizlik olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılığını saptamak için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmış ve 0,928 bulunmuştur. Sonuç olarak 15 maddesi olumlu 14 maddesi olumsuz olmak üzere 29 madde ve 4 faktörden oluşan geçerli ve güvenilir bir ölçek elde edilmiştir. Ölçek kullanılmadan önce gerekli izinler ve uzman görüşü alınmıştır.

5.8. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA DÖNÜK TUTUM ÖLÇEĞİ

Ebren Ozan, vd. (2016) tarafından geliştirilen “Ortaokul Öğrencileri İçin Araştırma–Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği” 13 madde, 3 faktörden oluşan ölçek 5’li likert tipindedir. Ölçekteki maddeler “Tamamen Katılıyorum:5”, “Katılıyorum:4”, “Kararsızım:3”, “Katılmıyorum:2”, “Hiç Katılmıyorum:1” biçiminde derecelendirilmiştir. Ölçeğin uygulanması sonucunda elde edilebilecek en düşük puan 13, en yüksek puan ise 65’tir. Birinci faktör 4 maddeden oluşan “Merak Duyma”, ikinci faktör 5 maddeden oluşan “Kaçınma”, üçüncü faktör 4 maddeden oluşan “Değer Verme”dir. İkinci faktör tamamen olumsuz maddelerden oluşmaktadır. Ölçeğin faktör analizi ve ayırt edicilik özellikleri incelenerek geçerliği değerlendirilmiştir. Açıklayıcı faktör analizine göre, ölçeğin üç faktörden oluştuğu belirlenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği için faktörlerdeki maddelerin faktör yükleri, öz değerleri ve açıklanan varyansları incelenmiş ve yapı geçerliğinin sağlandığı tespit edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizinde ise, 13 madde ve 3 faktörden oluşan ölçeğin faktör yapısının kabul edilebilir uyum gösterdiği ve doğrulandığı gözlemlenmiştir. Ölçeğin güvenirliği, Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı, iki eş yarı arasındaki korelasyon değeri, Spearman-Brown formülü ve Guttman Split-half güvenirlik formülleri uygulanarak hesaplanmıştır. Ayrıca, ölçeğin zamana göre değişmezliğini tespit etmek amacıyla altı hafta ara verilerek test-tekrar test yöntemi uygulanmış ve ölçeğin kararlı ölçümler yapabildiği belirlenmiştir. Ölçeğin Cronbach’s Alfa değeri .756 olarak hesaplanmıştır.

5.9. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK STEM TUTUM ÖLÇEĞİ

Benek ve Akçay (2019) tarafından geliştirilen “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği” 6 alt boyuttan ve 33 maddeden oluşan 5’li likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin yapı geçerliğini değerlendirmek için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. AFA sonucunda, ölçeğin 33 maddeden ve 6 alt faktörden oluştuğu belirlenmiştir. Örneklem yeterliliğini değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmış ve KMO değeri 0,919 olarak bulunmuştur. Ayrıca, Bartlett Küresellik Testi sonucu anlamlı çıkmıştır ($\chi^2 = 26236,010$, $p < 0,001$), bu da verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. DFA sonuçlarına göre, ölçeğin 33 madde ve 6 alt faktörden oluşan yapısının uyum indeksleri kabul edilebilir düzeydedir: RMSEA = 0,0548, RMR = 0,0486, SRMR = 0,0486, GFI = 0,902, AGFI = 0,885, IFI = 0,902, NFI = 0,890, NNFI = 0,892 ve CFI = 0,902. Bu değerler, ölçeğin model uyumunun yeterli olduğunu göstermektedir. Ölçeği oluşturan maddelerin faktör yük değerlerinin .473 ile .802 arasında değiştiği görülmüştür. Faktörler Matematik, Teknoloji, Mühendislik, Fen, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji ve Kariyer olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha (α) iç tutarlılık güvenirlik değeri .887 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarının iç tutarlılık katsayıları Fen alt boyutu için .753, Matematik alt boyutu için .889, Mühendislik alt boyutu için .774, Teknoloji alt boyutu için .781, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji alt boyutu için .678, Kariyer alt boyutu için .606 olarak bulunmuştur. Test-tekrar test güvenirliği ölçeğin tamamı için .804, Fen alt boyutu için .699, Matematik alt boyutu için .885, Mühendislik alt boyutu için .772, Teknoloji alt boyutu için .685, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji alt boyutu için .745, Kariyer alt boyutu için .592 olarak bulunmuştur. Ölçeğin güvenirliğini belirlemek için iç tutarlılık ve test-tekrar test güvenirlik analizlerinin sonucu 0.804 olarak bulunarak bu ölçeğin ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını belirleyen geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.10. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Mete, (2021) tarafından geliştirilen “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” 12 madde ve tek faktörden oluşan 5’li likert tipi bir ölçektir. 68 maddelik ilk form 21. yüzyıl becerileri alan yazını göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Faktör yapısını ortaya koymak amacıyla önce AFA yapılmıştır. AFA’yı gerçekleştirmeden önce örneklem büyüklüğünün uygunluğunu incelemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda değerin 1’e yakın (KMO = .947) olduğu görülmüştür. Ölçeğin Cronbach’s Alfa değeri .81 olarak hesaplanmıştır. Barlett Testi sonuçları incelendiğinde elde edilen değerlerin ($\chi^2 = 15122.983$, $df = 2278$, $p < .001$) anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bulgu, verilerin normal

dağıldığına işaret etmektedir. Tek faktörlü yapıdaki maddeleri belirlemek için madde-faktör yük değerleri en yüksek olandan başlamak üzere analize dahil edilecek maddeler seçilmiştir. Madde seçiminde 21. yüzyıl becerilerinde yer alan tüm beceri gruplarından maddelerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Bu amaçla madde-faktör yük değeri .73 ile .62 arasında kalan ilk 21 maddeden 12 madde seçilerek tek faktörlü yapıya ait bir madde havuzu oluşturulmuştur. Tek faktörlü yapı için tekrarlanan analizde KMO değerinin 1'e yakın ($KMO = .925$) ve Barlett Testinin ($\chi^2 = 2372.170$, $df = 68$, $p < .001$) anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bulgular verinin örneklem büyüklüğünün yeterli ve normal dağıldığını göstermektedir. Yapılan temel bileşenler analizi sonucunda 12 madde ve tek faktörden oluşan yapının toplam varyansa katkısının % 49.85 olduğu görülmüştür.

6. VERİLERİN ANALİZİ VE YORUMLANMASI

Eylem araştırmalarında veri toplama süreci ile verilerin analizi aynı anda yürütülür ve genellikle süreklilik gösterir ve daha sonraki süreçte toplanacak olan verilerin türü ve niteliğine ışık tutar. Böylece toplanan verilerin analizi araştırmaya konu olan uygulamanın ya da sürecin anlaşılmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 313-314; Mills, 2014: 173).

Bu araştırmada verilerin analizi içerik analizi yaklaşımıyla gerçekleştirilmiş olup, analiz süreci iki aşamada tamamlanmıştır. Birinci aşamada veri toplama sürecinde yapılan analizler yapılmış ikinci aşamada ise veri toplama süreci tamamlandıktan sonra yapılan analizler yapılmıştır. Uygulama sürecinde veriler makro düzeyde analiz edilirken, süreç tamamlandıktan sonra mikro düzeyde analiz edilmiştir.

Araştırmacı uygulama süreci devam ederken veri analizine başlamıştır. Eylem araştırmasında toplanan verilerin düzenli olarak incelenmesi, değerlendirilmesi ve analiz edilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu süreçte elde edilen verilerin belli aralıklarla gözden geçirilmesi, dikkatle sınıflandırılması ve özetlenmesi araştırmanın daha sağlıklı bir şekilde ilerlemesine katkı sağlamaktadır (Gürgür, 2017: 70). Araştırmacı, uygulama sürecindeki her bir etkinliğe ait verilerin düzenli bir şekilde değerlendirilmesi ve analiz edilmesi için sistematik bir yaklaşım benimsemiştir. Bu süreçte öğrencilerden gelen geri bildirimlerin etkili bir şekilde işlenebilmesi ve araştırma sürecine katkı sağlayacak çıkarımların yapılabilmesi amacıyla hem öğrenci hem araştırmacı günlüklerini belirli aralıklarla detaylı bir şekilde incelemiştir. Bu inceleme etkinliklere ilişkin önemli noktaların özetlenmesi, öğrencilerin deneyim ve görüşlerinin anlaşılması ve onlara uygun

dönütlerin sağlanması açısından önemlidir (Mills, 2014: 61) Ayrıca araştırmacı her etkinlik sonrası video kayıtlarının makro analizlerini yapmış ve bu analizleri yazılı bir forma dönüştürmüştür. Uygulama süreci boyunca veri toplama ile eş zamanlı yürütülen makro analizler haftalık geçerlik komitesi toplantılarında komitesi üyelerine sunulmuştur. Bunun yanı sıra geçerlik komitesi üyeleri, video kayıtlarının analizi için oluşturulan video kontrol çizelgesi (EK-12) aracılığıyla veri analiz sürecine katkıda bulunmuşlardır. Bu sayede, araştırmanın uygulama süreci devam ederken yapılan analiz ile araştırmaya yönelik oluşturulan düşünceler hakkında birden çok gözlemcinin yorumlarından faydalanmıştır (Ekiz, 2013: 82).

Eylem araştırmalarında uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından veriler yeniden incelenir, betimsel analizler gerçekleştirilir ve alanyazın doğrultusunda araştırmacı birtakım yorumlara ve sonuçlara ulaşır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 314). Bu araştırmanın uygulama süreci sonunda veriler yazılı forma aktarılmış olup içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel yaklaşımla farkedilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucunda keşfedilebilir. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 242).

İnsan faaliyetlerinin çoğu doğrudan gözlemlenemediği ve ölçülemeyeceği gibi, bu tür faaliyetleri ilk elden bilebilecek kişilerden bilgi almak da her zaman mümkün olmayabilir. Bu bağlamda içerik analizi, araştırmacıların insan davranışlarını ve iletişimlerini dolaylı bir şekilde incelemelerini olanak sağlayan bir tekniktir. İçerik analizi, bir iletişimin genellikle yazılı içeriğinin sistematik bir şekilde incelenmesini ifade eder, ancak analiz edilen içerik mutlaka yazılı olmak zorunda değildir. Ders kitapları, denemeler, gazeteler, romanlar, dergi makaleleri, yemek kitapları, şarkılar, siyasi konuşmalar, reklamlar, resimler gibi hemen her tür iletişim içeriği analiz için uygun birer veri kaynağı olabilir. İçerik analizinde bir kişinin veya grubun bilinçli veya bilinçsiz inançları, tutumları, değerleri ve fikirleri genellikle iletişimlerinde ortaya çıkar. Günümüz dünyasında gazete köşe yazılarından grafitilere, dergi makalelerinden elektronik medyaya kadar pek çok iletişim biçimi mevcuttur. Bu tür iletişimlerin analizi, insanların yaşam tarzlarına ve düşünce yapılarına dair derinlemesine bir anlayış geliştirmemizi

sağlar. İçerik analizi, bu tür mesajların sistematik bir şekilde kategorize edilmesini ve anlamlandırılmasını gerektirir. Araştırmacılar, çalıştıkları konuyu aydınlatmak ve anlamlı sonuçlar elde edebilmek için, analiz edilen materyali uygun kategoriler, derecelendirmeler veya ölçekler altında sınıflandırır. Bu sayede, büyük miktarda verinin organize edilmesi ve karşılaştırılabilir bir hale getirilmesi sağlanır (Fraenkel, vd., 2012: 477).

Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak kullanılan “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “STEM Tutum Ölçeği”, “Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” nden elde edilen veriler SPSS programı aracılığıyla analiz edilmiştir.

6.1. VERİLERİN YAZILI FORMA AKTARILMASI

Bu araştırmanın uygulama süreci tamamlandıktan sonra gerçekleştirilen tüm etkinliklere yönelik uygulama sürecinde kaydedilen video kayıtları, geçerlik komitesi toplantılarındaki ses kayıtları, uygulama süreci sonunda öğrencilerle yapılan görüşme kayıtları tekrar incelenmiş ve yazılı forma aktarılmıştır. Video kayıtlarına ilişkin araştırmanın uygulama süreci boyunca yapılan dökümlerin doğrulanması için kayıtların yaklaşık %30’luk bölümü bir uzmana verilmiştir. Uzman video kayıtlarını bağımsız olarak incelemiş ve dökümlerin video kayıtları ile uyumlu olduğunu belirtmiştir. Video kayıtlarından elde edilen dökümler bulguların sunumu bölümünde, etkinliklerin uygulama sürecini destekleyen veri olarak kullanılmıştır.

6.2. İÇERİK ANALİZİ İÇİN BİR ÇERÇEVE OLUŞTURULMASI

İçerik analizi toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amacıyla yapılmaktadır. Bu analiz yönteminde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 242). İçerik analizi aşamaları şu şekildedir:

Şekil 21. İçerik Analizi Aşamaları



Kaynak: Yıldırım ve Şimşek, 2018: 242.

Şekil 21’de görüldüğü gibi içerik analizinin aşamaları verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ve bulguların tanımlanması ve yorumlanması biçimindedir. Bu araştırmada video kayıtları, geçerlik komitesi toplantıları ses kayıtları, öğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğü ve görüşmeler olmak üzere beş çeşit nitel veri seti yer almaktadır. Video kayıtları, geçerlik komitesi ve görüşmelerden elde edilen ses kayıtları bilgisayar ortamında yazılı forma getirildikten sonra anlam bütünlüğü olan cümle ya da söz öbekleri kodlanarak tüm verilerin kod listesi oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar benzerliklerine göre gruplandırılmış ve tema ile alt temalar belirlenmiştir. Bu temalar düzenlendikten “Smart Art” ve “Şekiller” yardımıyla görselleştirilmiştir. Temalar ve kodlar öğrencilerden yapılan doğrudan alıntılar ile desteklenmiş ve alanyazınla ilişkilendirilerek yorumlanmıştır. Bunun yanı sıra öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü de birer doküman olarak ele alınmış içerik analizi ile çözümlenmiş, elde edilen veriler doğrudan alıntılar ile desteklenmiştir. Bunun yanı sıra mühendislik tasarım tasarım defterlerinden elde edilen çeşitli görseller taranarak örnekler verilmiştir.

6.3. EYLEM ARAŞTIRMASINDA GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

Eylem araştırması geçerlik ve güvenilirlik çalışması başlığında, öncelikle nitel araştırmaların geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla izlenen inandırıcılık, aktarılabilirlik, güvenilirlik ve teyit edilebilirlik basamaklarında neler yapıldığı ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bunun yanı sıra kullanılan nicel ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bilgilerine yer verilmiştir.

6.3.1. İnandırıcılık

Guba (1981) yaptığı araştırmasında; nitel araştırmaların geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla inandırıcılık, aktarılabilirlik, güvenilirlik ve teyit edilebilirlik gibi özelliklerin ele alınmasıyla sağlanabileceğini savunmuştur (Mills, 2014: 105; Yıldırım ve Şimşek, 2018: 270, Uzuner, 2005: 7). Bu araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla; araştırma verileri hazırlık süreci 6 haftalık uygulama sürecinde toplam 12 haftalık toplam 18 haftalık bir süreç içerisinde toplanmıştır. Araştırma sürecinde dersler video kaydına alınmış, öğrenci ve araştırmacı düzenli günlük tutmuştur. Toplanan verilerin analizleri düzenli olarak yapılmış ve her hafta toplanan verilerin kontrolü sağlanmıştır. Geçerlik komitesi tarafından belirlenen sorun ya da eksikliklere yönelik çözüm önerileri sunulmuş ve uygulamaya alınmıştır. Bunun yanı sıra süreç sonunda odak öğrencilerle yüz yüze

görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu görüşmeler ses kaydı alınmıştır. Video ve ses kayıtlarının belli bir bölümü bir uzman tarafından dinlenmiş ve kayıtların doğruluğu onaylanmıştır. Araştırmanın planlanması, uygulanması ve sonuçlandırılması aşamalarında gerek alan bilgisi gerekse nitel araştırma konularında uzman görüşlerine başvurulmuştur. Veri analizleri yine uzman kişiler arasında sağlanan görüş birliği doğrultusunda yapılmış ve sonuçlar uzmanlarla paylaşarak onların görüş ve önerilerinin alınması yoluna gidilmiştir. Araştırma sürecinde farklı veri toplama araçları kullanılmış ve bu verilerin birbirleriyle ilişkileri göz önünde bulundurulmuştur.

Eylem araştırmalarında aktarılabilirlik; araştırmacının bulgularının bağlama dayalı olduğuna ilişkin inancıdır. Bu ilkeye göre araştırmacı bağlamı derinlemesine anlamak amacıyla betimsel veri toplar ve araştırma raporunu ayrıntılı bir şekilde sunar (Uzuner, 2005: 7). Araştırmacı bu araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamaya yönelik olarak; video kayıtları, araştırmacı günlüğü, geçerlik komitesi verileri, öğrenci günlükleri, MTS defterleri, öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmeler olmak üzere farklı veri toplama araçları ile derinlemesine veri toplamıştır. Araştırmacı, araştırmanın tüm sürecini ayrıntılı bir biçimde betimlemiş ve araştırmadan elde edilen verilerin yorumlanmasında sık sık doğrudan alıntılara yer vermiştir.

Nitel araştırmalarda tutarlılık stratejisinin temel amacı, araştırmanın dışarıdan bir gözle değerlendirilmesini sağlamak ve araştırmacının süreç boyunca gerçekleştirdiği tüm etkinliklerde tutarlı bir yaklaşım sergileyip sergilemediğini ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 283). Bu doğrultuda, araştırmacı, araştırmanın tutarlılığını sağlamak amacıyla uygulama sürecinde gerçekleştirilen tüm etkinlikleri planlı bir şekilde yürütmüş ve etkinlik planı döngüsüne uygun olarak ilerlemiştir. Ayrıca, uygulama süreci boyunca öğrenciler sürekli olarak gözlemlenmiş ve rehberlik edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanması ve analizi aşamalarında ise tüm öğrencilere eşit ve benzer bir yaklaşım benimsenmiştir. Görüşmelerden önce, görüşme yapılacak öğrencilere araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve motive edici bir ortam oluşturulmuştur. Verilerin analizi sırasında ise kavramsallaştırma ve veriler ile sonuçlar arasındaki ilişkilerin tutarlılığına özen gösterilmiştir. Bunun yanı sıra, araştırmanın tüm süreçlerinde uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

Eylem araştırmasında onaylanabilirlik, verilerin tarafsız ve objektif olmasını ifade eder. Araştırmacı farklı veri kaynaklarını ve veri toplama tekniklerini karşılaştırmadan yanı sıra süreci yansıtımlarla destekleyerek onaylanabilirliği sağlamaya çalışır (Uzuner,

2005: 8). Eylem araştırmalarında doğrunabilirlik bağlamsal ve kişisel özellikler dikkate alınarak araştırma sürecinin tekrarlanamayacak olsa bile yeniden yapılandırılabilmesi anlamına gelmektedir (Sevim ve Ekşi, 2021: 134). Araştırmacı onaylanabilirliği sağlamak için hazırlık süreci ve uygulama sürecinde araştırmacı günlüğüne yansıtmacı notları tutmuştur. Bulguların sunumu ve yorumlanması aşamasında da tarafsızlığa zen göstermiş ve araştırma boyunca elde edilen verileri doğrudan alıntılarla desteklemiştir. Bunun yanı sıra nitel veri analizinde tema ve alt temalara ilişkin oluşturulan kodlar ğrenci görüşlerinden alınan doğrudan alıntılarla birlikte verilmiştir. Burada amaç, araştırmacının elde ettiği verileri ham verilerle karşılaştırarak teyit mekanizmasının işlerliğini kontrol etmektir. Dolayısıyla bu stratejinin uygulanabilmesi için araştırmacı tarafından kullanılan tüm veriler saklanmıştır.

6.3.2. Eylem Araştırmasında Etik

Araştırma deseni, araştırmaya ve araştırma katılımcılarına yönelik etik süreçleri de içermektedir. İnsanların dâhil olduğu her tür araştırmada izlenmesi gereken bazı kurallar ile ihll edilmemesi gereken bazı etik ilkeler vardır (Yıldırım ve şimşek, 2018: 107). Bu araştırma için, araştırmanın problem durumunu, amaçlarını, önemini, sınırlılıklarını, yöntemini, çalışma takvimini ve özetini içeren bir araştırma nerisi ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Etik Kurul Komisyonuna başvuru yapılmıştır (EK-1). Araştırma etik kurul tarafından onaylandıktan sonra araştırmaya başlamadan ve katılımcılara ulaşmadan önce, araştırmanın gerçekleştirileceği kurumun bağlı olduğu makam olan Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne araştırmanın tüm süreçleri ile ilgili bilgilerin yer aldığı araştırma nerisi, gönüllü katılım formları ve veri toplama araçları rneği ile uygulama izni almak amaçıyla başvuru yapılmıştır. Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nde ilgili komisyon araştırma önerisini incelemiş ve araştırma başvurusunu oy birliği ile kabul etmiştir (EK-2). Eylem araştırmacıların ait oldukları bağlamı araştırdıkları için diğerlerinin iyi oluşlarını gözetmek, haklarına saygı duymak, özerkliği sağlamak ve gizliliği korumak gibi etik sorumlulukları bulunmaktadır. Bunu sağlamanın temel amaçlarından biri de katılımcıların araştırmanın amacına, beklenen sonuçlarına, katılım düzeyine ilişkin ayrıntılı ve açık bir şekilde bilgilendirilmesidir (Sevim ve Ekşi, 2021: 146). Çocukların katılımcı olarak kullanıldığı çalışmalar, araştırmacılar için bazı özel sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Gençler bazı açılardan daha savunmasızdır, daha az yasal hakka sahiptir ve bilgilendirilmiş onam dilini anlamayabilirler. Reşit olmayan olarak tanımlanan katılımcılar için ebeveynlerin veya

yasal olarak vasi olarak belirlenmiş kişilerin bilgilendirilmiş onayı gereklidir. İmzacılara gerekli tüm bilgiler uygun dilde verilmeli ve reddetme fırsatı tanınmalıdır. Araştırmacılar, sonuçları ebeveynlere bildirirken kendilerini teşhis uzmanı veya danışman olarak sunmazlar ve bir çocuk tarafından verilen bilgileri gizli olarak bildirmezler. Çocuklar hiçbir zaman bir araştırmaya katılmaya zorlanamaz. Çocuğun hizmetleri için herhangi bir şekilde ücret ödenmesi, bu (ve diğer) etik ilkelerin uygulanmasını etkilemez (Fraenkel, vd., 2012: 59).

Katılımcıların araştırmaya gönüllü olması ve onlardan gerekli izinlerin alınmış olması etik ilkelere uyulması yönünde izlenmesi gereken adımlardandır. Araştırmadan önce, araştırma katılımcıları öğrencilerin ailelerine araştırmanın amacı, araştırmada ne tür verilerin toplanacağı, toplanan verilerin ne amaçla kullanılacağı ve her bir katılımcının araştırmadaki rolüne ilişkin ayrıntılı bilgi verilmiştir. Bu bilgilendirmeden sonra katılımcılara “bilinçli rıza formu” olarak adlandırılan araştırma gönüllü katılım formu sunulur ve velilerden imza alınmıştır.

Etik ilkelerin en temel olanlarından birisi “gizlilik, özel hayata saygı ve zarar görmeme” ilkesidir. Araştırmanın tüm sürecinde gizlilik ilkesine dikkat edilmeye ve edinilen tüm bilgiler gizli tutulmaya özen gösterilmiştir. Gizlilik ilkesi gereği, araştırmanın katılımcılarına ilişkin ayrıntılı olarak tanımlayıcı bilgilere yer verilmemiş ve tüm katılımcılara ilişkin bilgilerde doğrudan isimler yerine kodlar kullanılmıştır. Ayrıca gizlilik ilkesi gereği araştırma verileri saklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 108).

Bir eylem araştırmasında kendi yaptıklarımızı incelediğimiz için objektif olmamız, kendimize aynada bakmamız ve yansıtma yapmamız zordur. Çeşitli önermeler yazmak bizim tek yönlü düşünmemizi engeller. Eylem araştırmalarında diğer araştırma gayretlerinde yerine getirilmesi gereken tüm etik ilkeler geçerlidir. Bunlar dürüstlük, gizlilik, sorumluluk ve adil paylaşımdır. Tüm bu ilkeler kişisel, mesleki ve toplumsal bakış açısıyla ele alınmalıdır. Kişisel olarak düşündüğümüzde, çalıştığımız kişiler gerçek kişilerdir (Uzuner, 2005: 9-10). Bu ilkeler kapsamında araştırmacı, toplanan tüm verilere sadık kalmış ve araştırma sürecinde toplanan herhangi bir veriyi kapsam dışı bırakmamıştır. Araştırmacı; araştırmada yer alan kavramları, araştırma desenini, araştırmanın analizlerini ve sonuçlarını başka araştırmacıların anlayabilmesi ve yorumlayabilmesi için doğru ve ayrıntılı bir biçimde raporlaştırmaya çalışmıştır. Araştırmacı başka araştırmacıların eserlerinden yararlanırken onları kaynak olarak

göstermiş ve gelecekte yapılacak başka çalışmaları riske atmamak amacıyla tüm verileri doğru sunarak etik ilkelere uygun davranmaya çalışmıştır.

6.4. NİCEL VERİLERE İLİŞKİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Araştırma kapsamında çeşitli nicel ölçme araçlarından yararlanılmıştır. Bu ölçme araçları arasında “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “STEM Tutum Ölçeği”, “Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” yer almaktadır. Bu ölçekler daha önce farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve araştırma sürecine dâhil edilmiştir. Nicel araştırmalarda olay veya olguların sayısal özellikleri ön plana çıkmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İç geçerlik bağımlı değişkende gözlemlenen değişimin bağımsız değişken tarafından ne ölçüde açıklanabildiğini ifade eder (Büyüköztürk vd., 2019). Deneysel desenlerde iç geçerliliği tehdit edebilecek bazı unsurlar bulunmaktadır. Bunlar arasında zaman etkisi, olgunlaşma, deney öncesi ölçme, ayrı ölçme araç ve süreçleri, merkeze yönelme, yanlı gruplama, denek kaybı, gruplandırma-olgunlaşma etkisi yer almaktadır (Karasar, 1999: 105-106; Büyüköztürk vd., 2019: 124-125). Bu araştırmada öğrencilerin benzer özelliklere sahip olması geçerliliği olumsuz etkileyebilecek bu unsurların önüne geçilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu nedenle gruplar oluşturulurken öğrenciler akademik başarılarına göre kümeleme yöntemiyle birbirine denk olacak şekilde seçilmiştir. Ayrıca süreç boyunca hiçbir grupta denek kaybı yaşanmaması araştırmanın iç geçerliğini destekleyen diğer bir etken olmuştur.

Araştırmanın iç geçerliliğini arttırmak amacıyla grupların seçimi tarafsız olarak yapılmış, öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri homojen olacak şekilde belirlenmiş ve gruplardaki kız-erkek sayısı dengelenmiştir. Araştırma sürecinde aynı örneklem grubunun korunmasına dikkat edilmiş ve veriler kontrollü ortam olan sınıf ortamında toplanmıştır. Ayrıca gözlem ve uygulamalar araştırmacı tarafından birebir gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın tek bir kişi tarafından yürütülmesi iç geçerliği destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Fraenkel & Wallen, 2006: 176). Araştırmanın dış geçerliliğini arttırmak amacıyla sınıf içindeki grupların rastgele seçilmesi, uygulamaların tamamen okul süreci içinde gerçekleştirilmesi ve araştırmanın farklı araştırmacılar tarafından tekrar edilebilir olmasıyla benzer sonuçlara ulaşılabilir olması hedeflenmiştir.

Veri toplama araçlarının güvenilirliğini arttırmak amacıyla da çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Ölçme araçlarındaki sorulan soru sayısının fazla olması, soruların konuyla uyumlu ve homojen olmasının sağlanması, ölçme araçlarındaki yönergelerin açık ve net bir şekilde belirtilmesi bu stratejilerden bazılarıdır. Ölçme işlemi tamamlandıktan toplanan veriler yalnızca araştırmacı tarafından değil bağımsız uzmanlar tarafından da değerlendirilmiş ve yeniden puanlanmıştır. Ayrıca verilerin analizi hem araştırmacı hem de alanında uzman kişiler tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilerek sonuçların güvenilirliği güçlendirilmiştir. Ölçme sürecinin gerçekleştirildiği ortam ise öğrencilerin rahat ve samimi bir şekilde hareket edebileceği, soruları dürüst bir şekilde cevaplamalarını teşvik edecek şekilde düzenlenmiştir. Bu adımlar veri toplama sürecinin hem güvenilirliğini hem de geçerliğini artırmaya yönelik tasarlanmıştır. Araştırmada kullanılan nicel verilerin geçerlik ve güvenilirlik bulguları verilerin toplanması başlığı altında ayrıntılı biçimde verilmiştir.

6.5. UYGULAMADA YAŞANAN GÜÇLÜKLER

Araştırmacı, gerekli etik izinleri aldıktan sonra uygulamanın gerçekleştirileceği okula gittiğinde, okulda uygulamayı gerçekleştirebileceği boş bir sınıf veya bir bilgisayar laboratuvarının bulunmadığını tespit etmiştir. Ayrıca, okulda bulunan bilgisayarların kullanılabilir durumda olmadığı ve bazı eksiklikler barındırdığı gözlemlenmiştir. Bu durumun çözülmesi için öncelikle bilgisayarlar, öğrencilerin kullanabileceği şekilde işlevsel hale getirilmiştir. Daha sonra, geçmişte bilgisayar laboratuvarı olarak kullanılan bir sınıf belirlenmiş ve bilgisayarlar bu sınıfa yerleştirilmiştir. Ek olarak, bazı öğrencilerin evlerinde bilgisayar olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, hazırlık sürecinde gerçekleştirilen etkinlikler sırasında öğrencilere rehberlik edilmiş ve ihtiyaç duydukları destek sağlanmıştır. Bu süreç hem öğrencilerin uygulamaya hazırlıklı olmalarını hem de eşit bir öğrenme fırsatı yakalamalarını amaçlamıştır.

7. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma sürecinde toplanan verilerin analiz edilmesiyle oluşturulan bulgular, araştırma soruları ve araştırmanın uygulama süreci temel alınarak sunulmuştur. Her bir etkinlikle ilgili uygulama sürecinde öğrencilerin yazdığı günlükler, video kayıtları, araştırmacı günlüğü, geçerlik komitesi toplantısı verileri ve öğrencilerle süreç sonunda yapılan yüz yüze görüşmelerden elde edilen bulgular tablolar ya da şekiller biçiminde sunulmuş; doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Mühendislik tasarım defterleri

bir veri toplama aracı olmamakla beraber sürecin net bir biçimde anlaşılması için ilgili yerlerde mühendislik tasarım defterlerinden örneklere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “Ortaokul Öğrencileri İçin Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği”, “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği”, “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” ön-test ve son-test biçiminde uygulanarak veriler toplanmıştır. Her bir eylem planının sonunda öğrencilerin sürece ilişkin olarak grup performanslarını ve ürünlerini değerlendirdikleri rubrikler çözümlenerek yorumlanmıştır.

Araştırmanın nicel bulguları “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği”, “STEM Tutum Ölçeği”, ve “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” ön-test ve son-testlerinden elde edilen veriler, Büyüköztürk’e (2009) göre, tarama türü araştırmalarda bir gözenekteki kişi sayısı 20’nin altında olduğunda parametrik olmayan testler kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple bütün veriler için non-parametrik olan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Sosyal bilgiler tutum ölçeği ve alt boyutlarından elde edilen ön-son testlerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 5’te şu şekilde verilmiştir:

Tablo 5. Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına Göre Ön-Test Son-Test Karşılaştırması

Ölçek ve Alt Boyutları	Ön-Test Son-Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P	Anlamlı Fark
Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği	Negatif Sıra	3	7,67	23,00	-1,575	0,115	Yok
	Pozitif Sıra	10	6,80	68,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
İlgi	Negatif Sıra	5	6,50	32,50	-,909	0,363	Yok
	Pozitif Sıra	8	7,31	58,50			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
Bilgiyi Kullanma	Negatif Sıra	6	6,00	36,00	-,667	,505	Yok
	Pozitif Sıra	7	7,86	55,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
Dersin İçeriği	Negatif Sıra	2	6,75	13,50	-1,430	,153	Yok
	Pozitif Sıra	8	5,19	41,50			
	Eşit	3					
	Toplam	13					
İsteksizlik	Negatif Sıra	6	4,58	27,50	-,595	-,552	Yok
	Pozitif Sıra	3	5,83	17,50			
	Eşit	4					
	Toplam	13					

Tablo 5’te görüldüğü gibi “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” ve alt boyutlarında ön-test ve son-testler arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen analiz bulguları verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, sosyal bilgiler tutum ölçeği ve alt boyutlarında ön-test ve son-testler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Araştırma-sorgulamaya dönük tutum ölçeğinden elde edilen ön-son testlerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 6’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 6. Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği Ön-Test Son-Test Karşılaştırması

Ölçek	Ön-Test Son-Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P	Anlamlı Fark
Araştırma- Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği	Negatif Sıra	6	6,08	36,50	-,313	0,755	Yok
	Pozitif Sıra	5	5,90	29,50			
	Eşit	2					
	Toplam	13					

Tablo 6’da görüldüğü gibi “Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği” ön-test ve son-testler arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen analiz bulguları verilmiştir. Bulgular incelendiğinde araştırma-sorgulamaya dönük tutum ölçeğinde ön-test ve son- testler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. STEM tutum ölçeği ve alt boyutlarından elde edilen ön-son testlerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 7’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 7. STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına Göre Ön-Test Son-Test Karşılaştırması

Ölçek ve Alt Boyutları	Ön-Test Son-Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P	Anlamlı Fark
STEM Tutum Ölçeği	Negatif Sıra	3	4,67	14,00	-2,201	,028	Var
	Pozitif Sıra	10	7,70	77,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
Fen	Negatif Sıra	5	3,50	17,50	-1,963	0,050	Var
	Pozitif Sıra	8	9,19	73,50			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
Matematik	Negatif Sıra	5	7,20	36,00	-,664	,507	Yok
	Pozitif Sıra	8	6,88	55,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
	Pozitif Sıra	11	7,09	78,00			

Tablo 7 (Devam). STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına Göre Ön-Test Son-Test Karşılaştırması

Mühendislik	Negatif Sıra	2	6,50	13,00	-2,274	,023	Var
	Pozitif Sıra	11	7,09	78,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
Teknoloji	Negatif Sıra	2	4,75	9,50	-2,320	,020	Var
	Pozitif Sıra	10	6,85	68,50			
	Eşit	1					
	Toplam	13					
Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji	Negatif Sıra	2	3,25	6,50	-2,744	,006	Var
	Pozitif Sıra	11	7,68	84,50			
	Eşit	0					
	Toplam	13					
Kariyer	Negatif Sıra	4	4,50	18,00	-1,927	,054	Yok
	Pozitif Sıra	9	8,11	73,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					

Tablo 7’de görüldüğü gibi “STEM Tutum Ölçeği” ve alt boyutlarında ön test ve son testler arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen analiz bulguları verilmiştir. Bulgular incelendiğinde Fen, Mühendislik, Teknoloji, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji alt boyutlarında ve STEM Tutum Ölçeğinde istatistiksel olarak son-test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Fen, Mühendislik, Teknoloji, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji alt boyutlarında ve STEM tutum ölçeğinde son-test puan ortalamalarının ön-test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinden elde edilen ön-son testlerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 8’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 8. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Ön-Test Son-Test Karşılaştırması

Ölçek	Ön-Test Son-Test	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P	Anlamlı Fark
21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği	Negatif Sıra	3	5,67	17,00	-1,999	0,046	Var
	Pozitif Sıra	10	7,40	74,00			
	Eşit	0					
	Toplam	13					

Tablo 8’de görüldüğü gibi “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” ön-test ve son-test arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen analiz bulguları

verilmiştir. Bulgular incelendiğinde 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinde, son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

7.1. HAZIRLIK SÜRECİ ÖĞRENCİ GÜNLÜKLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

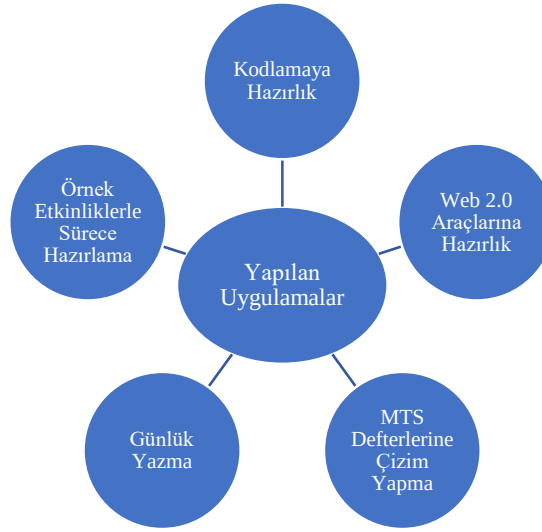
SSTEM uygulamaları hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucunda elde edilen bulgular “Yapılan Uygulamalar”, “Akademik Katkı”, “Sosyal Bilgiler Tutum” ve “Zorlanılan Boyutlar” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Hazırlık süreci öğrenci günlüklerinden elde edilen temalar Şekil 22’de şu şekilde verilmiştir:

Şekil 22. Hazırlık Süreci Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Temalar



Şekil 22’de görüldüğü gibi hazırlık süreci öğrenci günlüklerinden elde edilen temalar: Yapılan uygulamalar, akademik katkı, sosyal bilgiler tutum ve zorlanılan boyutlar biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “yapılan uygulamalar” teması ile ilgili görüşleri Şekil 23’te şu şekilde verilmiştir:

Şekil 23. Yapılan Uygulamalar Teması ve Alt Temaları



Şekil 23'te görüldüğü gibi hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “yapılan uygulamalar” temasının alt temaları: Kodlamaya hazırlık, Web 2.0 araçlarına hazırlık, MTS defterlerine çizim yapma, günlük yazma ve örnek etkinliklerle sürece hazırlama biçimindedir. Hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen yapılan uygulamalar temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Bugün derste kuklayı nasıl hareket ettirebileceğimi öğrendim. Mblocktan robotu nasıl hareket ettirebiliriz, yazılım nedir, scratch programını, robotik kodlamayı öğrendim (s.25).”

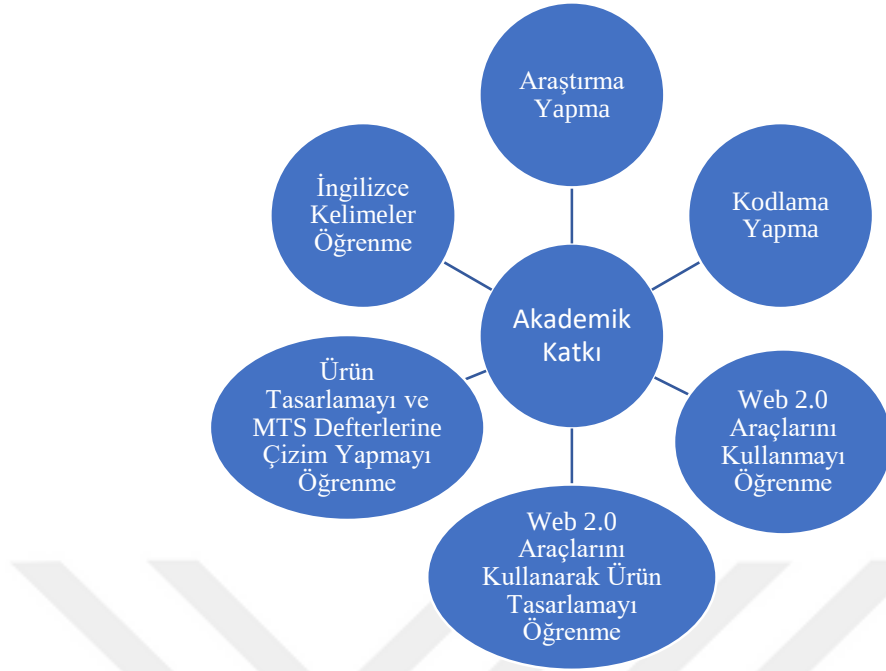
“Bugün mblock uygulamasında ses, boy vb. gibi şeyler öğrendik. Bu uygulamalar çok enterasan mesela ileri geri gitme komutunu verdikten sonra ileri gidiyor kolay ama tam olarak bilmiyoruz (s. 22).”

“Bugün afiş tasarlamayı öğrendim artık yeni bir afişimiz var (s.89).”

“Çizdiğim robotun adı arabalı fıskıye damlatmalı, su bitince duracak, toprağın kuru olup-olmadığını algılayacak, enerjisini güneşten alacak, belli sürelerle sulayacak (s.119).”

“Bugün biz Frig vadisindeki çöpleri toplamak için bir robot tasarlamak istedik ama yaparken bir sürü türlü türlü sitelere girdik çoğu şeyleri de öğretmenimizden yardım aldık. Yaptığımız sitenin adı powtoon (s. 95).”

Şekil 24. Akademik Katkı Teması ve Alt Temaları



Şekil 24’te görüldüğü gibi hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “akademik katkı” temasının alt temaları: Araştırma yapma, kodlama yapma, Web 2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme, Web 2.0 araçlarını kullanarak ürün tasarlamayı öğrenme, ürün tasarlamayı ve MTS defterlerine çizim yapmayı öğrenme, İngilizce kelimeler öğrenme biçimindedir. Hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen akademik katkı temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Bugün biz dikilen fidanlar kurduğu için o dikilen fidanları düzenli olarak sulamak için bir robot tasarlayacaktık. İlk olarak gazete haberlerini okuyup not aldık. Birkaç tane de konumuzla ilgili video izledik (s. 100).”

“Mblock kullanmayı öğrendim kullanmak kolaydı ama bazı anlamadığım yerler oldu aralarda kuklayı yönlendirmek için kullanılan ifadelerdi (s.74).”

“Canvadan afiş tasarladık afişimizde arka plan bulmakta zorlandığımız için google yazdık ve bulduk ondan sonra yükledik (s.102)”

“İkinci derste ortak bir karar alarak arabalı fiskiye ürünü yapmaya karar verdik. Sonrasında bir afiş tasarladık. Yaptığımız ürünün resmini afişe koyduk ve özelliklerini yazdık (s.130).”

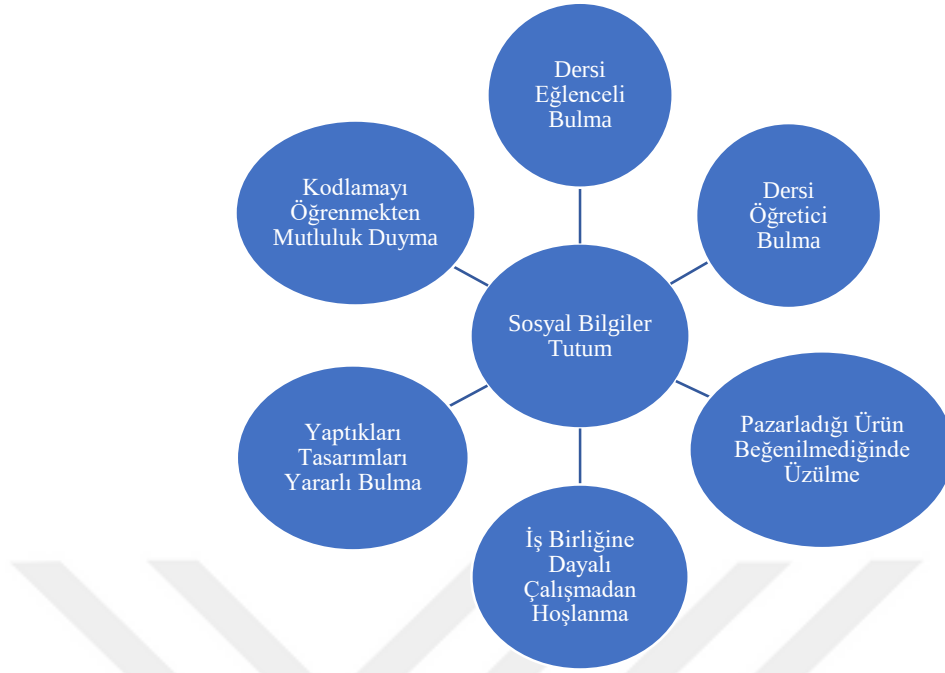
“Bugün oyun tasarlamayı bitirdik ve artık ürün tasarlamaya başladık (s.98.)”

“Ürün tasarlama çok eğlenceli tasarlamayı heyeceanla bekliyorum (s. 24).”

“Çizdiğim robotun özellikleri hoparlörlerle uyarıyor lütfen havayı kirletecek birşey atmayınız diye eğer yaparlarsa aldığı temiz havayı bırakıyor pis havayı alıyor (s.108).”

“Powtoon uygulamasındaki herşey İngilizce olduğu için bazı kelimeleri google çeviriden baktık (s.95).”

Şekil 25. Sosyal Bilgiler Tutum Teması ve Alt Temaları



Şekil 25’te görüldüğü gibi hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “Sosyal Bilgiler Tutum” temasının alt temaları: Dersi eğlenceli bulma, dersi öğretici bulma, pazarladıkları ürün beğenilmediğinde üzülme, iş birliği içinde çalışınca mutlu olma, yaptıkları tasarımları faydalı bulma ve kodlamayı öğrendikleri için mutlu olma biçimindedir. Hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen sosyal bilgiler tutum temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Haber bulurken çok zorlandık icat bulurken de ama hem eğlenceli hem eğitici bir ders bu ders (s.102)”

“Bu derste çok eğleniyoruz ve daha güzel yeni şeyler öğreniyoruz (s.73).”

“Biraz eğlendim çok güzeldi bir sürü şey öğrendim siteler, oyunlar, ürünler çok güzel (s.87).”

“Bugün yaptığımız proje hiç güzel olmadı hiç kimse beğenmedi öğretmenimiz sordu bu icadı almak ister misiniz diye kimse almak istemedi. O kadar uğraştık ama kimse beğenmedi bu çok üzücüydü. (s.131)”

“Bence grup çalışması daha iyi tek olduğumuzda bazı şeyleri yapamıyoruz ama bizim yapamadıklarımızı onlar biliyor ya da ben yapabiliyorum (s. 37).”

“Grubumuzu çok sevdim ve biz bu uygulamayı canva denilen bir uygulamadan yaptık (s.88)”

“Yaptığımız tasarım çok güzel oldu ve faydalı olacağını düşünüyorum (s.101)”

“Bugün mblocktan kodlama yapmayı öğrendik. Yaptıklarımızı oriona yükleyeceğiz. Ders güzeldi bu dersi yapmaktan zevk alıyorum (s.19).”

Şekil 26. Zorlanılan Boyutlar Teması ve Alt Temaları



Şekil 26’da görüldüğü gibi hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “zorlanılan boyutlar” temasının alt temaları: Araştırma yapma, kodlama yapma, ürün tasarlama, Web 2.0 araçlarını ilk kez kullanma, Web 2.0 araçlarının ara yüzünün İngilizce olması, grupta yaşanan sorunlar, internet bağlantısında yaşanan sorunlar ve zaman yönetimi biçimindedir. Hazırlık süreci ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen zorlanılan boyutlar temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Emre gölündeki çöpleri toplayacak bir icat yapıcaz haber araştırırken çok zorlandık ama bulduk (s. 129).”

“Mblockta kod yazmak biraz karıştıktı çünkü blokların yerini unutuyorum (s.14).”

“Bana göre bu faaliyet eğlenceli ve mblockun mantığını anlarsak yararlı birşeyler olabileceğini düşünüyorum (s. 76).

“Bugün sosyal bilgiler dersinde robot tasarladık, biz robot bulmada çok zorlandık ama ama eninde sonunda bulduk (s.92).”

“Powtoonda baya zorlandım ama sonra çözdük. Powtoonda ilk Türkçe yaptık bilemediklerimizi çeviriden baktık afişteki yazıyı yazamadık (s.92).”

“Googleden resim indirmekte baya zorlandık. Canvadan girip tasarlamaya başladık ama posterini bulurken baya zorlandık. (s.101).”

“Gruplar değiştiği için üzıldüm. Grubumuzdaki bir kişiyi dışlamasakta hiçbir şey yapmıyor kendini dışlanmış gibi hissediyor (s.90).”

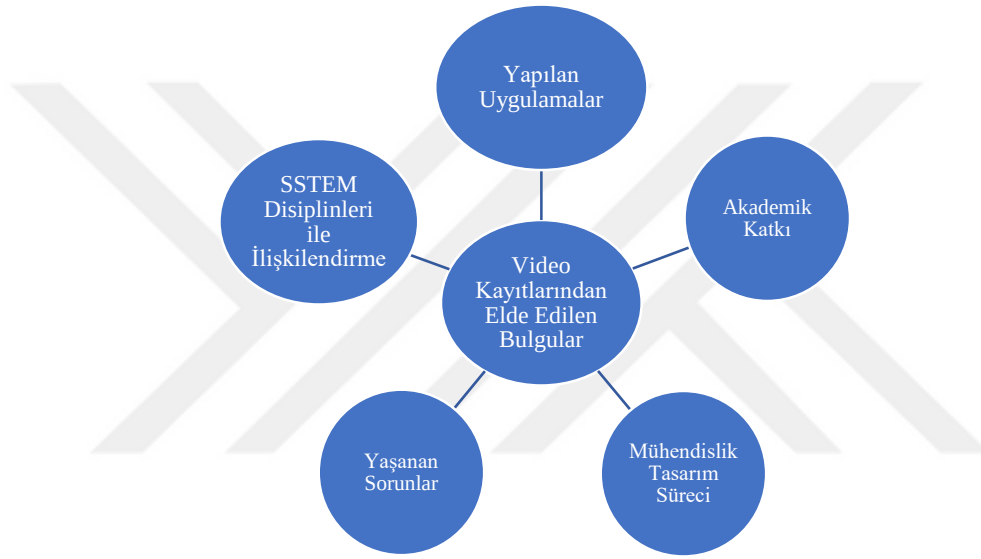
“Sevmediğim birisi var bizim gruptan bir kız boş boş oturup bize emir veriyor bu şey hiç hoşuma gitmedi (s. 78).”

“Bugün kendi kendimize oyun yaptık daha doğrusu yapmaya çalıştık. Oyun yaparken çok fazla oyalandık grup başkanımız gelmemiști kendi kendimize oyun yapmakta çok zordu (s.44).”

7.2. UYGULAMA SÜRECİ VIDEO KAYITLARINDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

SSTEM uygulamaları süreci video kayıtlarının analizi sonucunda elde edilen bulgular “Yapılan Uygulamalar”, “Akademik Katkı”, “Mühendislik Tasarım Süreci”, “Yaşanan Sorunlar” ve “SSTEM Disiplinleri ile İlişkilendirme” olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. Video kayıtlarının analizinden elde edilen temalar Şekil 27’de şu şekilde verilmiştir:

Şekil 27. Video Kayıtlarından Elde Edilen Temalar



Şekil 27’de görüldüğü gibi video kayıtlarından elde edilen temalar: Yapılan uygulamalar, akademik katkı, mühendislik tasarım süreci, yaşanan sorunlar, SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “yapılan uygulamalar” teması ile ilgili görüşleri Tablo 9’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 9. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Yapılan Uygulamalar” Temasına İlişkin Bulgular

Hazırlık (Ön Değerlendirme/Dikkat Çekme)	Hazırbulunuşluklarını belirleme
	Gazete haberleri/videolarla dikkat çekme
	Araştırma
	Eski-yeni bilgi transferi

Tablo 9 (Devam). Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Yapılan Uygulamalar” Temasına İlişkin Bulgular

Uygulama/Test Etme	Beyin fırtınası
	Tartışma
	Taslak çizim
	Test alanı oluşturma
	Prototip yapma
	Kodlama yapma
	Kodlamaları test etme
	Prototipi test etme
	Prototipin eksiklerini giderme
	Taslak çizimleri revize etme
Değerlendirme	Web-2 araçlarından yararlanma
	Sunum yapma
	Rubrikle değerlendirme
	Öğrenci formuyla değerlendirme

Tablo 9’da görüldüğü gibi video kayıtlarının analizinden elde edilen “yapılan uygulamalar” temasının alt temaları: Hazırlık (ön değerlendirme/dikkat çekme), uygulama/test etme, değerlendirme biçimindedir. Video kayıtlarının analizi sonucu elde edilen “hazırlık (ön değerlendirme/dikkat çekme)” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Siz buna benzer haberler gördünüz mü?” (Öğretmen, s.339)

“Hocam haberlerde sokak hayvanlarına belediye yardım ediyordu. Böyle küçük köpeklerin aşısını falan yaptırıyordu.” (Öğrenci, s.348)

“Hocam bende gerçek hayatta ve haberlerde gördüm. Kulübe yaptırıyorlardı.” (Öğrenci, s.351).

“Hocam ben gerçek hayatta marketlerin önünde mama alıp öğretmenim öğrenciler marketlerin önündeki hayvanlara veriyorlardı.” (Öğrenci, 367).

“Hocam orda yetişkin bir köpeğin yavruları varmış onlar kuduz olmuştaki veteriner gelip onları alıp götürmüş kuduz aşısı yapmak için.” (Öğrenci, s.374-375)

“Şimdi herkes bilgisayarlara dönüyor her grup 10 dk süreniz var sokak hayvanları ile ilgili gazete haberleri araştıracağız.” (Öğretmen, s.427-428).

“Herkes araştırdığı gazete haberleri ile dersin başında konuştuğumuz sokak hayvanlarını hangi kurumlar ilgileniyor sorusu arasındaki benzer ve farklılıkları karşılaştırabilir mi? (Öğretmen, s. 516-519).

“Öğretmenim o köpeklerin hala bir evi yok.” (Öğrenci, s. 825).

“Uygulama/test etme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Ne anladınız haberle ilgili önce haberi analiz edelim.” (Öğretmen, s. 2193).

“Hocam hem domuzlara zarar vermek istemiyor hem de kendi mahsulünü koruyor.” (Öğrenci, s. 2218).

“Peki şimdi bizim yapmamız gereken şey şu siz bir çiftçisiniz diyelim sizin de tarlalarınıza yabani domuzlar geliyor diyelim bu duruma nasıl bir çözüm üretirdiniz?” (Öğretmen, s. 3039-3040).

“Taslak çizimlerin sunumlarına Ayşegüllerin gruptan başlıyorum arkadaşınızı iyi dinleyin sorular soracaksınız lütfen” (Öğretmen, s. 3138-3139).

“Malzemeleri dağıttıktan sonra öncelikle test alanımız oluşturacağız. Her gruba birer tane maket bıçağı, cetvel, makas, silikon, silikonlara dikkat ediyorsunuz ucuna kesinlikle elinizi değdirmiyorsunuz.” (Öğretmen, s. 4998-5000).

“Şimdi herkes tasarımlarına başlasın. Bu ders boyunca kulübelerinizi yapıyorsunuz.” (Öğretmen, s. 1522).

“Kodlamalara geçiyoruz. Işık için ledleri kullanacağız eğer yabani domuz yaklaşırsa ne ledler kırmızı yanacak, servo motorla da kolunu hareket ettireceğiz.” (Öğretmen, s. 3714-3718).

“Kodların çalışıp çalışmadığını kontrol etmeye başlayın.” (Öğretmen, s. 5114-5115).

“Bugün en son hatırlarsanız mühendislik defterlerimizde çizimlerimizin son halini çiziyorsunuz.” (Öğretmen, s. 3865-3866).

“Şu an sokak hayvanları ile ilgili yaptığınız bu kulübenin son şeklini vereceksiniz eksikleri tamamladıktan sonra da hazırladığımız afişlerin sunumlarını yapıp değerlendirmelerimizi yapıp dersi bitiriyoruz.” (Öğretmen, s. 1861-1863).

“Hocam bizimki başarılı görünüyor” (Öğrenci, s. 5022).

“Değerlendirme/test etme” alt temasına ilişkin yapılan dorudan alıntılar:

“Hocam biz hocam pawtoondan animasyon gibi bir şey hazırladık hocam emojiler, akıllı korkuluk orada bizim fotoğrafımız var hocam orada özellikleri yazıyor doğa dostu düşük maliyetli ultrasonik ses lavanta kokusu insan şeklinde yabani domuzları algılayabiliyor.” (Öğrenci, s. 3938-3940).

“Sunumları tamamladığınıza göre hızlı bir şekilde her gruba beşer dakika herkes hazırladığı animasyon, afiş artık el ilanı broşür ne hazırladıysanız sunumlarınızı yapıyorsunuz Mehranlardan başlıyorum.” (Öğretmen, s. 5236-5238).

“Ben size malzemeleri dağıtmadan önce rubrik hazırlayacağız yani bizim yapacağımız akıllı korkuluk ne gibi özelliklere sahip olsun biz puan verirken nasıl puan verelim diye puanlandırmayı şu an yapacağız.” (Öğretmen, s. 3481-3483).

“Öz değerlendirme formu var özdeğerlendirme formunu vereyim siz onu işaretleyin.” (Öğretmen, s. 2138-2139) biçimindedir.

Tablo 10. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Akademik Katkı” Temasına İlişkin Bulgular

Sorun Belirleme	Çevresinde sokak hayvanlarıyla ilgili sorunları fark etme
	Türkiye’deki sokak hayvanlarıyla ilgili sorunları fark etme
	Çiftçilerin sorunlarını fark etme
	Küresel sorunları fark etme

Tablo 10 (Devam). Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Akademik Katkı” Temasına İlişkin Bulgular

Ülkesine İlişkin Bilgi Edinme	Tarım ürünleri
	İklim
	Bitki örtüsü
	Coğrafi özellikler
	Yer şekilleri
	Bölgeler
	İller
Tarihi ve Turistik Alanlara İlişkin Bilgi Edinme	Frig vadisi
	Emre gölü
	Haritadan Frigyanın yerini gösterme
	Define avcılığı
	Kilise
	Frig uygarlığı
Hayvanlara İlişkin Bilgi Edinme	Yabani domuzların özelliklerini öğrenme
	Sokak hayvanlarının tür ve sayısını öğrenme
Bilimsel Kavram ve Bilimsel Araçlar	Kodlama ve robotik
	Periskop ve kullanım alanı
	Güneş paneli
	Yalıtım
	Yansıma
	Açı
	Uzunluk birimleri
	Kontraplak
Kurum ve Kuruluşlar	Bilgi edinme
	Faaliyet alanların öğrenme
Tarım	Sera ve kullanım alanlarını öğrenme
	Zararlı hayvan ve bitkiler
	Sulama
Araştırma yapmayı öğrenme	Yazılı kaynaklardan bilgi edinme
	İnternet kaynaklarından bilgi edinme

Tablo 10’da görüldüğü gibi video kayıtlarının analizinden elde edilen “akademik katkı” temasına ilişkin elde edilen alt temalar: Sorun belirleme, ülkesine ilişkin bilgi edinme, tarihi ve turistik alanlara ilişkin bilgi edinme, hayvanlara ilişkin bilgi edinme, bilimsel kavram ve bilimsel araçlar, kurum ve kuruluşların çalışma alanı, tarım, araştırma yapmayı öğrenme biçimindedir. Video kayıtlarının analizi sonucu elde edilen “sorun belirleme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam orda yetişkin bir köpeğin yavruları varmış onlar kuduz olmuşta veteriner gelip onları alıp götürmüş kuduz aşısı yapmak için.” (Öğrenci, s. 374-375).

“Sokak Hayvanlarına Bir Kap Mama Sen Al” projesi kapsamında Hayvan Barınağını ziyaret etti. Zafer Meydanı'nda toplanan hayvan severler, yanlarında bakımını üstlendikleri evcil hayvanlarını da getirdi. “Sokak hayvanları sahihsiz değildir” sloganıyla gerçekleştirdiği basın açıklamasında, Afyonkarahisar Hayvanları Koruma ve Yaşatma Derneği Başkanı Ramazan Keskin bir konuşma yaptı.” (Öğrenci, s. 475-479).

“Hocam komşularından giyilmiş eski kıyafetleri alıyormuş hocam andan sonracıma kuafördeki saçları alıp onları sıkıyormuş gece gündüz insan varmış gibi gösteriyormuş onun sayesinde tarlaya yabani hayvanlar saldıramıyormuş.” (Öğrenci, s. 2197-2199)

“Hocam dünyada 600 milyon sokak hayvanı olduğu tahmin ediliyormuş hocam şimdi 80 milyon ... Hindistanda 75 milyon, ABD’de 40 milyon.” (Öğrenci, s. 800-801).

Ülkesine ilişkin bilgi edinme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam patates, mısır tarlası, böcek, bitki kökleri” (Öğrenci, s. 2356).

“Yaban domuzlarının en çok sevdiği yiyecekler bitki kökleri, sebze, meyve sürünge ve böceklerle kadar her şeyi yiyen hem etobur hem de etobur hayvanlardır.” (Öğrenci, 2359-2360).

“Baklagilleri de seviyorlar hocam” (Öğrenci, s. 2420).

“Siz iklimleri sosyal bilgiler dersinde öğrendiniz mi?” (Öğretmen, s. 2769).

“Hocam yabani domuzların sevdikleri yiyecekler genellikle Marmara Bölgesi, Karadeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgesinde” (Öğrenci, s. 2660-2661).

“Hocam Türkiye fiziki haritası” (Öğrenci, s. 2690).

“Hocam dereler, dağlık alanlar yeşillikler sulak bölgeler” (Öğrenci, s. 2696).

“Hocam bi de domuzlar daha çok tarlaların çok olduğu yerlerde gezerler. Karadeniz’de de çok tarla olduğu için Karadeniz’de geziyor olabilirler.” (Öğrenci, s. 2754-2755).

“Yaban domuzlarının hangi illerde bulunduğuyla ilgili gazete haberi araştırdınız mı? Hangi illerde varmış?” (Öğretmen, s. 2290-2291).

“Çanakkale” (Öğrenci, s. 2293).

“Tarihi ve turistik alanlara ilişkin bilgi edinme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“3000 yıllık geçmişe sahip olan Frig vadisi her mevsim yabancı turistlerin yoğun ilgi gösterdiği hem de vadinin kalbi olarak nitelendirdiği Ayazini köyünde hafta sonu yoğun bir şekilde ziyaretçi ağırlıyor.” (Öğrenci, s. 4249-4251).

“Emre gölüne gittiniz mi bu arada gidenler parmak kaldırsın tamam önemini söyleyebilecek var mı? Oranın turizm için ne kadar önemli olduğundan bahsetmiyorlar mı?” (Öğretmen, s. 4128-4130).

“Ankara Gordion şehrini bana haritadan gösterebilir misiniz?” (Öğretmen, s. 4316).

“Şimdi Afyon Eskişehir Kütahyayı bana haritada gösterebilecek var mı?” (Öğretmen, s. 4326).

“Hocam bu define avcıları böyle yerlere zarar vermemesi için bir robot bişey tasarlayalım.” (Öğrenci, s. 4211).

“Kilise Hristiyanların ibadet ettiği yer arkadaşlar o dönemde insanlar ibadet etmek için kilise yapmışlar bizde gittiğimizde o kiliseleri geziyoruz” (Öğretmen, s. 51-53).

“Hayvanlara ilişkin bilgi edinme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Köpek dişleri çok keskin ve çok sivri” (Öğrenci, s. 2428).

“Yaban domuzları hem otobur hem etoburlarmış.” (Öğrenci, s. 2436).

“Hocam Afyonkarahisar sekiz yılda 8 bin sokak köpeği ve kedisi vardır 200 civarında yavru bulunuyormuş.” (Öğrenci, s. 770-771).

“Afyon’da 8 yılda 8 bin köpek ve kedi kısırlaştırılmıştır. Afyon Belediyesi geçici hayvan bakımını üstlendi.” (Öğrenci, s. 784-785).

“Bilimsel kavram ve bilimsel araçlar” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam onu eline bir tane parfüm verdik hocam her 5 dakikada 1 basacak hocam onu mblocktan kodlayacağız.” (Öğrenci, s. 3388-3389).

“Aygıtlardan Orionu ekleyecektik.” (Öğrenci, s. 3751).

“Periskop deniz ve kara savaşlarında harekâtı kolaylaştırmak maksadıyla kullanılan emniyetli mesafelerde hedefe görünmeden incelemeye yarayan optik bir alettir.” (Öğrenci, s. 4513-4514).

“Hocam biz tahta yapacağız düşük maliyetli bir tane tahta olacak hocam ondan sonra yazın güneş paneli ve klima olacak güneşten enerji alıp klima çalışacak.” (Öğrenci, s. 1108-1109).

“Hocam biz yalıtım malzemeleri yazmıştık hocam kontraplak diye bir tane malzeme çıktı hocam” (Öğrenci, s. 1280-1281).

“Evet periskop, aynalar fen dersinde mercekler başka ne vardı?” (Öğretmen, s. 4979).

“Yansıma” (Öğrenci, s. 4980).

“Aynaların açısını şey ettik açığı kullandık” (Öğrenci, s. 5194).

“Hocam hem ölçme işlemleri yapıyoruz hem de toplama çıkarma gibi işlemler yapabiliriz” (Öğrenci, s. 3599).

“Kurum ve kuruluşların çalışma alanı” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Belediyeler, Barınaklar, Veterinerlik sokak hayvanlarıyla ilgilenen kurumlardan hocam” (Öğrenci, s. 419).

“Afyonkarahisar Belediyesi bünyesinde hizmet veren hizmet veren Gökçe Hayvan Bakımevi dostu olmaya devam ediyor. Belediyesi 2020 yılında 2000 adet sokak hayvanını kısırlaştırdı.” (Öğrenci, s. 505-507).

“Hocam Afyon Belediyesi ve Afyon Kocatepe Üniversitesi birlik olup hayvanlara yardım etmişler.” (Öğrenci, s. 588-589).

“Tarım” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam kışın soğuk oluyor ya seralar da sıcak oluyor.” (Öğrenci, s. 3064).

“Çok güzel çeşitli hayvan ölümleri yiyorlarmış, sebze meyve yiyorlarmış, sürünge olmak üzere birçok şeyi yapıyorlarmış yiyorlarmış, bitki köklerini yiyorlarmış.” (Öğretmen, s. 2361-2362).

“Hocam fen bilimleri dersinde hayvanları tanıdık hocamız anlattı” (Öğrenci, s. 2680).

“Hocam fidanlar kurumasın diye bir tane sulama sistemi şeyi tasarlayacaktık.” (Öğrenci, s. 265).

“Araştırma yapmayı öğrenme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Öğretmen: Şimdi herkes bilgisayarlara dönüyor her grup 10 dk süreniz var sokak hayvanları ile ilgili gazete haberleri araştıracağız.” (Öğretmen, s. 426-427).

“Öğretmen. Peki siz sokak hayvanlarıyla ilgili geçen haftadan beri farklı yerlerde gözlem yaptınız mı?” (Öğretmen, s. 940-941).

Tablo 11. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Mühendislik Tasarım Süreci” Temasına İlişkin Bulgular

Giriş/Tanımla	Probleme fark etme
	Problemi araştırma
Keşfetme/Öğren-Planla	Probleme ilişkin olası çözüm önerileri üretme
	Taslak çizimler yapma
	Rubrik hazırlama
	Prototip yapma
Açıklama/Dene	Test alanı oluşturma
	Ürünü test etme
	Kodlama
	Kodlamayı test etme
	Farklı malzemeleri etkili kullanmayı öğrenme
	Maliyet hesabı yapma
Derinleştirme/Test Et	Test edilen ürünün aksayan yönlerini belirleme
	Taslak çizimleri revize etme
	Prototipi revize etme
	Tekrar test etme
Değerlendirme/Karar Ver	Afiş/broşür/reklam filmi hazırlama
	Web-2 araçları kullanarak sunum yapma
	Pazarlama stratejilerini kullanma
	Rubrik kullanarak değerlendirme yapma
	Öğrenci değerlendirme formlarıyla değerlendirme yapma

Tablo 11’de görüldüğü gibi video kayıtlarının analizinden elde edilen “mühendislik tasarım süreci” temasına ilişkin alt temalar: “giriş/tanımla, keşfetme/öğren-planla, açıklama/dene, derinleştirme/test et ve değerlendirme/karar ver biçimindedir. Video kayıtlarının analizi sonucu elde edilen “giriş/tanımla” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam define avcılarının oraya gelip kazmaları tarihi eserleri çalmaları” (Öğrenci, s. 4188).

“Hocam komşularından giyilmiş eski kıyafetleri alıyormuş hocam ondan sonracıma kuafördeki saçları alıp onları sıkıyormuş gece gündüz insan varmış gibi gösteriyormuş onun sayesinde tarlaya yabancı hayvanlar saldıramıyormuş.” (Öğrenci, s. 2196-2198).

“Hocam biz define avcılığı ile ilgili haber bulduk. Hocam Bartın’da Amasra ilçesinde arkeolojik bir sit alanı yapıldı. Define aramak için iş makinesiyle kazı yapan 4 kişi polis tarafından yakalandı.” (Öğrenci, s. 4303-4305).

“Şimdi yabancı domuzlarla ilgili araştırmalar yapacaksınız. Yabancı domuzlar en çok hangi tarım ürünlerini seviyormuş gibi...” (Öğretmen, s. 2272-2274).

“Keşfetme/öğren-planla” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bizimki kedi kulübesi öğretmenim yazın serinletecek kışın sıcak tutacak bir ürün var öğretmenim.” (Öğrenci, s. 1201-1202).

“Hocam oraya küçük bir hoparlör koyarız oraya polis sesini kaydeder hırsız gelince korkup kaçır.” (Öğrenci, s. 4646-4647).

“Hocam eserlerin üstüne dokunulmaz yazısı yazalım eğer dokunan olursa alarm sesi çalsın hocam mesela Frig Vadisi’nin bir eseri var.” (Öğrenci, s. 4659-4660).

“Haydi herkes bitirdiğine göre her gruba beş dakika süre veriyorum taslak çizimlerinizi sunuyorsunuz.” (Öğretmen, s. 3130-3132).

“Herhangi bir adaletsizlik olmasın, adil bir şekilde davranabilmemiz için hem kendimize adil puanlar verebilmek adına hem de gruplara adil puanlar verebilmek adına önce rubrik hazırlıyoruz” (Öğretmen, 3484-3486).

“Şimdi herkes tasarımlarına başlasın. Bu ders boyunca kulübelerinizi yapıyorsunuz tasarlayacaksınız.” (Öğretmen, s. 1521-1522).

“Açıklama/dene” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Sokak hayvanları için kulübe yaparken test alanı oluşturup birlikte su döküp denemiştik hatırlıyor musunuz şimdi bütün gruplar akıllı korkuluk için önce bir test alanı oluşturacağız bu test alanından sonra da siz kendi gruplarınızla korkuluklarınızın prototipini yapacaksınız.” (Öğretmen, s. 3643-3646).

“Şimdi bu eksiklikleri tamamlıyorsunuz bunlara şu alta bir çözüm üretiyorsunuz üstüne eğer kar yağarsa yağmur yağarsa üstten bir çözüm üretiyorsunuz bir de bunu suyu eksik” (Öğretmen, s. 1777-1778).

“Şimdi herkes sırayla test alanımız var ya test alanımız test alanında denemelerimizi yapıyoruz. Buselerin gruptan başlıyoruz. Şimdi şöyle bir şey yapıyoruz mezarların içindeki taşları daha rahat görebilin diye ben telefonun ışığını oraya koyacağım.” (Öğretmen, s. 5009-5011).

“Mblockta kodlama tasarım kısmını yapıyoruz bunu yaptığımız kulübeye uyarlıyoruz.” (Öğretmen, s. 1456-1457).

“Ben grupların kodlarının çalışıp çalışmadığını kontrol edeceğim.” (Öğretmen, s. 1739).

“Hocam saç kafaya koyacağız böyle malzemelerle onu sabitlemeye çalışacağız. Bir de elbiseler giydireceğiz eski şey giyilmiş. Bir de hocam şöyle şey hani domuzlar korkuyorlarmış ya ateşten falan şöyle bir şey bunu Nurten düşündü korkuluğun üstüne ateş çizeceğiz ateş çizimi yapacağız fosforlu kalemle parlayacak geceleri oda korkucak bir de fenerler olacak.” (Öğrenci, s. 3153-3159).

“Almanıza gerek yok evden getirebilirsiniz onu eksikleri çok fazla çaba gerektirmeden düşük maliyetli nasıl tamamlayabiliriz diye düşünüyorsunuz düşündükten sonra da son halini veriyorsunuz ve kulübeleri tamamlıyorsunuz.” (Öğretmen, s. 1849-1851).

“Derinleştirme /test et” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam ıslanır” (Öğrenci, s. 1758).

“Test alanına koymazsınız çünkü neden ayakları yok dün hava yağmurluydu dimi bugün de yağmurlu ya da biz bunu sokağa koyduğumuz zaman şimdi bu ıslanacak doğru mu? Ne eksik sizde?” (Öğretmen, s. 1759-1761).

“Şimdi hatırlarsanız taslak çizimlerimizin son halini çizmediniz ilk tasarladığımız ile son yaptığımız tasarımı çizip farkları yazıyorduk ya şimdi defterinizin mühendislik kısmına son çizimleri yapıyorsunuz.” (Öğretmen, s. 5157-5159).

“Akıllı kulübemizin son şeklini verelim ve bitirelim. Herkes kulübelerini alsın ve eksik olan kısımları tamamlasın.” (Öğretmen, s. 1864-1866).

“Değerlendirme/karar verme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Şimdi her gruba beşer dakika süre veriyorum bu süre içinde herkes yaptığı afişleri reklam filmlerini sunacaklar bakalım siz müşteri olarak arkadaşlarınızın yaptığı ürünleri satın alacak mısınız?” (Öğretmen, s. 3882-3884).

“Hocam biz o kadar özellik yazmadık hocam uzun olmasın diye neyden yapıldığını yazdık mukavvadan ve 2 tane aynadan yapıldı hırsızları gördüğünde hırsız algılaması var ve ultrasonik sensörü var hocam ondan sonra hırsız algıladığında kırmızı ışık yanıyor.” (Öğrenci, s. 5240-5242).

“Doğa dostu düşük maliyetli 10 TL falan yani” (Öğrenci, s. 3903).

“Yağmura kışa dayanıklı mı diye soruyor bak bir tane alıcı” (Öğretmen, s. 3909).

“Öncelikle birbirinizi değerlendirdiğiniz maddeleri sizin ayarladığınız rubrikleri veriyorum.” (Öğretmen, s. 4025-4026).

“Öz değerlendirme formu var öz değerlendirme formunu vereyim siz onu işaretleyin” (Öğretmen, s. 2137-2138) biçimindedir.

Tablo 12. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Yaşanan Sorunlar” Temasına İlişkin Bulgular

İş bölümü/Grup Çalışması	İletişim sorunları
	Bireysel sorunlar
	Eşit katkı sağlama güçlüğü
	İş bölümünde yaşanan sorunlar
Araştırma ve Sunum Yapma Becerileri	Zamanı etkili kullanamama
	Araştırma yapmakta zorlanma
	Pazarlama stratejilerini kullanmakta zorlanma
	Sunum yapmakta zorlanma
Psikomotor Beceriler	Tasarım çizmekte zorlanma
	Malzemeleri/araçları kullanmakta zorlanma
	Prototipi yapmakta zorlanma
Teknik Bilgi	Kodlama yapmakta zorlanma
	Web-2 araçlarını kullanmakta zorlanma
	E-posta adreslerinin olmamasından kaynaklı sorunlar

Tablo 12 (Devam). Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “Yaşanan Sorunlar” Temasına İlişkin Bulgular

Donanım/Malzeme	Meb sınırlı internet bağlantı sorunu
	Bilgisayardan kaynaklı sorunlar
	Uygulamaların ücretli olmasından kaynaklı sorunlar
	Malzemelerden kaynaklı sorunlar
Sınıfın ve öğrencilerin özellikleri	Sınıfın havasız olması
	Malzemelerin yanlış kullanımı
	Sınıf yönetimi

Tablo 12’de görüldüğü gibi video kayıtlarının analizinden elde edilen “yaşanan sorunlar” temasına ilişkin alt temalar: İş bölümü/grup çalışması, araştırma ve sunum yapma becerileri, psikomotor beceriler, teknik bilgi, donanım/malzeme ve sınıfın fiziki özellikleri biçimindedir. Video kayıtlarının analizi sonucu elde edilen “iş bölümü/grup çalışması” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Gelelim sizin gruba hanginizin sunacağına karar verdiniz mi hadi süremiz bitiyor. Abdullahların grup siz sunumu kim sunacak gruptan (Öğretmen, s. 1091-1093).

“Hocam Ceren anlatsın o yazdı.” (Öğrenci, s. 2374).

“Hocam ben değilim diğer Araştırmacı: Hocam ben de değilim.” (Öğrenci, s. 3220).

Öğretmen: tamam safiye Elanur Elanur sen sunacaksın galiba hemen karar veriyorsunuz ders sonunda siz sunacaksınız (s. 3221-3222).

Öğretmen: Evet çocuklar sizin istediğiniz gibi yeni gruplarımızı kurduk, yeni etkinliğe geçebiliriz (s. 4053).

“Araştırma ve Sunum Yapma Becerileri” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Artık ortak çizimlerinize geçebilirsiniz süreniz doldu.” (Öğretmen, s. 995)

“Hocam değil hocam değil sınıfa anlatıyorsun arkadaşlarına sonuçta pazarlıyorsunuz ya bana değil herkese anlatıyorsunuz. (Öğretmen, s. 1919-1920).

“Psiko-motor beceriler” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hızlı yapıştırıcıyı kullanırken elinize değdirmemeniz gerekiyor makasla kesmek zorunda kalırız, silikon tabancasını kullanabilmek için fişe takacağınız bu ısındığında ucuna dokunursanız 180 derece sıcaklığı var eliniz yanar. Buraya sakın dokunmayın. Fişe taktıktan sonra sadece yapıştıracağınız yere sürüyorsunuz işiniz bitince fişten çekiyorsunuz. Yine bıçakları makasları kullanırken malzemeleri kullanırken çok dikkatli kullanın.” (Öğretmen, s. 1469-1475).

“Öğretmenim elime silikon tabancası değdi.” (Öğrenci, s. 1638).

“Öğretmenim hızlı yapıştırıcı elime yapıştı.” (Öğrenci, s. 1528).

“Hocam biz henüz taslak çizimleri bitiremedik.” (Öğrenci, s. 3136).

“Teknik bilgi” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hayır değil aygıtlara tıklıyoruz ya sağdan hani kukla ekler gibi aygıt ekliyorduk hatırladınız mı?” (Öğretmen, s. 1539-1540)

“Mbot hocam ya, Mbot mbot, Aurdino” (Öğrenciler, a. 1536-1550).

“Orionu herkes eklesin orionu ekle diyip ekleyin bakın aynısı orionu eklediniz mi” (Öğretmen, s. 1556).

“Evet kendi mailimle girdiğim için hepinizde aynı fotoğraflar çıkmaya başladı çeşitli sorunlar çıktı çeşitli sorunlar yaşadığımız içinde ben sizin yaptığınız afiş tasarımlarınızı fotoğraflarını çektim kendi bilgisayarına yükledim. Şimdi bilgisayarı da buraya ortaya koydum her grup sırayla gelecek ve tasarımlarını sunacak arkadaşlar tamam mı sizde merak ettiğiniz soruları sorabilirsiniz.” (Öğretmen, s. 1873-1877).

“Donanım/malzeme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Noldu bilgisayarda bir problem mi var?” (Öğretmen, s. 437)

“Hocam bilgisayar açılmıyor.” (Öğrenci, s. 438).

“Sınıfın fiziki özellikleri” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Çocuklar teneffüslerde sınıfı havalandıralım.” (Öğretmen, s. 1529).

“Arkadaşlar lütfen yapıştırıcılara dikkat edelim, masalara yapışıyor ve çıkmıyor.” (Öğretmen, s. 1536).

biçimindedir.

Tablo 13. Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “SSTEM Disiplinleri ile İlişkilendirme” Temasına İlişkin Bulgular

Sosyal Bilgiler	Kurum ve kuruluşlar
	Türkiye’de yetişen tarım ürünleri
	Türkiye’nin fiziki haritası
	Türkiye’nin iklimleri
	Kültürel olaylar
	Ekonomik faaliyetler
	Frig Uygarlığı
	Tarihi mekân, nesne ve eserler
	Turizm
Fen Bilimleri	Kaynakların tasarruflu kullanımı
	Güneş panelleri
	Yansıma
	Işık
	Ses
	Açı
	Enerji tasarrufu
	Isı
	Sıcaklık
	Yalıtım
	İklim ve hava olayları
	Aynalar

Tablo 13 (Devam). Uygulama Sürecince Çekilen Video Kayıtlarından Elde Edilen “SSTEM Disiplinleri ile İlişkilendirme” Temasına İlişkin Bulgular

Matematik	Ölçme birimleri
	Açı
	Basit işlemler
Bilişim Teknolojileri	Kodlama yapma
	Teknoloji
	İnternet üzerinden araştırma yapma
	Bilgisayar kullanma
Mühendislik (Görsel Sanatlar/Resim)	Mühendislik tasarım defterlerini ürün tasarımlarını çizme
	Taslak, model, maket ve prototip yapma
	Tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirme
İngilizce	Web-2.0 araçlarını kullanma
	Kodlama yapma
Diğer Dersler	Define hırsızlığı günah
	Ölçek kullanma

Tablo 13’te görüldüğü gibi video kayıtlarının analizinden elde edilen “SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme” temasına ilişkin alt temalar: “Sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik, bilişim, mühendislik (görsel sanatlar/resim), İngilizce ve din kültürü ve ahlak bilgisi” biçimindedir. Video kayıtlarının analizi sonucu elde edilen “sosyal bilgiler” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Polis, Hayvan Hastanesi, Belediyeler” (Öğrenci, s. 404-405)

“Öğretmenim barınaklar oluyor mu?” (Öğrenci, 406).

“Biber domates” (Öğrenci, s. 2379).

“Karpuz” (Öğrenci, s. 2381)

“Hocam buğday, arpa, mısır gibi şeyler” (Öğrenci, 2385).

“Hocam Türkiye fiziki haritası” (Öğrenci, s. 2689).

“Hocam karasal iklim” (2773).

“Akdeniz iklimi Antalya, Mersin” (Öğrenci, s. 2780).

“Sosyal bilgiler dersinde Türkiyenin bölgeleri, Türkiyede yetişen tarım ürünleri, Türkiyenin coğrafi bölgeleri, Türkiye haritası bunları sosyal bilgiler dersinde öğreniyoruz.” (Öğrenci, s. 2669-2971).

“Hocam ben orda Roma mezarlarını ve orda büsbüyük bir yapı vardı merdivenlerle çıkıyorduk hocam böyle mağaraları falan gördüm yerin metrelerce altında” (Öğrenci, s. 4094-4095).

“Hocam Frig vadisi falan var ya hocam onları sosyal bilgiler dersinde işlediğimiz için hocam” (Öğrenci, s. 4954-4955).

“Hocam sosyal çünkü mezarların altındaki hazineler mezarlar çünkü tarihi eserler” (Öğrenci, s. 5185).

“Friglerden kalma tarihi eserler de Afyon için çok önemli turizm açısından Afyon halkına büyük katkı sağlıyormuş ayrıca define avcıları da bu bölgeye zarar veriyorlarmış.” (Öğretmen, s.4330-4331).

“Fen Bilimleri” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam biz tahta yapacağız düşük maliyetli bir tane tahta olacak hocam ondan sonra yazın Güneş paneli ve klima olacak güneşten enerji alıp klima çalışacak.” (Öğrenci, s. 1108-1109).

“Hayır çevreye zarar vermiyor, gördük uygun fiyatlı” (Öğrenci, s. 1069).

“Aynalar, mercekler ve yansıma konularını fen dersinde görüyoruz.” (Öğrenci, s. 4976-4981).

“Aynaların yansımaları sağlayabilmek için açısını ayarlamak fen dersi hocam” (Öğrenci, s. 5203).

“Işık ve ses konularını fen bilimleri dersinde görüyoruz hocam” (Öğrenci, s. 3622).

“Güneş panelleri var paneller her zaman güneş olunca açılıyor, enerjiyi de oradan karşılıyor” (Öğrenci, s. 162-163).

“Hocam bir kulübe olsun yazın sıcak olduğunda onları serinletsin hocam kışın soğuk olduğunda ısıtsın, orda makine gibi bir şey olsun hocam hem yemek hem su gelsin. İçeri girince kapısı kapanabilir.” (Öğrenci, s. 862-864).

“Kontraplak su ve neme dayanıklı malzemedir yağmur kar gibi çeşitli hava koşullarının dayanıklı olduğu için dış mekânda kullanıldığı için mükemmeldir.” (Öğrenci, s. 1014-1016).

“Hocam iklim şartlarına uygun olmalı” (Öğrenci, s. 3579).

“Matematik” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam hem ölçme işlemleri yapıyoruz hem de toplama çıkarma gibi işlemler yapıyoruz o yüzden matematik dersi ile ilişkilendirebiliriz” (Öğrenci, s. 3600).

“Cetvel” kullandığımız için ölçüm işlemleri yapıyoruz.” (Öğrenci, s. 4976).

“Çünkü kağıtları falan keserken ölçüsünü aldık.” (Öğrenci, s. 5171).

“Aynaların açısını hesapladık o yüzden matematik” (Öğrenci, s. 5195).

“Hocam matematik çünkü ikide bir cm, m boyutu kaç dediniz.” (Öğrenci, s. 1415).

“Bilişim Teknolojileri” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Yaptığımız tasarımlar, mblocktan yaptığımız kodlamalar” (Öğrenci, s. 3608).

“Bilgisayarla ilgili şeyler yaptığımız için bilişim dersi” (Öğrenci, s. 5175).

“Teknolojiden dolayı” (Öğrenci, s. 1412).

“Mühendislik (Görsel Sanatlar/Resim)” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam görsel çünkü çizdiğimiz” (Öğrenci, s. 4965).

“Doğa dostu mu hocam” (Öğrenci, s. 3459).

“Afişi, ürünü beğendiniz mi? Böyle bir reklam görseniz bir müşteri olarak satın alırmısınız?” (Öğretmen, s. 300-305).

“İngilizce” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Hocam kodlama yaparken ingilizce işimize yarıyor” (Öğrenci, s. 3627).

“Canva ve powtoon İngilizce hocam” (Öğrenci, s. 4989).

“Afiş hazırlarken ya da video yaparken hep şey yapıyoruz bi de bazen bazı maddeler İngilizce oluyor kullandığımız” (Öğrenci, s. 5179-5180).

“Diğer dersler” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

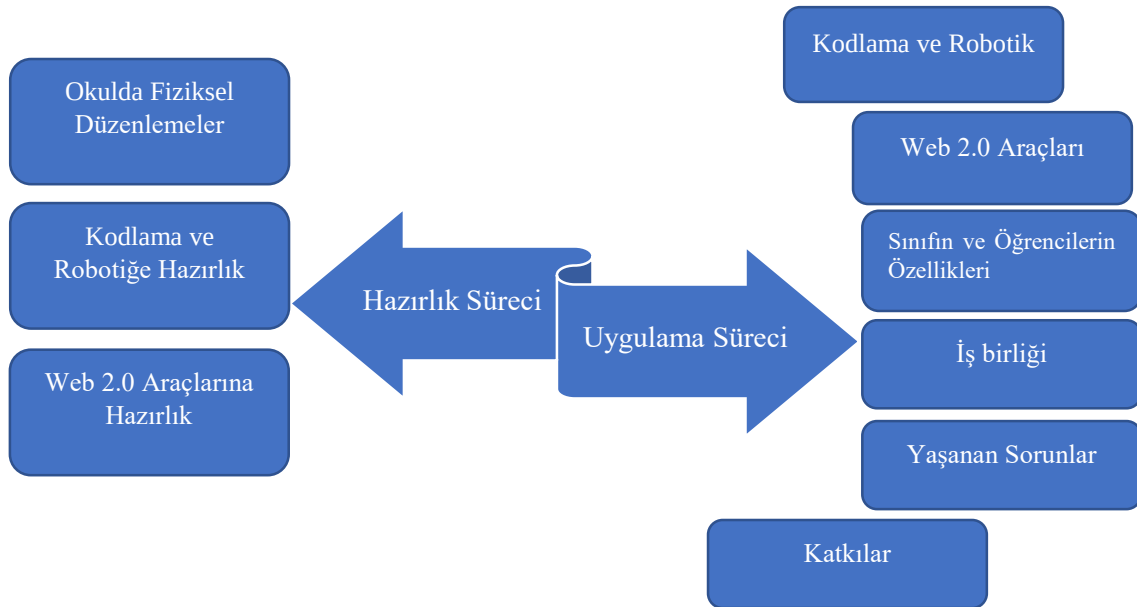
“Hocam din kültürü de var hazineleri çalmamalıyız” (Öğrenci, s. 5226).

“Hocam rubrikler varya Rehberlik dersinde öğretmenimiz bize yapıyor.” (Öğrenci, s. 4958) biçimindedir.

7.3. ARAŞTIRMACI GÜNLÜKLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmacı uygulama süreci boyunca görüş, gözlem ve deneyimlerini sistematik bir şekilde kaydettiği araştırmacı günlüğünü her dersin sonunda düzenli olarak tutmuştur. Bu günlükler, birer doküman olarak ele alınmış ve analiz edilmiştir. Araştırmacı günlüğü aracılığıyla SSTEM uygulama sürecinde gerçekleştirilen ve süreçte yaşananlar kayıt altına alınmıştır. Araştırmacı günlüğünün bir veri toplama aracı olarak kullanılmasıyla araştırmada bizzat uygulayıcı konumunda yer alan araştırmacının araştırma sürecinde karşılaşılan zorluklar, öğrencilerin ilgi ve başarıları, fiziki ortamın uygunluğuna ilişkin gözlemleri, öğrenciler arasındaki iş birliği ve bunun gibi farklı boyutlara ilişkin araştırmacının görüşlerini sistematik bir şekilde kayıt altına almayı amaçlamaktadır. Araştırmacı, hazırlık sürecinden başlayarak uygulama sürecini de kapsayacak şekilde günlük tutmuş elde edilen bulgular Şekil 28’de şu şekilde verilmiştir:

Şekil 28. Araştırmacı Günlüklerinden Elde Edilen Temalar



Şekil 28’de görüldüğü gibi araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen temalar: hazırlık süreci ve uygulama süreci biçimindedir. Hazırlık süreci temasının alt temaları: kodlama ve robotiğe hazırlık ve Web 2.0 araçlarına hazırlık şeklinde iken, uygulama sürecinin alt temaları: kodlama ve robotik, Web 2.0 araçları, sınıfın ve öğrencilerin özellikleri, iş birliği ve yaşanan sorunlar şeklindedir. Araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen “hazırlık süreci” teması ve alt temaları Tablo 14’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 14. “Hazırlık Süreci” Temasının Alt Temaları

Okulda Fiziksel Düzenlemeler	Uygulama süreci için sınıfa öğrenci sayısına uygun olacak şekilde bilgisayar kurma
	Oturma düzenini iş birliğine dayalı grup çalışmaları yapacak şekilde düzenleme
Kodlama ve Robotiğe Hazırlık	Bilgisayar kullanma
	Kodlama eğitimi
	Bilgisayarda oyun tasarlama
	Mühendislik tasarım defterlerine çizim yapma
	Ders günlüğü tutma
Web-2.0 Araçlarına Hazırlık	Araştırma yapma
	Web-2.0 araçlarını kullanma eğitimi
	Web 2.0 araçlarından reklam ve pazarlama amaçlı yararlanma uygulamaları

Tablo 14’te görüldüğü gibi hazırlık süreci temasının alt temaları: Okulda fiziksel düzenlemeler, kodlama ve robotiğe hazırlık ve Web 2.0 araçlarına hazırlık biçimindedir.

Araştırma sürecine başlamadan önce karşılaşılan ilk sorun araştırma yapılacak okulda bir bilgisayar sınıfının olmayışıdır. Araştırma süreci başlamadan önce okulda bulunan bilgisayarlar kurulmuş eksik malzemeler üniversiteden karşılanmıştır. Okulda bir bilgisayar sınıfının olmamasından dolayı ilk kez kurulan bilgisayarlarda teknik sorunlar çıkmıştır ve araştırmacı tarafından çözülmüştür. Araştırmacı günlüğü analizleri sonucu elde edilen okulda fiziksel düzenlemelere ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Okula tanışmaya gittiğimde okulda bir bilgisayar odası yoktu ama 5 tane bilgisayar vardı. Bilgisayar odası olabilecek boş bir sınıfta yoktu. Daha önce bilgisayar sınıfı olarak kullanılmış olan 6-A sınıfı bilgisayar odası olarak düzenlendi. Bilgisayarlar kuruldu ve eksik olan malzemeler üniversiteden karşılandı.” (02.01.2022).

“Okulda bir bilgisayar sınıfı ya da laboratuvar olmadığı için yapılacak etkinlikler için sınıf düzenlendi. Duvara bilgisayarlar yerleştirildi, ortaya da 5 kişilik grupların birlikte çalışabileceği şekilde sıra ve masalar düzenlendi.” (05.01.2022).

Kodlama ve robotiğe hazırlık ve Web 2.0 araçlarını kullanma alt temalarına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

Araştırmacı öğrencilere tez uygulama sürecinde öğrencilerin gereksinim duyacakları kodlama ve robotik ve Web 2.0 araçlarını kullanma ile ilgili atölye çalışmaları şeklinde eğitim vermiştir. Öğrenciler yapılacak olan SSTEM etkinliklerinde zorlanmasınlar diye öncelikle kodlama ve robotik, mblock tanıtılmış daha sonra ise süreçte ürün tasarlama boyutunda yapılacak olan kodlamalara hazırlık için oyun kodlama eğitimleri vermiştir. Ancak araştırmacı bu süreçte sınıflarda akıllı tahta olmasına rağmen öğrenciler teknolojiyi kullanamadıklarını, bazı öğrencilerin ise evlerinde bilgisayar olmadığı için bilgisayar kullanmayı bilmediklerini gözlemlemiş olup, hazırlık süreci ve süreçte öğrencilere bilgisayar kullanmak, araştırma yapmak gibi temel becerileri de kazandırmıştır. Bunun yanı sıra yine uygulama sürecine uyum sağlayabilmeleri için uygulama sürecinde yapılacak olan ders günlüğü tutma, MTS defterlerine çizim yapma gibi örnek çalışmalar yapılmıştır. Araştırmacı bu konuya ilişkin görüşlerini günlüğünde şu şekilde yer vermiştir.

“Öğrenciler ilk defa kodlama ile karşılaştıkları için ilgilerini çekti ve dikkatle dinlediler.”

“Öğrenciler bilgisayarların başına oturduklarında bazı öğrencilerin bilgisayar kullanmayı bilmedikleri ortaya çıktı ve bilgisayar ile ilgili temel bilgileri öğrencilere anlattım.”

“Öğrencilerin bilgisayarda oyun tasarlamak çok ilgilerini çekti. Başta zorlansalarda zamanla alışıp basit kodlamaları kendileri yapmaya başladı.”

“SSTEM uygulama sürecinde öğrencilerin tasarladıkları ürünlerin tanıtımı ve pazarlamalarını yapabilmesi için canva ve powtoon gibi Web 2.0 araçlarını kullanmaları gerekiyordu. Bu yüzden öğrencilere hazırlık sürecinde Web 2.0 araçlarını kullanmayı öğrettim. Zorlandılar ama eğlendiler de.”

“Öğrencilere süreçte zorlanmasınlar diye MTS defterlerine çizim yaptırdım. MTS defterlerine çizim yapmakta zorlanıyorlar.”

“Süreç boyunca günlük yazacakları için öğrencilerin günlük yazmaya alışması için hazırlık sürecinde günlük yazdırmaya başladım. Günlük yazmayı çok sevmeselerde alıştılar.”

Tablo 15. “Uygulama Süreci” Temasının Alt Temalar

Kodlama ve Robotik	Kodlamalar konusunda hatırlatmalar yapma
	Mblock malzemeleri hakkında hatırlatmalar yapma
Web 2.0 araçları	Öğrencilere e-posta adresi alma
	Web-2.0 araçlarıyla ilgili ek çalışmalar yapma
Sınıfın ve öğrencilerin özellikleri	Sınıfın havasız olması
	Sınıf yönetimi
İş birliği	İş birliği yaparken sorun çıkma
	Grup arkadaşlarının gelmemesi
	Grupları etkinliklerde değiştirme

Tablo 15 (Devam). “Uygulama Süreci” Temasının Alt Temalar

Yaşanan Sorunlar	Bilgisayar odasının olmaması
	Bilgisayardaki teknik sorunlar
	Zamanı etkili kullanamama
	Kodlamaları unutma
	Başta sunum yapmakta ve sunmakta zorlanma
	Mühendislik tasarım defterlerine çizim yapmakta zorlanma
	Psiko-motor beceri gerektiren boyutlarda zorlanma
	Öğrencilerin e-posta adreslerinin olmaması
	Web-2.0 araçları ve Mblock ara yüzünün ingilizce olması
	Mblock malzemelerinin ingilizce olması
Katkılar	Dersi eğlenceli ve ilgi çekici bulma
	Adil değerlendimeler yapabilme
	Araştırma yapmayı öğrenme
	Web-2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme
	Kodlama yapmayı öğrenme
	Eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi
	Problem çözme becerilerinin gelişmesi
	Karar verme becerilerinin gelişmesi
	Yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesi
	Zamanı daha etkili kullanmayı öğrenme
	SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirebilme

Tablo 15’te görüldüğü gibi araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen “uygulama süreci” temasının alt temaları: Kodlama ve robotik, Web 2.0 araçları, sınıfın ve öğrencilerin özellikleri, iş birliği, yaşanan sorunlar ve katkılar” biçimindedir.

Araştırmacı hazırlık süreci kodlama eğitimi vermesine rağmen öğrenciler tasarım fikri düşünürken ve bazı kavram ve yönergeleri takip ederken zorlanmışlardır. Araştırmacı günlüğünde “kodlama ve robotik” alt temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Öğrenciler akıllı kulübe etkinliğinde nasıl bir kulübe yapacaklarını düşünürken ve MTS defterlerine tasarım çizdikleri tasarımlarını tanıtırken henüz kodlama boyutunu eklemediler.” (20.04.2023).

“Mblockta kodlamaları yaparken hala zorlanıyorlar (30.03.2023)”

“Öğrenciler yaptıkları kodlamaları oriona yüklerken ve orion malemelerini takarken zorlanıyorlar.” (30.03.2023).

“Hazırlık sürecinde 5 hafta boyunca kodlama eğitimi verilmesine rağmen öğrenciler mblockta aygıtlar kısmını unutmuş.” (30.03.2023).

Araştırmacı günlüğüne göre uygulama sürecinde gözlemlenen bir diğer konu yapılan uygulamaların 5. sınıf düzeyinde olduğu için öğrencilerin Web 2.0 araçlarını kullanırken girebilecekleri bir e-posta adresinin olmamasıydı. Araştırmacı bu süreçte her gruba bir e-posta adresi aldı. Araştırmacı günlüğünde “Web 2.0 araçları” alt temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Canva uygulamasında öğrenciler afişlerini yaparken 5 grubun bilgisayarına da araştırmacı e-postası girildiği için uygulama da sorun çıktı. Öğrenciler sırayla afişlerini tasarladıkları için vakit kaybı yaşandı. Daha sonraki süreçte yspılan uygulamalarda her gruba bir e-posta adresi alındı.” (06.04.2024).

“Öğrenciler powtoon uygulamasından animasyon yapmayı unuttukları için ek çalışmalar yapıldı.” (06.04.2023).

Araştırmacı günlüğünde “sınıfın ve öğrencilerin özellikleri” alt temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“SSTEM uygulamalarının tüm süreçlerini tek bir sınıfta yaptığımız için sınıflar çok havasız kalıyor. Bu yüzden teneffüslerde ve zaman zaman ders içinde sınıfları havalandırıyoruz.” (27.03.2023, 04.05.2023).

“Öğrenciler söz almadan konuştukları gruplar sunum yaparken birbirlerini dinlemedikleri için sınıfta çok uğultu olabiliyordu. Öğrencilerle konuşarak bu sorun çözüldü.” (16.03.2023).

Araştırmacının uygulama sürecinde gözlemlediği bir diğer konu ise öğrencilerin gruplarında sorunlar yaşamasıydı. Hem geçerlik komitesi önerisi hem de öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda her bir etkinlikte öğrencilerin gruplarında değişiklikler yapıldı ve gruplara uyum sağlandı. Araştırmacı günlüğünde “iş birliği” alt temasına ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Öğrenciler arasındaki kişisel sorunlar olması ve grupların heterojen dağılması için gruplarda etkinlik sonrası değişiklikler yapılmıştır.” (06.04.2023, 11.05.2023).

“Bazı gruplarda kız öğrenciler her şeyi yaparken erkek öğrenciler yardım etmediği için sorunlar yaşanmaktadır. Kız ve erkek öğrenciler gruplarda anlaşmakta ve tüm öğrenciler en sevdiği arkadaşlarıyla grup olmak istemektedirler.” (24.03.2023).

“Yapılan uygulamalar sırasında grup arkadaşları devamsızlık yapan gruplarda kesme, yapıştırma gibi becerilerde öğrenciler zorlanmaktadır.” (27.04.2023).

Araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen “yaşanan sorunlar” alt temasıyla ilgili araştırma sürecinde karşılaşılan sorunlardan biri de bilgisayarda çıkan teknik sorunlardı. Bu sorunlarda araştırmacı tarafından çözüldü. “Bilgisayarda çıkan teknik sorunlar” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Grupların birinin klavyesindeki “s” tuşu basmadığı için öğrenciler araştırma yaparken ve sunum hazırlarken zorlanıyorlardı. Okulda bulunan başka bir klavyeyle değişiklik yaparak bu sorun çözüldü.” (13.03.2023).

“Bilgisayarlardan biri google girmediği için öğrenciler araştırma yapamadığı için kendi bilgisayarımı verdim. İkinci derste bu sorunu çözdük.” (13.03.2023).

“Bazı grupların bilgisayarları çok yavaş çalıştığı için öğrenciler web-2.0 araçlarından afiş, animasyon yapmakta zorlanıyorlar.” (06.04.2023, 08.06.2023).

Araştırma sürecinde öğrencilerin küçük yaş grubunda oldukları için e-posta adresleri olmadığından araştırmacı tarafından her gruba bir e-posta adresi alınmıştır. “Öğrencilerin e-posta adreslerinin olmaması” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrencilerin e-posta adresleri olmadığı için kendi e-posta adresimi tüm grupların bilgisayarlarına tek tek girdiğim için süre uzadı.” (06.04.2023).

“Kendi e-posta adresimi tüm grupların bilgisayarlarına girdiğim için Web 2.0 araçları kabul etmedi ve her gruba e-posta adresi oluşturdum.” (08.04.2023).

Araştırmanın mühendislik boyutunda yer alan ve öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları robotik kodlama kullanımı öğrencilerin ilgisini çekmiştir. Ancak araştırma sürecinde Web 2.0 araçları ve mblockun ara yüzünün ve mblock kitlerinin üstündeki yazılarının İngilizce olması yüzünden öğrenciler uygulamaları ve kitlerini kullanırken zorlanmışlardır. Bunun yanı sıra zaman zaman kodlamaları unutmuşlardır. “Kodlamaları unutma”, web-2.0 araçları ve mblock ara yüzünün İngilizce olması”, mblock kitlerinin İngilizce olması” kategorileri ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Mblock uygulaması ara yüzü İngilizce olduğu için öğrenciler zorlandıkları için dili Türkçe’ye çevirdik.” (27.03.2023).

“Öğrenciler Web 2.0 araçlarını kullanırken ara yüzü İngilizce olduğu için zorlanıyorlar fakat bu sayede pek çok İngilizce kelime öğrendiler.” (06.04.2023).

“Oriona takılacak malzemeler İngilizce olduğu için öğrenciler yeni İngilizce kelimeler öğreniyorlar.” (04.04.2023).

“Hazırlık sürecinde 5 hafta eğitim verilmesine rağmen öğrenciler mblockta aygıtlar sekmesini eklemeyi unutmuş.” (06.04.2023).

Araştırmacı günlüğündeki bir diğer sorun ise öğrencilerin yapılan SSTEM etkinliklerini mühendislik boyutunda tasarımlarını MTS defterlerine çizmek zorlanmışlardır. “MTS defterlerine çizim yapmakta zorlanma” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrencilerin zorlandığı kısımlardan biri de MTS defterlerine çizim yapmak. Özellikle ortak çizimlerde grup arkadaşlarıyla karar verip ortak bir çizim yapmakta zorlanıyorlar.” (20.03.2023).

Öğrenciler SSTEM etkinliklerinin uygulama kısmında iş birliği yaparken kimi zaman görev paylaşımı kimi zaman kişisel sorunlardan dolayı zorlanmışlardır. Bunun yanı sıra grup arkadaşlarının derse gelmemesinden dolayı da öğrenciler yapılan etkinliklerde zorlanmışlardır. “İş birliği yaparken sorun çıkma” ve “grup arkadaşlarının

devamsızlık yapmasından dolayı zorlanma” kategorileri ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Bazı gruplarda kız öğrenciler her şeyi yaparken erkek öğrenciler yardım etmediği için sorunlar yaşanmaktadır. Kız ve erkek öğrenciler gruplarda anlaşmakta ve tüm öğrenciler en sevdiği arkadaşlarıyla grup olmak istemektedirler.” (12.03.2023).

“Yapılan uygulamalar sırasında grup arkadaşları devamsızlık yapan gruplarda kesme, yapıştırma gibi becerilerde öğrenciler zorlanmaktadır.” (24.04.2023).

Öğrenciler etkinlikler sırasında malzemeleri kesme, yapıştırma, ölçme gibi psiko-motor beceriler gerektiren konularda zorlanmışlardır. “Psiko-motor beceri gerektiren boyutlarda zorlanma” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler ilk defa silikon tabancası, hızlı yapıştırıcı ve maket bıçağı kullanarak etkinlik yaptıkları için bunları kullanmakta zorlanmaktadır. Bazı öğrenciler dikkat etmediği için elini yakmış, kesmiştir.” (30.03.2023, 04.05.2023).

Öğrenciler uygulama sürecinde yapılan araştırmalar sırasında, etkinlikleri yaparken ve Web 2.0 araçlarını kullanırken zamanı etkili kullanamadıkları için yetiştirememişlerdir. “Zamanı etkili kullanamama” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler yapılan ilk uygulamalarda verilen sürede araştırmalarını bitiremiyorlar, uygulamalarda çok zaman kaybediyorlardı. Özellikle afiş ve animasyon hazırlarken bir ders saati vakit harcıyolardı.” (13.03.2023, 06.04.2023).

şeklindedir. “Dersi ve ilgi çekici bulma bulma” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrencilerin sokak hayvanları konusu ilgilerini çekti ve konuyla ilgili hazırbulunuşları vardı.” (13.03.2023).

“Öğrencilere malzemeler dağıtıldı. Öğrenciler ilk defa bu tarz etkinlikler yaptıkları için çok ilgilerini çekti ve yaparken eğlendiler.” (23.04.2023).

“Öğrenciler daha önce yabani domuzlarla ilgili hiç haber duymadıkları ve yabani domuz görmedikleri için konuyu ilgi çekici buldular.” (10.04.2023).

“Öğrenciler daha önce hiç periskop görmemişler ve izledikleri videolar çok ilgilerini çekti aynı zamanda en sevdikleri SSTEM etkinliği periskop etkinliği idi.” (15.05.2023).

“Adil değerlendirmeler yapabilme” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler ilk uygulamalara göre süreç sonunda yapılan değerlendirme rubriklerinde kendi gruplarına ve diğer gruplara daha adil puanlar veriyor.” (08.06.2023).

“Araştırma yapmayı öğrenme” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler araştırma yaparken başta tek bir siteden araştırma yaparken uygulama süreci sonunda farklı sitelerden araştırma yapmaya başladılar.” (10.04.2023).

“Öğrenciler artık daha hızlı araştırma yapabiliyorlar.” (10.04.2023).

“Öğrenciler grup arkadaşları gelmeyip yalnız kaldığında bile artık araştırma yapabiliyorlar.” (15.06.2023).

“Web 2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme” kategorisi ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrencilerin uygulama öncesinde Web 2.0 araçlarıyla ilgili hazırbulunuşlukları yoktu. Hazırlık sürecinde yapılan atölye çalışmalarında öğrendiler. Afiş, animasyon ve broşür tasarlamak eğlenceli geldiği için süreç içinde daha kolay ve hızlı yapmaya başladılar.” (08.06.2023).

“Kodlamayı öğrenme” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Son etkinlik olan periskop etkinliğinde ben hiç rehberlik etmedim ve öğrenciler kodlamayı kendileri yaptılar ve tüm grupların kodlamaları çalıştı.” (01.06.2023).

“Eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler ilk uygulamalara göre daha mantıklı sorular sormaya başladılar.” (24.04.2023.)

“Öğrenciler afiş sunumları yaparken birbirlerine daha mantıklı sorular yöneltiyor.” (11.05.2023).

“Öğrenciler değerlendirme rubriği hazırlarken daha mantıklı maddeler söylüyorlar.” (27.04.2023).

“Karar verme becerilerinin gelişmesi” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler sürece alıştıkları için daha hızlı kararlar alıp zamanı daha etkili kullanabiliyorlar.” (25.05.2023).

“Yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesi” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler yabani domuzların tarlalara zarar vermesiyle ilgili çiftçilere yönelik yaratıcı çözümler ürettiler.” (13.03.2023).

“Zamanı daha etkili kullanmayı öğrenme” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler verilen sürede yapılacak uygulamaları bitirmeye başladılar.” (15.05.2023).

“Öğrenciler sürece alıştıkları için tanımlama(giriş), öğren-planla(keşfetme), dene(açıklama) kısımları dört derste tamamladılar. Sokak hayvanları için yapılan akıllı kulübe bu süreci altı ders sürmüştü. (27.04.2023).

“SSTEM disiplinleri ilişkilendirebilme” alt teması ile ilgili araştırmacı günlüğünden alınan doğrudan alıntılar:

“Öğrenciler ilk uygulamalarda SSTEM disiplinlerinden bir ya da birkaçıyla ilişkilendirebilirken süreç sonunda tüm SSTEM disiplinleriyle ilişkilendirme yapabildi.” (06.06.2023).

“Öğrenciler MTS defterlerine yaptıkları tasarımları Görsel Sanatlar dersiyle ilişkilendirirken süreç sonunda mühendislik disipliniyle ilişkilendirmişlerdir.” (06.06.2023).

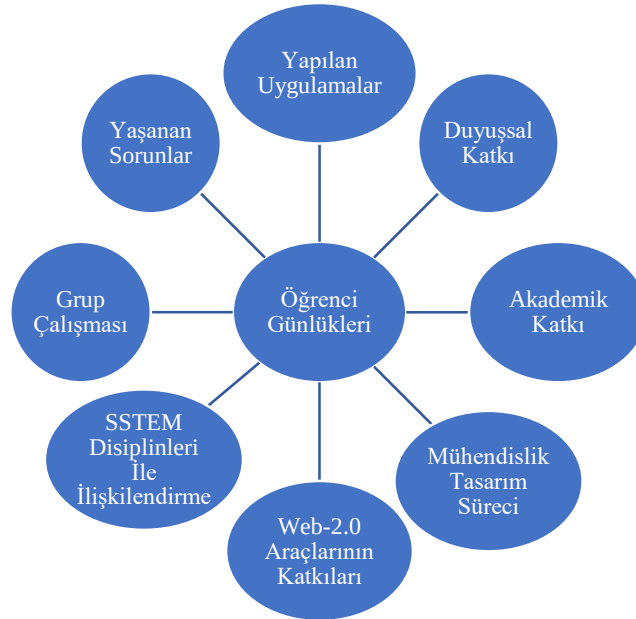
“Öğrenciler yapılan uygulamaları SSTEM disiplinler dışında Rehberlik, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ve İngilizce dersleri ile ilişkilendirmiştir.” (06.06.2023).

Araştırmacı günlüğünden elde edilen bulguları; öğrencilerle yapılan görüşmeler, öğrenci günlükleri ve video kayıtlarından elde edilen bulgular desteklemektedir.

7.4. ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GÜNLÜKLERİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerine 12 hafta 36 ders saati süreyle SSTEM uygulamaları yapılmıştır. Bu süreçte her ders saatinin son 10 dakikasında sınıftaki 13 öğrenci görüş ve deneyimlerini günlüklerine yansıtmışlardır. Böylelikle toplam 468 adet günlük elde edilmiş, her bir günlük birer doküman olarak ele alınmış, içerik analiziyle çözümlenmiştir. Günlüklere defter numarası (G1, G2, G3...), sayfa numarası (S1, S2, S3...) ve satır numarası (S1, S2, S3...) verilerek elde edilen bulgular çözümlenmiştir. Günlüklerden elde edilen bulgular “Öğrenci Günlükleri” ana teması altında toplanmıştır. “Öğrenci Günlükleri” teması altında elde edilen bulgular Şekil 29’da şu şekilde verilmiştir.

Şekil 29. Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Temalar



Şekil 29’da görüldüğü gibi öğrenci günlüklerinden elde edilen temalar: yapılan uygulamalar, duyuşsal katkı, akademik katkı, mühendislik tasarım süreci, Web-2.0 araçlarının katkıları, grup çalışması, yaşanan sorunlar biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “yapılan uygulamalar” teması ile ilgili görüşleri Tablo 16’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 16. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Yapılan Uygulamalar” Temasına İlişkin Bulgular

	Gazete haberleri/videolarla dikkat çekme
	Araştırma
	Eski-yeni bilgi transferi
Uygulama/Test Etme	Beyin fırtınası
	Tartışma
	Taslak çizim
	Test alanı oluşturma
	Prototip yapma
	Kodlama yapma
	Kodlamaları test etme
	Prototipi test etme
	Prototipin eksiklerini giderme
	Taslak çizimleri revize etme
Değerlendirme	Web-2 araçlarından yararlanma
	Sunum yapma
	Rubrikle değerlendirme
	Öğrenci formuyla değerlendirme

Tablo 16’da görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “yapılan uygulamalar” temasının alt temaları: Hazırlık (ön değerlendirme/dikkat çekme), uygulama/test etme, değerlendirme biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “hazırlık (ön değerlendirme/dikkat çekme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Sevgili günlük bugün sokak hayvanlarıyla ilgili araştırma yaptık ve dersimiz sosyal bilgilerdi.” (G11/S1/1-3).

“Bugün ilk önce Afyon’daki sokak hayvanları ile ilgili araştırma yaptık sonra araştırdığımız haberleri sunduk. Sonra hoca bize başka bir haber gösterdi ve haberin iyi yanları ve kötü yanlarının neler olduğunu tartıştık. Daha sonra sokak hayvanlarıyla ilgili bir video izledik ne yapmamız gerektiğini ve ne yapmamamız gerektiğini anlatıyordu video.” (G10/S1/S1-9).

“Bugün sokak hayvanları ile ilgili araştırma yaptık. Araştırma yaptığımızda sokak hayvanlarını besleyen kurumları öğrendik. Bizim araştırmamızda belediyeler sokak hayvanlarını kısırlaştırmıştı.” (G12/S1/4-6).

“Bugün yeni konuya geçtik. Konumuz domuzlarla ilgili öğretmenimiz bize iki tane haber okudu ve şu bilgilere ulaştık. Mersin’de yaşayan bir çiftçi yaban domuzlarına zarar vermeden onlardan kurtulmuş ve şöyle bir uygulama ve teknik şu kuaförden aldığı saçlar ve köylülerden topladığı kıyafetler ve parfümler kullanarak domuzları kaçırmış. Çünkü yaban domuzlarının burnu çok iyi koku aldığı için insan var sanıp kaçmışlar” (G5/S11/S88-95).

“Bugün Frig vadisi konusu işliyoruz araştırma yaptık. Araştırmaların bazıları kolay olsa da bazıları zordu. Mesela kaç tane mezar olduğunu bulamadık o baya zordu.” (G4/S21/S114-117).

“Uygulama/Test etme” alt temasına ilişkin doğrudan alıntılar:

“Araştırmalar bittikten sonra Zehra hocamız bize sokak hayvanları için bir kulübe tasarlasanız nasıl bir kulübe tasarlıyorsunuz diye sordu. Ben bir kulübe tasarlasam kışın sokak hayvanlarını ısıtan bir kulübe ve onlara yeteri kadar mama veren bir kulübe olabilirdi.” (G12/S1/S13-18).

“Önceki derste taslakları çizip her grup sundu. Taslakta biraz zorlandım.” (G5/S13/S115-116).

“Korkuluk tasarlayacaktık ilk başta kendi defterimizin MTS kısmına bir korkuluk çizdik. Benim korkuluğum insana benzemişti. Özellikleri karnında bir alet olacak ve parfüm sıkacak bu alet pille çalışacak ve korkuluğun kafasında saç olacak.” (G12/S10/114-118).

“Bugün sosyal bilgiler dersinde test alanı kurduk. Test alanında peri bacaları ve birçok şey benden ek mazlemeleri kesmemi istediler.” (G4/S22/S125-127).

“Biz korkuluğumuz yapmaya başladık. İlk başta gövde, sonra kafa, tırmık, ayak ve kolları yapıştırdık. Neredeyse bitmek üzereyken bizimkiler ayaklarını kırdı.” (G7/S14/S102-105).

“Üçüncü ders korkulukları tamamladık test alanında test ettik bu sefer biraz daha iyiydim test alanında eksikleri öğrendik. Bunlar iklime dayanıklı, ısı, kıyafet, ateş efekti, saç, koku bunlar eksikti. Bu ders çok eğlenceliydi.” (G2/ S14/S153-159/).

“Mblocktan define avcılarına kod yazdık. Son ders Oriona kodları yükledik ve çalıştı diğer gruplardan iki grubun kodları çalışmadı” (G2/S20/S232-238).

“Bu ders kodlama yaptık kodlamalarımız çok güzel oldu. Kodlamalarımız tastamam doğru oldu.” (G1/S7/S70-71).

“Sonunda korkuluklarımızı bitirdik. Denedik yapay tarlada ama tarlaya sığmadı sonra etrafını keserek tarlaya sığdırdık. Eksikleri tamamlamak için görev paylaşımı yaptık.” (G7/ S14/S112-117).

“Bugün birinci derste ilk başta korkuluğumuzun son halini ortak çizim olarak çizdik.” (G12/S13/S157-158).

“Değerlendirme” alt temasına ilişkin doğrudan alıntılar:

“Bugün sosyal bilgiler dersinde afiş hazırladık. Birçoğumuzda afişte kulübenin sadece yapım malzemeleri ve birçoğu da sadece reklam yaptı. Yaptığımız kulübe artık tam haline ulaştı ve sunumumuz güzel geçti.” (G4/S6/S50-54).

“Bugün canvaya girdik ve canvaya kulübemizin fotoğraflarını yükledik ve canvadan fotoğraflarımızı düzenledik. Ben canvayı çok sevdim ve birazdan kulübemizi sunmaya çıkacağız ve onu pazarlayacağız.” (G11/S8/S58-62).

“Afişlerimizi sunduk. Mehranların grup birinci oldu. Rubrik yaptım ben adaletli puan verdim (G 10/S18).

“Sunumları yaptıktan sonra değerlendirme formu yaptık. Her gruba adaletli davrandım. Grupları değerlendirdik. (G8/S18/S158-159).

biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “duyuşsal katkı” teması ile ilgili görüşleri Tablo 17’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 17. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Duyuşsal Katkı” Temasına İlişkin Bulgular

Eğlenceli bulma
İlgi çekici bulma
Sokak hayvanlarına üzülme
Ürün tasarlamaktan hoşlanma
Arkadaşlarının yaptığı ürünleri takdir etme
Grup arkadaşlarının ürünlerini değerlendirirken adil davranma
Birçok dersi (fen, matematik, bilişim, sosyal bilgiler...) aynı anda öğrenmekten hoşlanma
Kodlar çalıştığında mutlu olma
Sokak hayvanları için üzülme
İlk kez periskop gördüğü için heyecanlanma
Kendine daha çok güvenme

Tablo 17’de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “duyuşsal katkı” temasının alt temaları: “eğlenceli bulma, ilgi çekici bulma, sokak hayvanlarına üzülme, ürün tasarlamaktan hoşlanma, arkadaşlarının yaptığı ürünleri takdir etme, grup arkadaşlarının yaptığı ürünleri değerlendirirken adil davranma, birçok dersi (fen, matematik, bilişim, sosyal bilgiler...) aynı anda öğrenmekten hoşlanma, kodlar çalıştığında mutlu olma, sokak hayvanları için üzülme, ilk kez periskop gördüğü için heyecanlanma ve kendine daha çok güvenme” aynı anda öğrenmekten hoşlanma biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “duyuşsal katkı” temasının alt temalarına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Sevgili günlük bugünde çok güzeldi kulübe tasarladık en güzel bana göre bizimki” (G13/S3/S41-44).

“Biz bu derste yaban domuzlarıyla ilgili araştırma yaptık. Yaban domuzlarının ne sevdiği, neler yediği ve nelerden korktuğunu her şeyi yazdık ve araştırdık. Bu ders benim ilgimi çekti.” (G7/S9/S67-71).”

“Sokak hayvanlarına üzuldüm ama çok güzel şeyler öğrendik.” (G1/S1/S8-9).

“Sokak hayvanlarına ben azıcık üzıldüm ama sonra sevindim çünkü belediyenin onlara yardım ettiğini öğrendim.” (G9/S1/S6-9).

“Sunumları yaptık rubrikleri yaptık kendimize 90 diğerlerine 80 verdim. Adil davrandım. Düşük vermedim.” (G4/S19/S106-108).

“Bir periskop yaptık, test ettik test alanında ve başarılı oldu şimdi de mbockta kodlama yaptık bizimkinde hata oldu en son bir daha denedik ve oldu sonra da yaptığımız kodlama malzemelerini peri bacasına taktık ve denedik başarılı olduk ve mutlu oldum. Ders çok eğlenceliydi. (G3/S23/S174-179).

“Kulübeyi yaparken bazı derslerden yararlandık. Bilişim, matematik, sosyal ve görselden yararlandık.” (G5/S3/S22-23).

“Ben periskopu çizgi filmlerde görmüştüm ama ilk defa yapıyorum.” (G7/S20/S153-155).

“Periskopun ne olduğunu öğrendim daha önce periskopun ne olduğunu bilmiyordum.” (G11/S19/S166-168).

“Reklam filmi tasarladık baya iyi ve güzel oldu kendimi bilgisayarda çok geliştirdim şarkı koyduk hoca bizi tebrik etti ama bunu yaparken çok uğraştık birazdan oylama yapılacak inşallah emeğimizin karşılığını alırız” (G3/S25/S189-194).

şeklindedir. Ortaokul öğrencilerinin “duyuşsal katkı” teması ile ilgili görüşleri Tablo 18’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 18. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Akademik Katkı” Temasına İlişkin Bulgular

Araştırma yapmayı öğrenme	Yazılı kaynaklar
	İnternet kaynakları
Sorun Belirleme	Çevresindeki sokak hayvanlarıyla ilgili sorunları fark etme
	Türkiye’deki sokak hayvanlarıyla ilgili sorunları fark etme
	Çiftçilerin sorunlarını fark etme
	Küresel sorunları fark etme
Ülkesine İlişkin Bilgi Edinme	Tarım ürünleri
	Bölgeler
	İller
Tarihi ve Turistik Alanlara İlişkin Bilgi Edinme	Frig vadisi
	Define avcılığı
	Frig uygarlığı
Hayvanlara İlişkin Bilgi Edinme	Sokak hayvanlarının tür ve sayısını öğrenme
	Yabani domuzların özelliklerini öğrenme
Bilimsel Kavram ve Bilimsel Araçlar	Kodlama ve robotik
	Periskop ve kullanım alanı
	Volkanik tüf
	Güneş paneli
	Yalıtım
	Yansıma
	Açı
	Uzunluk birimleri
	Kontraplak
Kurum ve Kuruluşların Çalışma Alanı	Bilgi edinme
	Faaliyet alanların öğrenme

Tablo 18’de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “akademik katkı” temasının alt temaları: Araştırma yapmayı öğrenme, sorun belirleme, ülkesine ilişkin bilgi edinme, tarihi ve turistik alanlara ilişkin bilgi edinme, hayvanlara ilişkin bilgi edinme, bilimsel kavram ve bilimsel araçlar, kurum ve kuruluşların çalışma alanı, tarım biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “araştırmayı yapma” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Şimdi de periskop nedir hangi alanlarda kullanılır diye araştırdık. Periskop su altı ve üstünde görülmesi olmayan nesneleri rahat bir şekilde görebilir.” (G3/S15/S128-131).

“Bugün sokak hayvanlarıyla ilgili gazete haberi googleden bulduk, haberleri yazdık ve sunum yaptık.” (G8/S1/S1-3).

“Biz bu derste yaban domuzları ile ilgili haberler araştırdık.” (G7/S9/S67-68).

“Sorun belirleme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün birinci dersimiz çok çok güzel geçti. İkinci dersimizde Zehra hocanın verdiği soruları araştırdık. Mesela sokak hayvanlarıyla hangi kurumlar ilgileniyor, Afyon’da kaç tane sokak hayvanı var gibi soruları araştırdık. Beni şaşırtan şey Afyon’da sokak hayvanlarının sayısıydı.” (G12/S1/8-13).

“Sokak hayvanlarıyla ilgilenen kurumlar belediyeler, veterinerlik işleri genel müdürlüğü, insanlar...” (G4/S2/11-12).

“Bugün ikinci derste sokak hayvanlarıyla hangi kuruluşlar ilgileniyor ne gibi faaliyetler gösteriyorlar onları öğrendik. En çok ilgimi çeken dünyada 600 milyon, Çinde 80 milyon, Hindistan’da 75 milyon, ABD’de ise 47 milyon sokak hayvanı varmış.” (G2/S2/S13-17).

“Öğretmenimiz bize iki tane haber okudu ve şu bilgilere ulaştık ve Mersin’de yaşayan bir çiftçi yaban domuzlarına zarar vermeden onlardan kurtulmuş ve şöyle bir uygulamave teknik şu kuaförlerden aldığı saçlar ve köylülerden topladığı kıyafetler ve parfümler kullanarak ve domuzların burnu çok iyi koku aldığı için onlara insan olduğunu düşündürmüşler ve işe yaramış.” (G5/S11/S89-95).

“Yabani domuzları nohutları yiyormuş o yüzden çiftçi deodorant ve insan kokusu sıkıyormuş tarlaya bunun sayesinde domuzlar kaçıyor.” (G10/S11/S105-109).

“Ülkesine ilişkin bilgi edinme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün bir gazete haberi inceledik haber yaban domuzlarıyla ilgiliydi. Üç soru araştırdık birisi yaban domuzları en çok hangi tarım ürünlerini sever ve benzeri sorular. Sonra da en çok hangi şehirlerde bulunur. Karadeniz, Mersin, Çanakkale, Güresun gibi bulunur. Yaban domuzları en çok buğday, patates kısıacası domuzlar en çok baklagiller sever. Benim en çok ilgimi çeken şey baklagilleri ve ölmüş türlü hayvanları yemeleri ve onlar lavanta kokusunu sevmezlermiş ve ben yaban domuzları ile ilgili daha önce hiç haber duymadım.” (G3/S8/S57-68).

“Yaban domuzları en çok Aydın, Çanakkale ve Doğu Karadeniz’de bulunurmuş.” (G11/S11/S107-108).

“Biz Türkiye haritasında bir sürü yer gösterdik. Yaban domuzlarının sevdiği ürünlerin nerede yetiştirilip geliştiğini araştırıp öğrendik. Biz lahana ve nohutu araştırdık. Ne nerede olduğunu öğrendik. Bazı illerde şunlardır: Ankara, Niğde ve Konya’ydı bence.” (G7/S10/76-81).

“Yaban domuzlarının en çok bulundukları bölgeler Aydın, Giresun, Karadeniz en çok sevdikleri yiyecekler neredeyse herşey hiç sevmedikleri bitkiler lavantadır ayrıca insanlardan korkarlar. Domuzların sevdiği yiyecekleri ve bunların Türkiye’nin her tarafında yetiştirildiğini gördük.” (G6/S7/S44-48).

“Afyon’da en çok yetişen tarım ürünlerini araştırdık. Onlar şunlar; arpa, buğday, ayçiçeği vb. şeyler. Bizim gruba mısırı araştırmak düştü. Herkese başka bir ürün düştü bize mısır düştü. Mısır, Akdeniz bölgesinde yetişiyormuş en çok” (G10/S11/115-120).

“Bugün Türkiye haritasından yabani domuzların en çok bulunabileceği bölgeleri gösterdik. Öğretmenimiz bize her gruba görev verdi. Biz buğdayı araştırdık.” (G9/S7/S38-43).

“Tarihi ve turistik alanlara ilişkin bilgi edinme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün yeni etkinliğe geçtik. Adı Frig vadisiymiş. Frig vadisinde define avcılığı yapılmıyormuş. Bununla ilgili şeyler araştırdık. Araştırdığımız şeyler define avcılığı, Frig vadisinde kaç tane açılmamış mezar vardır vb. şeyler araştırdık.” (G10/S16/S211-217).

“Frig vadisi Eskişehir, Kütahya, Afyon arasında kalan bundan 3000 yıl önce Frigyalıların kayalara evler, kalaler, anıtlar oyularak kurduğu kocaman bir medeniyet ve enfes bir coğrafya ve en güzeli bölgede çok turist olmadığı için hem doğa hem de çok etkileyici bir tarihtir.” (G6/S11/63-68).

“Dersin sonunda define avcılarının hazine çalmaları için fikirler ürettik kimi lazer dedi kimi kamera dedi kimi alarm.” (G3/S20/S154-156).

“Hayvanlara İlişkin Bilgi Edinme” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Afyon’da kedi köpek olmak üzere toplam 8 bin sokak hayvanı var.” (G2/S2/S18-19).

“Yabani domuzlarının yediği yiyecekler çeşitli hayvanların ölümleri ve buğday gibi yiyeceklerin lapası olmaktadır. Ayrıca bu hayvanların metabolizmaları çeşitli gıdaları da sindirebilmektedir.” (G11/S10/S88-91).

“Yabani domuzlar en çok Karadeniz’de bulunuyor. Yaban domuzlarının çok iyi bir koku alma duyuları vardır.” (G7/S28/S224-226).

“Bilimsel kavram ve bilimsel araçlar” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Sonrasında korkuluğumuzun kodlarını yaptık ve yapıştırdık.” (G12/S12/S140).

“Periskobu bilmiyordum ama bildim yani öğrendim. Volkanik tüfü bilmiyordum öğrendim. (G10/S16/S229-230).

“Bugün volkanik tüfün ne olduğunu öğrendim daha önce de periskopun ne olduğunu bilmiyordum.” (G11/S19/S165-167).

“Kulübemizin özelliği üstten ısıtmalı, mama suyu bittiğinde dışarıda robot dolduruyor robotta güneş enerjisiyle çalışıyor.” (G3/S3/S21-23).

“Bugün yeni birkaç malzeme öğrendim. Malzeme kontraplak idi. Bu yazın serin kışında sıcak tutuyordu.” (G2/S3/26-27).

“Sosyal bilgiler dersinde periskop yapımı için gerekli olan dersleri konuştuk. Sosyal çünkü tarih var, fen çünkü yansıma var, matematik çünkü ölçme işlemi var, mühendislik çünkü çizme var, teknoloji çünkü mblock var İngilizce çünkü canva var.” (G6/S19/S113-118).

“Matematikte cetvel ve açılar için, sosyalde frigler konusu, fen yasıma, rehberlik ölçekler, mühendislik tasarım çizme, İngilizce canva, mblock uygulamaları, dün kültürü günah olduğu için bu derslerle ilişkilendirebiliriz.” (G1/S19/S163-169).

“Kurum ve kuruluşların çalışma alanı” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Köpek hayvanlarına çok üzuldüm. 8000 civarında sokak hayvanı var. Kocatepe Üniversitesi bakıyormuş. Sokak hayvanlarıyla ilgilenen bu kurumlar; veterinerler, belediyeler ve barınaklar” (G1/S2/S21-23).

“Sokak hayvanlarıyla kim ilgileniyor. Afyonkarahisar Veterinerlik işleri müdürlüğü, belediyeler, barınaklar” (G13/S1/S17-20).

“Bizim araştırmamızda belediyeler sokak hayvanlarını kısırlaştırmıştı. Bakım evleri de sokak hayvanlarının bakımını yapıyorlardı.” (G12/S1/S4-6).

“Belediye ve veterinerler aşı, mama... yardımı yapıyorlar.” (G2/S2/S22-23).

biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “mühendislik tasarım süreci” teması ile ilgili görüşleri Tablo 19’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 19. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Mühendislik Tasarım Süreci” Temasına İlişkin Bulgular

Giriş/Tanımla	Problemi fark etme
	Problemi araştırma
Keşfetme/Öğren-Planla	Probleme ilişkin olası çözüm önerileri üretme
	Taslak çizimler yapma
	Rubrik hazırlama
	Prototip yapma
Açıklama/Dene	Test alanı oluşturma
	Ürünü test etme
	Kodlama
	Kodlamayı test etme
	Farklı malzemeleri etkili kullanmayı öğrenme
Derinleştirme/Test Et	Test edilen ürünün aksayan yönlerini belirleme
	Taslak çizimleri revize etme
	Prototipi revize etme
	Tekrar test etme
Değerlendirme/Karar Ver	Afiş/broşür/reklam filmi hazırlama
	Web-2 araçları kullanarak sunum yapma
	Rubrik kullanarak değerlendirme yapma
	Öğrenci değerlendirme formlarıyla değerlendirme yapma

Tablo 19’da görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “mühendislik tasarım süreci” temasının alt temaları: Giriş/tanımla, keşfetme/öğren-planla, açıklama/dene, derinleştirme/test et ve değerlendirme/karar ver biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “giriş/tanımla” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün çok güzeldi haber aradık haber biraz kısa da olsa çok güzel haberd. İlginç haberler vardı. Bizim sokak çocukların projesi bizim ve diğer gruplarla araştırdığımız konu Afyonkarahisar’da sokak hayvanları” (G13/S1/1-6).

“Bugün birinci dersimizde ilk olarak Zehra hocanın bulduğu gazete haberini okuduk. Gazete haberinde bir kişi diktiği nohut tarlasını yabancı domuzlar yemesin diye komşularından aldığı kıyafetlerin üstüne parfüm sıkıp ağaca asıyordu. Bence bu olay çok ilginç.” (G12/S9/S93-97).

“Merhaba günlük sokak hayvanları bitti domuzlara geçtik mahsülleri yiyorlarmış.” (G13/S12/S132-134).

“Yeni bir projeye geçtik ilk olarak video izledik sonra beraber video hakkında konuştuk.” (G1/S17/S142-143).

“Derste Frig vadisiyle ilgili konuşmalar yaptık. Konuşmalar şunlar: Frig vadisine gelen yerli turistler hakkında, Frig vadisi nerede Afyon yani başkenti Gordion yani Ankara kökü Ankara ve şu illerde Afyon, Eskişehir, Kütahya gibi illerde...” (G5/S20/S165-169).

“Keşfetme/Öğren-Planla” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Mesela Mehran’ın bulduğu çözümlerden alttan ısıtma olursa hayvan pişer tavuk olur” (G7/S2/S19-21).

“Merhaba arkadaşlar bugün Frig vadisini nasıl koruyabiliriz onu konuşup kendi bireysel çizimlerimizi çizdik ve sonra ortak çizimlerimizi çizdik.” (G11/S20/S113-176).

“Bir önceki dersimizde yabancı domuzlar hakkında konuşmuştuk. Sonrasında bir korkuluk tasarlayacaktık. İlk başta kendi defterlerimizin MTS defterine bir korkuluk çizdik. Benim çizdiğim korkuluk insana benzemişti. Özellikleri karnında bir alet olacak ve parfüm sıkacak bu alet pille çalışacak ve korkuluğun kafasına saç olacak.” (G12/S10/S 113-118).

“Bugün ilk başta korkuluk yaptığımızda nelere puan vereceğimizi belirledik. Şunlara puan verecektik. Parfüm, ultrasonik ses, saç olmalı, ateş efekti, iklim şartları, insan şeklinde olmalı gibi şeylere puan verecektik. (G12/S11/S124-127).

“Sevgili günlük bugün ilk önce berebar rubrik yaptık ve ondan sonra da taslağını çizmeye başladım.” (G1/S13/S118-120).

“Bugün kulübe yaptık yani tam yapamadık ama iyi ilerledik.” (G2/S3/S44-45).

“Sevgili günlük korkuluk yaptık eli, ağzı, burnu ve yüzü kaldı. Şimdi elini yanlılıkla kırdım ama yenisini yapıp bir mızrak yapacağım.” (G13/S15/S164-170).

“Açıklama/Dene” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün Frig vadisinin bir örneğini yaptık. Bize mezarlar düştü mezarlar bizde, perinacası Abdullahgilde, vadiyi Busegil yaptık ve şimdi herkes kendi periskobumuzu yaptı.” (G6/S16/S91-93).

“İlk olarak herkese görev düştü. Bize mağara düştü. Biz kestik delikler yaptık. Altını üstünü kenarlarını yapıştırdık. Test alanına koyduk. Sonra herkes koydu test alanında mezar, mağara, peri bacası var.” (G10/S17/S242-247).

“Korkuluğumuzu yaptık. Yaptığımız tırpanı eline yapıştırdık. Boyu baya uzun oldu. Bu ders baya eğlenceli geçti. Bazı seferlerde zorlandık, test alanında test ettik birçok şey lazım saç, led, lavanta gibi...” (G4/S10/S93-96).

“Bugün mblocktan kodlama yaptık. Korkuluğumuz bitti ama eksikler var.” (G9/S11/S56-58).

“Mbloka girdik ve kodlamaya başladık ve hoca bize soru sordu ve bize mblocktan oriona yükletti ve bize orionun kendisini gösterdi ve blokları yazarken gerçekten çok eğlendik bloklara göre en güzel ders buydu ve sıra bize gelince oriona yükleyip çalıştırdık ve kusursuz bir şekilde çalıştı. (G5/S7/S54-59).

“Önce karton kutuyu üst üçgen olan yerini yaptık. Kutunun üstüne onun üstüne taş diye strafor boncuk yaptık. Yeşil yerli kapı ve ve bitti.” (G8/S15/S128-131).

“Biz kulübemizi bitirdik. Çok eğlendik. Biz kulübemizde kapıyı yapmadık. Biraz değişik oldu. Ama çok yi oldu. Kulübemizin üstüne kedi ve köpek resmi yaptım. Ders çok eğlenceliydi. Son kapıyı yaparken silikon bitti.” (G7/S5/S33-38).

Derinleştirme/Test alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bizim eksiklerimiz vardı ve şunlar iklim şartlarına uygun değil ayakta duramıyor eksiklerimizi tamamlayacağız.” (G5/S15/S131-133).

“Kulübelerimizi test ettik su geçiriyor mu diye kulübenin altına su koyduk su geçiriyor mu diye sonra da üstüne su döktük bizim kulübe su geçirdi ve biz onu geliştirdik ve artık su geçirmeyecek. (G3/S7/S45-48).

“Bugün ilk başta korkuluğumuzun son halini ortak çizim olarak çizdik. Çizdikten sonra canvadan afiş tasarlayacaktık.” (G12/S13/S157-158).

Değerlendirme/Karar Ver alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Afiş tasarladık bu dersimizde ve çok güzel geçti bence. Afişte fotoğrafı yaparken güzel oldu. Çok güzel bir fotoğraf oldu herşeyi anlatıyor.” (G1/S16/S137-135).

“Powtoondan animasyon yapmayı unutmuşuz biraz zorlandık.” (G4/S12/S104-105).

“Bugün yapıştırıcı ve kesmeyle hiç ama hiç işimiz olmamıştı. Canvadan el ilanı yapmıştık yani broşür”(G13/S23/S235-239).

“Canvadan yaptığımız afiş sunduk. 6 kişi bizim periskobumuza puan verdi. Sonra da sunduk.” (G7/S27/S218-219).

“Bence adaletliydi. Ayşegül yaptığımız afiş bozmasa daha fazla puan verebilirdim.” (G11/S9/S10-11).

“Herkes sunumları yaptı en güzel sunum bizimki ve Buselerinkiydi. Değerlendirme formunu yaptık ondan sonra tahtaya kendi evleriyle ilgili birçok cümle yazdık ve değerlendirdik. Sadece Ayşegüllere 70 verdim. Onlarınkinin içi küçük ve duruşu kötüydü. (G6/S6/S34-38).

“Afişleri sunduk. Puanlama yaptık. Öz değerlendirme yaptık ben adaletli verdim. Bize 70, Abdullah’a 70, Busegile 80, Ceren’e 80, Ayşegül’e 80 verdim. 80 olanlardan 20 puan kırdım. Çünkü ateş afekti yok ve hava koşullarına uygun değildi.” (G10/S9/S168-175).

biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “Web-2.0 araçlarının katkıları” teması ile ilgili görüşleri Tablo 20’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 20. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Web-2.0 Araçlarının Katkıları” Temasına İlişkin Bulgular

Bilgisayar kullanmayı öğrenme
İnternet üzerinde araştırma yaparken farklı kaynaklara ulaşmayı öğrenme
Kodlamayı öğrenme
Kodlamayı tasarım sürecinde kullanmayı öğrenme
Web-2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme
Web-2.0 araçlarını geliştirilen ürünü pazarlamak amacıyla kullanmayı öğrenme

Tablo 20’de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “Web-2.0 araçlarının katkıları” temasının alt temaları: Bilgisayar kullanmayı öğrenme, internet üzerinden araştırma yaparken farklı kaynaklara ulaşmayı öğrenme, kodlamayı öğrenme, kodlamayı tasarım sürecinde öğrenme, Web 2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme, Web 2.0 araçlarını geliştiren ürünü pazarlamak amacıyla kullanmayı öğrenme biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “Web 2.0 araçlarının katkıları” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün on dakikada haber araştırdık. Biz iki tane haber bulduk ikisi de Afyonkarahisar ile ilgiliydi ama bir takımın bilgisayarları arızalandı onlar haber araştıramadı ben onlara çok üzülüm ama diğer üç grup haber buldu tabi bizde bugün birde video izledik artık bilgisayarları da güzel kullanabiliyoruz.” (G1/S1/S1-6).

“Etkinlikleri çok sevdim seneye bir daha olsa daha iyi olur çünkü çok şey öğrendik eskiden bilgisayarları daha kötü kullanıyordum ama şimdi daha iyi kullanıyorum. Eskiden mblock, kodlama diye bir şey bilmiyordum ama şimdi kendim bile yapabilirim. Canvayıda bilmiyordum bence bu ders çok güzel bir ders.” (G6/S18/S104-110).

“Canva ve powtoon öğrendim ve bunların ileride bana katkı sağlayacağını düşünüyorum. (G5/S10/S81-82).

“Biz bir sürü şeyler öğrendik mesela canva, mblock ve benzeri şeyler öğrendik bunları öğrenirken çok eğlendik.” (G3/S7/S54-56).

“Biz mblocktan kodlama yaptık ve o kodlamaları oriona yükledik ve çalıştı çok eğlenceliydi. Bir tane kodu yanlış yapmışız çalışmadı o yüzden dokunmatik çalışmadı ve sonunda doğru olanı taktık biz çok eğlendik. (G7/S6/S39-44).

“Şimdi de algılama sensörlerini yapacağız. Mblocktan kodlayıp korkuluklara yapıştıracağız” (G4/S11/S98-99)

“Mblocka girdik kod yazıyoruz. Bu sefer hoca bize yardım etmedi biz kendimiz yaptık. Kodu yaparken zorlandık. Biz hırsız gelirse kırmızı renk gelmezse sarı kullandık. Akıllı korkuluğun kodlarından yardım aldık. Yaptığımız kod çalıştı, hepimizinki çalıştı. Orionu peribacasının üstüne yapıştırdık.” (G10/S17/S257263).

biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme” teması ile ilgili görüşleri Tablo 21’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 21. SSTEM Disiplinleri ile İlişkilendirme

Sosyal Bilgiler	Kurum ve kuruluşlar
	Türkiye’de yetişen tarım ürünleri
	Türkiye’nin bölge ve bölümleri
	Türkiye’nin iklimleri
	Kültürel olaylar
	Ekonomik faaliyetler
	Frig Uygarlığı
	Tarihi mekân, nesne ve eserler
	Turizm
Fen Bilimleri	Kaynakların tasarruflu kullanımı
	Güneş panelleri
	Ses
	Açı
	Enerji tasarrufu
	Isı
	Sıcaklık
	Yalıtım
Matematik	Aynalar
	Ölçme birimleri
	Açı
Bilişim Teknolojileri	Basit işlemler
	Kodlama yapma
	Teknoloji
	İnternet üzerinden araştırma yapma
Mühendislik (Görsel Sanatlar/Resim)	Bilgisayar kullanma
	Mühendislik tasarım defterlerini ürün tasarımlarını çizme
	Taslak, model, maket ve prototip yapma
İngilizce	Tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirme
	Web-2.0 araçlarını kullanma
	Kodlama yapma
Diğer Dersler	Define hırsızlığı günah
	Ölçek kullanma

Tablo 21’de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme” temasının alt temaları: Sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri, Mühendislik (görsel sanatlar/resim), ingilizce ve diğer dersler biçimindedir.

Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “Sosyal Bilgiler” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Sokak hayvanları için araştırmalar yaptık. Sokaktaki hayvanları besleyen kurumları öğrendik. Örneğin, Belediyeler, veterinerlik.” (G4/S1/S2-5).

“Bugün yaban domuzları ile ilgili araştırmalar yaptık. Yaban domuzları en çok hangi tarım ürünlerini sever, Afyonkarahisar’da hangi tarım ürünleri yeşiyor gibi. Yaban domuzlarının en çok bulunduğu bölgeler Aydın, Giresun, Karadeniz.” (G6/S7/S41-45).

“Mısır Akdeniz bölgesinde yetişiyormuş en çok.” (G10/S11/S119-120).

“Bugün Frig vadisinin hangi bölgede olduğunu ve define avcılığı ile ilgili araştırma yaptık. (G7/S19/S140-143).

“Bu dersi sosyal bilgiler dersi ile ilişkilendirebiliriz çünkü tarih konuları ile ilgili.” (G7/S26/214-215).

“Frig Vadisi, Eskişehir, Kütahya ve Afyon arasında kalan bundan 3000 yıl önce Frigyalıların kurduğu kayalara, evler, kaleler, anıtlar olarak kocaman bir coğrafyadır. (G10/S15/S177-181).

“Fen bilimleri” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün kedi kulübesi tasarladık, tasarladığım kulübenin özelliği ısıtma ve çok maliyetli.” (G11/S3/26-28).

“Kulübe yaptık ve mblocktan kodladık, yazın serinletecek bir pervane, otomatik mama dökme özelliği var.” (G1, S9/S96-97).

“Kulübeyi yaparken kontraplaktan yararlandık.” (G5/S3/S24-25).

“Frig vadisini define hırsızlarından korumak için tasarım çizdik bizim yaptığımız tasarım biraz masraflı olduğu için bazı şeyleri çıkarttık, persikopta yüz tanıma sistemi ve kamera vardı. Bunlar biraz masraflı.” (G3/S21/S157-166).

“Frig vadisi etkinliğini fen bilimleri ile ilişkilendirdik, çünkü yansıma konusunu fen bilimleri dersinde işliyoruz.” (G1/S19/S165).

“Yalıtım malzemelerimiz kontraplaktı, bu yalıtım sistemi hemde ucuz, maliyetli.” (G1/S3/S32-33).

“Korkuluğumuz parfümlü, ondan sonra ışıklı, ateş efekti var, düşük maliyetli ve doğa dostu, ultsonik ses hepsi var.” (G1/S13/S121-123).

“Matematik” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Ölçülere göre kestikten sonra düzgün bir şekilde yapıştırdık ve aynaları birbirimizi görecektir şekilde yapıştırdık ve periskobumuz bitmişti. (G12/S14/S191-193).

“Bugün sosyal bilgiler dersinde test alanı kurduk. Test alanında peri bacaları ve birçok şey bana ek malzemeler kesmemi istediler.” (G4/S22/S125-128).

“Ölçülerini cetvelle aldık ve çok zorlandık ayrıca keserkende çok zorlandık.” (G5/S22/S186-187).

“Periskop etkinliğinde matematik dersinden faydalandık çünkü ölçemler ve açı” (G1/S19/S163).

“Bilişim Teknolojileri” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün kodlama yaptık ve kodlamalarımız çok güzel oldu.” (G1/S7/S70).

“Bugün çok güzeldi haber araştırdık. Haber biraz kısa da olsa çok güzel haberdirdi.” (G13/S1/S1-2).

“Kendimi bilgisayarda çok geliştirdim.” (G3/S25/S190).

“Mühendislik (Görsel Sanatlar/Resim)” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bugün çiftçiler yaban domuzları için neler yapmalılar diye konuştuk ve şimdi de onun tasarımını çiziyoruz.” (G3/S10/S77-78).

“Bugün Frig vadisini nasıl koruyabiliriz onu konuşup kendi bireysel çizimlerimizi çizdik ve sonra ortak çizimlere geçtik.” (G11/S20/173-176).

“Sonrasında korkuluğumuzun kollarını yaptık ve yapıştırdık. Korkuluğumuzu test alanına götürdük ve test ettik ve eksiklerimizi öğrendik.” (G12/S12/S140-142).

“Birazdan kulübemizi sunmaya çıkacağız ve onu pazarlayacağız. İnşallah herkes alır.” (G11/S8/S61-62).

“İngilizce” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bu etkinlikleri İngilizce ile ilişkilendirebilir çünkü canva ve powtoon uygulamaları İngilizce.” (G1/S19/S168).

“Periskop etkinliğinde İngilizce dersinden faydalandık çünkü bazı kelimeler İngilizce.” (g3/s25/s197-198).

“Diğer Dersler” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Din kültürü dersi ile ilişkilendirebiliriz çünkü hırsızlık günah.” (G1/S19/S168).

biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “grup çalışması” teması ile ilgili görüşleri Tablo 22’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 22. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Grup Çalışması” Temasına İlişkin Bulgular

İşbirliğine dayalı biçimde grup üyeleriyle araştırma yapma
Grup üyeleriyle geliştirilen ürünün sunumunu hazırlama
Geliştirilen ürünün tanıtımına yönelik grup üyeleriyle afiş tasarlama
Geliştirilen ürünün tanıtımına yönelik grup üyeleriyle animasyon tasarlama
Grup üyeleriyle iş birliği içinde çalışma

Tablo 22’de görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “grup çalışması” temasının alt temaları: iş birliğine dayalı biçimde grup üyeleriyle araştırma yapma, grup üyeleriyle geliştirilen ürünün sunumunu hazırlama, geliştirilen ürünün tanıtımına yönelik grup üyeleriyle afiş tasarlama, geliştirilen ürünün tanıtımına yönelik grup üyeleriyle animasyon tasarlama ve grup üyeleriyle iş birliği içinde çalışma biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “grup çalışması” alt temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“İkinci haberimizde Zafer meydanında toplanan hayvanseverler bakımını üstlendikleri hayvanlarını getirmişler ve şöyle dediler. Sokak hayvanları sahipsiz değil sloganıyla anlattılar ve önceki derslere göre daha basit bulduk ve derste çok eğlendik ve ayrıca hayvanlar için üzüldüm.” (G5/S1/S6-10).

“Bugün Türkiye’deki yabancı domuzları araştırdık. Bu domuzlar Çanakkale’de Mersin’de bulunuyormuş.” (G9/S6/S31-33).

“Bugün ilk olarak afişlerimizin sunumunu yaptık. Afişler çok güzel oldu. Ben en çok Kedicikler grubunun afişini beğendim. (G1/S9/S83-85).

“Powtoondan animasyon hazırladık. Ben bu dersten çok keyif alıyorum ve eğlendim. Afişimizin özelliği bizim fotoğrafımız var emoji ve özelliği var. Afişlerimizi sunduk.” (G7/S16/S127-131)

“Akıllı korkuluk yaptık. Maket kartondan ve köpükten yapmaktayız ve yaparken çok eğlendik ve zorlandık. Ayşegül elini kesti ve Hüsam bizim korkuluğu kesip güzel bir hal aldı ve bende silikonla kuklayı yapıştırdım.” (G11/S13/S123-127).

“Buse ile Melih varken Sabri ile ben çalışmıyorduk ama yeni grubumuzda çalışmaya başladık. Sabri çizim, not alma, ben teknoloji ve fikirlerde Elanur ölçme inşallah seneye de böyle olur çok eğlendik. (G4/s25/s143-147).

biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin “yaşanan sorunlar” teması ile ilgili görüşleri Tablo 23’te şu şekilde verilmiştir:

Tablo 23. Ortaokul Öğrencilerinin Günlüklerinden Elde Edilen “Yaşanan Sorunlar” Temasına İlişkin Bulgular

İş bölümünde sıkıntı yaşama
Bilgisayardan kaynaklı teknik sorunlar
Kullanılan malzemeden kaynaklı sorunlar
Psiko-motor beceri gerektiren boyutlarda zorlanma
Araştırma yapmakta zorlanma
Web 2.0 araçlarını kullanmakta zorlanma
Zamanı etkili kullanamama
Kodlama yapmakta zorlanma
Tasarımın bazı kısımlarını yapmakta zorlanma
Öğrencilerin e-posta adreslerinin olmamasından kaynaklanan sorunlar
Kaynakları etkili kullanamama

Tablo 23’te görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen “yaşanan sorunlar” temasının alt temaları: İş bölümünde sıkıntı yaşama, bilgisayardan kaynaklı teknik sorunlar, kullanılan malzemeden kaynaklı sorunlar, psiko-motor beceri gerektiren boyutlarda zorlanma, araştırma yapmakta zorlanma, Web 2.0 araçlarını kullanmakta zorlanma, zamanı etkili kullanamama, kodlama yapmakta zorlanma, tasarımın bazı kısımlarını yapmaktada zorlanma, öğrencilerin e-posta adreslerinin olmamasından kaynaklanan sorunlar,

kaynakları etkili kullanamama biçimindedir. Ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizi sonucu elde edilen “yaşanan sorunlar” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar:

“Bilgisayara geçmiştik herşeyi Safiye ve ben yaptık. Elanur ve Efe hiçbir şey yapmadı.” (G13/S16/S180-181).

“Bugün grubumla birlikte kedi köpek ya da kulübesi yaptık. Grubumuzun adı Aslanlar. Grubumdan hiç memnun değilim. Birden fazla erkek var.” (G8/S4/S26-29).

“Benim grubum bana pek iş vermiyor ikisi de kız olunca kendi aralarında yapıyorlar.” (G2/S4/S40-41).

“Bizde bir aksilik yaşanmıştı bilgisayar tasarladığımız afişi kaydetmeden kapanmıştı. Bu yüzden son beş dakika da tekrar tasarladık.” (G12/S13/168-169).

“Sokak hayvanları ile ilgili haberler araştırdık. Aslında araştıramadık biz araştırdık başka takımlar bizim yazdıklarımıza el koydular gibi bir şey oldu. Ben yanlışlıkla fişe değdim ve bilgisayar kapandı.” (G7/S1/S2-6).

“Neredeyse bitmek üzereyken bizimkiler ayaklarını kırdı. Malzemelerimiz köpük ve maket kartondan yaptık. Köpek kulübesinden biraz daah zordu bu korkuluk.” (G7/S14/S104-108).

“Powtoon uygulamasında zorlandık.” (G2/S15/S175).

“Şimdi de kodlama yapıyoruz. Mblockta karmakarışık şeyler yaptık.” (G3/S5/S533-34).

“Kodlama yapmakta biraz zorlandık ve afiş tasarladık. Dersler artık bana eğlenceli geçiyor.” (G11/S16/S149-151).

“Zorlandığımız şeyler ölçülere göre çizmek ve yapıştırmaktı. Periskobu yaparken biraz fazla zamanımızı aldı ve zorlandık. Ama yine de yapabildik.” (G12/S14/S190-194).

“Kulübenin ayaklarını kesip yapmak gerçekten çok zor ayağın birini yapıyoruz obürü çıkıyor ve kulübenin çatısını yapmadık ve elimize silikon spre ve bıçak gitti ve yine Yıldırım bize yardım etmedi. Çatısını tekrar tekrar yaptık ve oldu ve maket bıçağını kullanamadığımız için ve arkadaşımın eline silikon geldi ve yandı ama kulübeyi yaparken çok eğlendik.” (G5/S5/S38-44).

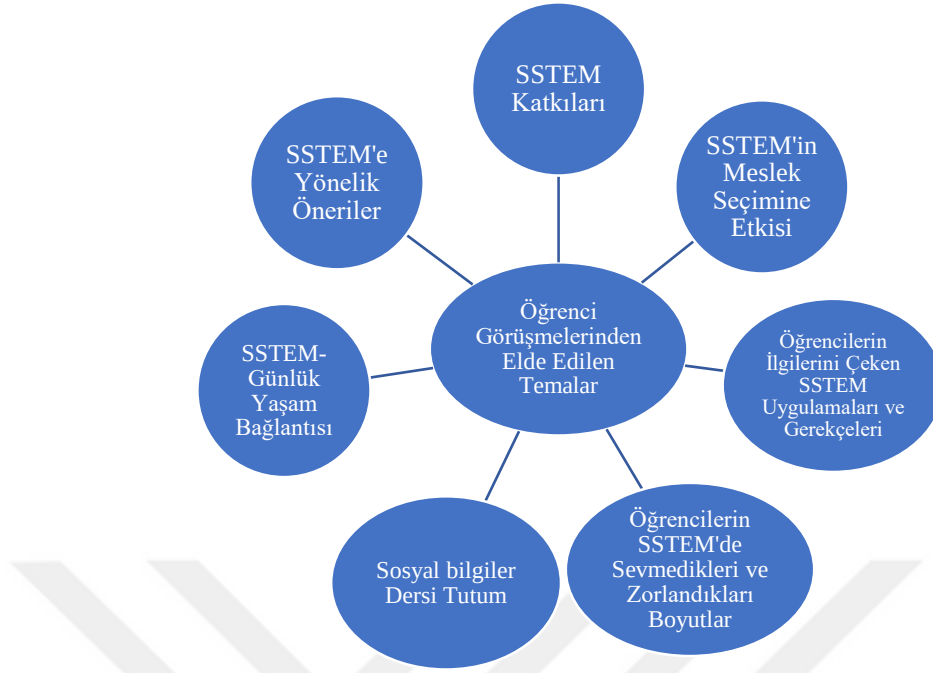
“İlk olarak afişte yarım kalmıştık ama devam ettik. Afişlerde sorun oldu çünkü Zehra öğretmenimizin e-e-posta adresini girdiği için. Ne yaparsak onlara da geçiyor yaptığımız şeyler.” (G10/S8/S71-75).

“Ders çok eğlenceliydi. Son kapıyı yaparken silikon bitti. (G7/S5/S37-38) biçimindedir.

7.5. ÖĞRENCİ UYGULAMA SÜRECİ SONRASI YAPILAN GÖRÜŞMELERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

SSTEM uygulamaları süreci sonrası ortaokul öğrencileri ile yapılan görüşmelerin analizi sonucunda elde edilen bulgular “SSTEM Katkıları”, “Meslek Seçimi”, “Öğrencilerin İlgiğini Çeken Uygulamalar ve Gerekçeleri”, “Sevmedikleri ve Zorlandıkları Boyutlar”, “Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutum”, SSTEM Günlük Yaşam Bağlantısı” ve “SSTEM’e Yönelik Öneriler” olmak üzere yedi tema altında toplanmıştır. Öğrenci görüşmelerinin analizinden elde edilen temalar Şekil 30’da şu şekilde verilmiştir:

Şekil 30. Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen Temalar



Şekil 30’da görüldüğü gibi öğrenci görüşmelerinden elde edilen temalar: SSTEM katkıları, meslek seçimi, öğrencilerin ilgiilerini çeken uygulamalar ve gerekçeleri, sevmelikleri ve zorlandıkları boyutlar, sosyal bilgiler dersine yönelik tutum, SSTEM günlük yaşam bağlantısı ve SSTEM’e yönelik öneriler biçimindedir. Yapılan SSTEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerine katkıları teması ile ilgili görüşleri Tablo 24’te şu şekilde verilmiştir:

Tablo 24. Yapılan SSTEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerine Katkıları

Mblockta kodlama yapma
Oyun tasarlama
Bilgisayar kullanma
Web-2 teknolojilerini kullanma
Silikon tabancası kullanma
Ölçme, kesme ve yapıştırma gibi işlemleri yapma
Bir ürün tasarlama
Meslek seçimi üzerinde etkide bulunma
Araştırarak ulaştığı bilginin doğruluğunu farklı kaynaklardan kontrol etme
Araştırmalarından birden fazla kaynaktan yararlanma
Merak ettiği konulara ilişki araştırma yapma
Arama motorunda araştırma yaparken farklı anahtar kelimelerle araştırmayı sürdürme
Araştırmalarında dikkatini yoğunlaştırabilme
Arama motorlarında aradığı bilgiyi daha kısa sürede bulmayı öğrenme

Tablo 24’te verilen “Yapılan SSTEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerine katkıları” temasına ilişkin ortaokul öğrencilerinin görüşleri şu şekildedir:

“Mesela hocam ben eskiden oyun tasarlama falan gibi bir şeyler istiyordum, animasyon yapmak gibi istiyordum ama yapamıyordum yani nerden yapacağımı bilmiyordum araştırıyordum çok zor geliyordu mblock sayesinde hem kodlayabiliyorum pawtoon sayesinde de animasyon tasarlayabiliyorum (Melih)”

“Mblockta kodlamayı öğrendim, canva da afiş hazırlamayı, el ilanı hazırlamayı öğrendim (Berk)”

“Çok şey öğrendim hocam bilgisayar kullanmayı öğrendim kodlama yapmayı öğrendim büyüyünce bana lazım olacak olabilecek şeyi yapmayı öğrendim silikon mesela silikon tabancasını hiç sıkamıyordum onu öğrendim (Begüm)”

“Araştırma konusunda bazı şeylerde yani katkı sağlamış oldu bu ders mesela şeyde araştırma yapıyorduk ya hani bazı kelimeleri google yanlış yazdığımız ya da böyle doğru olmadığı için araştırdığımız konuyu bulamıyorduk doğru kelimeleri yazınca bulduk ve sonuçta doğrusunu öğrendik (Sibel)”

“Canva daha çok yaptığımız şeyleri öğrendim mesela yapıştırma gibi kesme şeylerini öğrendim (Nilüfer)”

“Normalde biraz mesela bir siteden araştıracağım birkaç siteden araştırdım ama bazı bilgilerin yanlış olduğunu biraz daha öğrendiğim için o yüzden yani bir iki siteye bakıyorsam üç dört tane siteye bakmaya başladım (Nilüfer)”

SSTEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin meslek seçimine etkisi teması Tablo 25’te şu şekilde verilmiştir:

Tablo 25. SSTEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Meslek Seçimine Etkisi

Bilgisayar Mühendisi
Anaokulu öğretmeni
Bilim insanı
Bilişim teknolojileri alanında bir meslek
Meslek seçimimde etkisi olmadı

Tablo 25’te verilen “SSTEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin meslek seçimine etkisi” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Aslında ben bilgisayar için birşeyler düşünüyordum hatta bilgisayarı yönetmek istedim o yüzden biraz daha bu uygulamalar bana cesaret verdi diyebilirim basit olduğu için şu an bilgisayarla ilgili bir meslek yapmak istiyorum (Nilüfer)”

“Oldu hocam dediğim gibi bilim insanı olmak istiyorum bu etkinliklerden sonra (Berk)”

“Anaokulu öğretmeni olmak istiyorum. Mesela etkinlik yaptıracağım zaman çocuklara bu etkinliklerden faydalanıp onlarla yapabilirim. (Sibel)”

“Bilgisayar mühendisi, bu etkinliklerden sonra kafama koydum biraz belki olabilirim diye (Melih)”

Ortaokul öğrencilerinin en çok ilgisini çeken SSTEM uygulamaları ve gerekçeleri teması Tablo 26’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 26. Ortaokul Öğrencilerinin En Çok İlgisini Çeken SSTEM Uygulamaları Ve Gerekçeleri

Periskop	Kolay
	Tasarıma uygun prototip yapma
	Eğlenceli
	Periskop'u ilk kez görme
	Başarılı bir şekilde ürünü tamamlama
	Yararlı
Akıllı Kulübe	Eğlenceli
	Tasarıma uygun prototip yapma
	Gerçek yaşamda kullanılabilecek ürün tasarlama
	Hayvanlara yardım amaçlı olması

Tablo 26’da verilen “ortaokul öğrencilerinin en çok ilgisini çeken SSTEM uygulamaları ve gerekçeleri” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Kulübeydi çünkü onda daha çok eğlendik daha güzel olmuştu kulübe istediğim gibi oldu. Periskopu yaparken de çok eğlendim çünkü baktığımda yani bittiğinde çok güzel gözüküyordu baktığımda aynalardan görebiliyordum. (Begüm)”

“Periskop çünkü periskop ile hiç görmemiştim. Birde orda çok bilgi öğrendiğim için aynalar, yansımalar falan onu daha çok sevdim. (Berk)”

“Kulübeydi çünkü hayvanlara yaptığımız şey acaba hayvanlar içinde yaşar mı ya da severler mi diye orada biraz düşünmüştüm. (Nilüfer)”

“Periskop hocam çünkü onu tasarlaması böyle santimleri ayarlaması falan çok bana göre zordu zor oldu hocam bi de çok ilgi çekiciydi ondan dolayı ben periskopu seçtim hocam. (Selim)” biçimdedir.

SSTEM etkinlikleri yaparken ortaokul öğrencilerinin sevmedikleri ve zorlandıkları boyutlar teması Tablo 27’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 27. SSTEM Uygulamaları Yaparken Ortaokul Öğrencilerinin Sevmedikleri ve Zorlandıkları Boyutlar

İş bölümünde yaşanan sorunlar
Psikomotor beceri gerektiren boyutlar
Grup üyeleri arasındaki anlaşmazlık
Tasarlanan ürünü sağlam yapma
Tasarımın bazı kısımlarını yapmada yaşanan sorun
Powtoonda animasyon hazırlama
Kodlama yapma
Devamsızlık yapan grup üyeleri

Tablo 27’de verilen ortaokul öğrencilerinin “SSTEM uygulamaları yaparken sevmedikleri ve zorlandıkları boyutlar” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Hocam zorlandığım kısımlar powtoonda uygulamaları yaparken ben powtoonun çok bilmediğim için orda zorlanmıştım birazcık hocam bi de bi Frigya vadisini tasarlarlarken ben grupta tek olmuştum orda çizerken falan zorlandım hocam aklımda o kadar tasarlamakta zorlandım birazcık (Selim)”

“Korkuluğu yaparken elimizi baya kestik ve yapıştırdık orda biraz zorlandık (Nilüfer)”

“Hocam sevmediğim kısım powtoonda video hazırlarken orda zorlandığımız için orayı sevmemiştik. Bi de yapıştırılarda zorlandık yine oralarda doğru yapıştıramadık oralar zor olduğu için azıcık sevmedim oraları (Berk)”

“Akıllı korkuluğu yaparken çok dayanıklı olmadı mesela yapamadığımız yerler oldu bazı kodlar çalışmadı böyle grup içinde kargaşa çıktığı için çok şey yapamadık onda. Yaptık bitirmiştik yani böyle detayları kalmıştı yani onları yapıştırırken ayağı kırıldı sonra da ondan sonra da eli kırıldı yapıştırdık elinin ortası kırıldı öyle sorunlar çıktı (Sibel)”

“Bazen kulübe yaparken arkadaşım bana karışıp durduğu için ondan biraz sıkılmıştım hocam siz grubumu değiştirmeden önce. Korkuluğu ayakta tutmakta çok zorlandık (Begüm)”

“Sevmediğim yanları mesela bana görev düşmediği sürece arkadaşlarımdan bana bağırması falan. Zorlandığımız kısımlar kesme yani işte yapma, ölçme gibi yani ölçme de baya zorlanıyorduk hocam kesme de ise baya yamuk yumuk kesiyorduk biraz sorun oluştuyordu (Melih)”

Ortaokul öğrencilerinin SSTEM etkinliklerinin derse ilişkin tutumlarına üzerindeki etkisine yönelik görüşleri teması Tablo 28’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 28. Ortaokul Öğrencilerinin SSTEM Uygulamaları Yaparken Derse İlişkin Tutumlarına Üzerindeki Etkisine Yönelik Görüşleri

Kazanma hissi
Grup çalışmalarında görev alma
Verilen görevi tamamlama
Grup üyeleriyle yardımlaşma
Kodlamaları tek başına yapabilme
Fikirlerini grup üyeleriyle paylaşma
Tasarlanan ürünle insanlara yardım edebilme hazzı
Eğlenceli etkinlikler
Konuları daha kolay kavrama
İlgi çekici bulma
Eskisi gibi öğretmenin ders anlatmaması
Konu işlenirken ders kitabından daha az yararlanma
Eskisi gibi sadece soru çözmeme
Ürün tasarlamaktan hoşlanma
Teknolojiyi farklı boyutlarıyla (araştırma, kodlama, sunum...vb) kullanma
Araştırma yapmayı sevme

Tablo 28’de verilen ortaokul öğrencilerinin “SSTEM uygulamaları yaparken derse ilişkin tutumları” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Yaptığımız korkuluk birinci olduğunda, animasyon hazırlamıştık yaptığımız ürünleri tanıtmıştık onda da birinci olmuştuk hocam mesela bir şey yaparken bana görev düştüğünde ben mutlu oluyorum yani boş boş dururken biraz üzülüyorum canım sıkılıyor (Melih)”

“Kulübe de böyle mama için mama nasıl dökülüyor kısmı vardı ya işte orda nasıl dökülebilecek diye dökülmezse diye korkuyordum bunu hallettiğimiz için mutlu oldum, kodlama yaparak birçok tasarım yapabilirim. STEM etkinliklerinde teknoloji tasarım yaptık mesela yaban domuzları çiftliğe gitmemesi için korkuluk yaptık. Sosyal bilgiler dersinde normalde öyle şeyler yapmıyorduk. (Begüm)”

“Bilgisayarlar var birşeyler tasarlamak çok ilgi çekici ve nasıl desem farklı etkinlikler yapınca daha mutlu oluyorum hocam böyle ilgi çekici bir şey olunca kendimi daha iyi hissedebiliyorum. Biz bu dersi işlemeden önce ben bi şey araştırınca daha zor buluyordum ama şimdi bu ders sayesinde hem kendimi bilgisayarda geliştirdim hem de kısa yoldan hemen buluyorum araştırdığım şeyi (Selim)”

“SSTEM etkinlikleriyle sosyal bilgiler dersleri çok eğlenceli geçiyor (Sibel)”

“Mblockta kodlamalar çalıştığında ve grup arkadaşlarım beni dinlediği için oralarda da çok mutlu oldum. Sosyal dersinde tarih falan işliyoruz ama bu derste mblock gibi teknolojiyi kullanıyoruz o yüzden çok farklı geldi ayrıca konuları bu uygulamalarda direk algılayabiliyorum, öğrenebiliyorum (Berk)”

“Domuzlar için akıllı korkuluk tasarladığımız için yani insanların mahsullerine zarar vermeden domuzları uzaklaştırırken insanlara yardım ettiğimiz için mutlu oldum, eğlenceli, ilgi çekici. (Nilüfer)”

Yapılan SSTEM uygulamalarının günlük yaşama etkisi teması Tablo 29’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 29. SSTEM-Günlük Yaşam Bağlantısı

STEM yarışmalara katılma isteği
Mblockta farklı ürünler tasarlama planı
Sokak hayvanları için daha sağlam bir kulübe yapma planı
Akıllı korkuluğu günlük yaşamında kendi tarlası için tasarlayıp kullanma planı
Periskopla gölün altını izleyip balık tutma isteği

Tablo 29’da verilen ortaokul öğrencilerinin “SSTEM-Günlük yaşam bağlantısı” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Mesela yarışmalar oluyor günlük yaşamda kodlamayla ilgili hocam yani burda mblock benim işime yarar hem kodlayabilirim hem de işime yarar hem de takımımı birinci yapabilirim (Melih)”

“Birçok farklı tasarım yapabilirim (Begüm)”

“Sokak hayvanı gördüğüm farklı yerlerde yaptığımız kulübe gibi yapabilirim (Sibel)”

“Akıllı korkuluğu köyümüze gittiğimizde kullanabilirim bi kaç hayvan gelebilir belki orda hocam kulübeyi orda bazen kedi filan geliyor onlara koyarım (Berk)”

“Mesela hayvanlar için tasarladığımız kulübeler onlar hayvanlar için yararlı olduğu için daha sağlam yapabilirim (Nilüfer)”

“Periskopu da hocam balık tutmak için kullanabilirim (Selim)”

SSTEM uygulamaları sırasında ortaokul öğrencilerin grupla çalışmaya ilişkin görüşleri teması Tablo 30’da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 30. SSTEM Uygulamaları Sırasında Ortaokul Öğrencilerin Grupla Çalışmaya İlişkin Görüşleri

Emek ve sabırla grup çalışması yapmayı değerli bulma
Gruba yardımcı olamadığında üzülmeye
Görev paylaşımında sorun yaşama
Grup çalışmalarını eğlenceli bulma
Tek başına zorlanacağı boyutları grupla kolayca yapma
Birbirini suçlama
Grup arkadaşlarına alıştıkça birbirlerine daha çok katkı sağlama
Gruba hiç katkı sağlamayan grup arkadaşlarına sinirlenme

Tablo 30’da verilen “ortaokul öğrencilerinin grupla çalışmaya ilişkin görüşleri” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Güzel oluyordu ben kulübeyi tasarlamıştım gösterecektim bizim grup arkadaşlarıma yoğun iş yaptıkları için beni görmediler hocam görmemezlikten geldiler bende hocam defteri kapatıp masama koydum onlara yardım etmeye çalıştım elimden geldiğince (Selim)”

“Güzel hocam yani birlikte çalışıyoruz hocam emeğiyle emekle sabırla. Bazen de sorun çıkabiliyor ben o gün kendim biraz kötüydim yardım edememiştim bana kızdılar (Melih)”

“İlk grubumda iyiydim yani hatta çok iyiydim onlarla çok iyi çalışabiliyordum ikinci grubumda bir arkadaşım vardı hep bana karışıp duruyordu sonra tek ben çalışıyordum bir de başka bir arkadaşım çalışıyordu geri kalan iki kişi çok çalışmıyordu son grubumda yani bu grubumda çok iyiydik bir tane arkadaşım vardı o hiç çalışmıyordu bakıp duruyordu ben ve geri kalan 2 arkadaşım çok iyi çalışıyoruz (Begüm)”

“Çok iyi yani grubumla çok iyi anlaşıyorum. Grupta tek başınıza yapamayacağınız yapmakta zorlanıyoruz çünkü bir şey yapamadığımızda bir şey de yaptırırken arkadaşımızdan yardım alıyoruz tutması için (Berk)”

“İlk gruplarda takımdık ama orda biraz yani hiç birbirimizi yapamıyorduk yani herkes birbirini suçluyordu o yüzden sonra biraz daha gruplar değiştikçe daha çok grup halinde çalışmaya başladık ve daha çok hiç kimse birbirini suçlamıyordu birbirimize yardım etmeye başladık (Nilüfer)”

Ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamalarına yönelik önerileri teması Tablo 31’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 31. Ortaokul Öğrencilerinin SSTEM Uygulamalarına Yönelik Önerileri

SSTEM etkinlikleri öncesi bilgisayar kullanmak öğretilmeli
SSTEM öncesinde geleneksel etkinliklerden farklı etkinlikler yapılmalı
İnsanlığa yararlı dünya sorunları üzerinde çalışılmalı

Tablo 31’de verilen “ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamalarına yönelik önerileri” temasına ilişkin yapılan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Mesela korkuluk gibi değil de insanlığa daha çok yararlı şeyler yapmak için bir şeyler olabilir diye düşünüyorum. Domuzlar üstünden vereyim mesela domuzlar gibi birçok hayvanda mahsullere zarar veriyor onlar için daha sağlam veya daha etkileyici bir şey tasarlayabiliriz (Nilüfer)”

“Bir çoğumuz bilgisayarı bilmiyor ve yani hiç almamışlar o yüzden bazen bize sıkıntılar yaratıyor bilgisayar kullanmayı bilmeyenler için uygulama öncesi bilgisayar öğretilebilir (Melih)”

“Korkuluk, kulübe ve periskop dışında farklı etkinliklerde yapabiliriz (Begüm)”

Tablo 32. Ortaokul Öğrencilerinin Tekrar Gerçekleştirilecek Bir SSTEM Uygulamasında Neleri Daha Farklı Yapacaklarına İlişkin Görüşleri

Kulübe	Daha büyük yapma
	Daha dayanıklı yapma
	Su geçirmemesi için daha iyi bir yalıtım yapma
Korkuluk	Düz durmasını sağlama
	Daha dayanıklı ve sağlam olması için farklı malzemeler kullanma
	Daha çok insana benzetme
Periskop	Biraz daha uzun yapma
	Aynaları daha büyük koyma
Kodlama/Robotik mblock malzemelerini yaptığım tasarımlarda daha iyi yerleştirme	
Kullanılacak kabloların uzunluklarını tasarımın estetiğini bozmayacak şekilde ayarlama	
İnsanlığa daha faydalı ürünler tasarlama	

Tablo 32’de verilen “ortaokul öğrencilerinin tekrar gerçekleştirilecek bir sstem uygulamasında neleri daha farklı yapacaklarına ilişkin görüşleri” şu şekildedir:

“Kulübemizin üstüne su geçirmemesi için daha iyi bir fikir yapabilirdik (Begüm)”

“Mesela domuzlar üstünden vereyim mesela domuzlar gibi birçok hayvanda mahsullere zarar veriyor onlar için daha sağlam veya daha etkileyici bir şey tasarlayabiliriz (Nilüfer)”

Mesela orionla tasarladığım yani yüklediğimiz kodları değişik yapardık. Mesela led servomotor ultrasonik ses onları falan değişik yerlere takardık (Begüm)

“Faklı etkinlikler yaparız, onun dışında değişik malzemeler kullanabilirdik (Melih)”

“Aslında daha çok mesela korkuluk gibi değil de daha çok insanlık insanlığa daha çok yararlı şeyler yapmak için bir şeyler olabilir diye düşünüyorum (Nilüfer)”

biçimindedir.

7.6. ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİKLERİNE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR

Öğrencilerin SSTEM yaklaşımı ile BTHP çerçevesinde oluşturulan etkinlik planlarında yer alan mühendislik tasarım aşaması süresince yapmış oldukları çizimler ve oluşturdukları prototipler öğrencilerle birlikte oluşturulan rubrik aracılığı ile değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin BTHP dayalı SSTEM uygulamaları sürecinde ortaya çıkarmış oldukları ürünün değerlendirilmesi yapılmıştır. Grup çalışması şeklinde yürütülen etkinliklerde öğrencilerin performansına yönelik nicel veriler toplanmıştır.

Araştırma sürecinde üç SSTEM planı uygulanmış ve bu doğrultuda öğrencilerle tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin görüşleri doğrultusunda üç tane rubrik oluşturulmuştur. Sokak hayvanları için yapılan Akıllı Kulübe etkinliği SSTEM planında yer alan BTHP ile ilişkilendirilen ve ürün değerlendirmek için oluşturulan ilk rubrik aşağıda verilmiştir.

Tablo 33. Sokak Hayvanları İçin Yapılan “Akıllı Kulübe” Etkinliği Değerlendirme Rubriği

Ölçütler	Puan
Mümkün olduğunca düşük maliyetli olmalı	10
Doğa dostu olmalı	10
İklim koşullarına uygun olmalı	10
Kodlamaların doğruluğu	12
Kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı	8
Pervaneler belli sıcaklık üstünde çalışıyor olmalı	10
Sokak hayvanlarını beslenme fonksiyonu	10
Kulübenin iç tasarımı	5
Kulübenin dış tasarımı	5
Tasarlanan afişlerin tüm özellikleri kapsamı (fotoğraf, genel görünüm)	20

Tablo 33’te gösterilen ilk rubrik 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve 10 ölçütten oluşmuştur. Öğrencilerin grup olarak ortaya çıkarmış oldukları ilk ürün olan “akıllı kulübe” etkinliği değerlendirmesinde öğrenciler tasarım öncesinde şu kriterleri belirlemişlerdir: “mümkün olduğunca düşük maliyetli olmalı, doğa dostu olmalı, iklim koşullarına uygun olmalı, kodlamaların doğruluğu, kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı, pervaneler belli sıcaklık üstünde çalışıyor olmalı, sokak hayvanlarını besleme fonksiyonu, kulübenin iç tasarımı, kulübenin dış tasarımı ve tasarlanan afişlerin tüm

özellikleri kapsaması (fotoğraf, genel görünüm)” şeklindeki kriterler dikkate alınmıştır. “Akıllı kulübe” etkinliği sürecinde grupların hazırlamış oldukları rubrikten ürünlere yönelik grup olarak aldıkları ortalama puanların tablosu aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 34. “Akıllı Kulübe” Etkinliği Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları

Takımlar	Aslanlar	Pofuduk Tavşanlar	Cerenler	Kedicikler	Teknoloji Kurtları
Toplam Puan	280	277	180	165	268
Ortalama	93,3	92,3	90	82,5	89,3

Tablo 34’e göre etkinliklerde yer alan beş grubun ürün değerlendirme rubriğinden aldıkları puanların yüksek ve birbirine yakın olduğu görülmektedir. Rubrikte yer alan kriterler açısından değerlendirildiğinde, tüm grupların ürünlerini tamamladığı, tasarımlarında büyük ölçüde kriterlere uyum sağladığı ve belirlenen probleme yönelik etkili çözümler üretebildiği anlaşılmaktadır. Gruplar, özellikle düşük maliyetli ve çevre dostu ürünler tasarlama, kodlamaların doğru ve işlevsel şekilde çalışması, sokak hayvanlarını besleme fonksiyonunun etkinliği gibi kriterlerden tam puan alması öğrencilerin ürünleri tasarlarken çevre dostu yaklaşımları benimsedikleri ve kodlama becerilerini geliştirdiklerini göstermektedir. Ancak, kulübenin iç ve dış tasarımı, tasarlanan afişlerin tüm özellikleri kapsamı gibi kriterlerden puan alamamışlardır. Bu durum öğrencilerin ilk kez sıcak silikon tabancası, makas gibi çeşitli el becerisi gerektiren aletleri kullanırken yaşadıkları zorluklarla açıklanabilir. Yabani domuzlar için yapılan “Akıllı Korkuluk” etkinliği SSTEM planında yer alan BTHP ile ilişkilendirilen ve ürün değerlendirmek için oluşturulan ikinci rubrik aşağıda verilmiştir:

Tablo 35. Yabani Domuzlar İçin Yapılan “Akıllı Korkuluk” Etkinliği Değerlendirme Rubriği

Maddeler	Kendi Korkuluğumuz	Aslanlar (Abdullah)	Teknoloji Kurtları (Buse)	Cerenler	Kedicikler (Safiye)	(Pofuduk Tavşanlar) Ayşegül
1- Doğa dostu olmalı						
2- Düşük maliyetli olmalı						
3- Hava koşullarına uygun olmalı						
4- İnsan şeklinde olmalı						
5- Belli aralıklarla ateş ya da ateş efekti yansıtmalı						
6- Belli aralıklarla parfüm püskürtmeli						
7- Ultrasonik ses çıkartmalı						

Tablo 35 (Devam). Yabani Domuzlar İçin Yapılan “Akıllı Korkuluk” Etkinliği Değerlendirme Rubriği

Maddeler	Kendi Korkuluğumuz	Aslanlar (Abdullah)	Teknoloji Kurtları (Buse)	Cerenler	Kedicikler (Safiye)	(Pofuduk Tavşanlar) Ayşegül
7- Ultrasonik ses çıkartmalı						
8- Sağlam ve dayanıklı olmalı						
9- Yabani domuzları gördüğünde sinyal(ışık) vermeli						
10- Kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı						
TOPLAM (Her soru 10 puandır)						

Tablo 35’te gösterilen ikinci rubrik 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve 10 ölçütten oluşmuştur. Öğrencilerin grup olarak ortaya çıkarmış oldukları ikinci ürün olan “Akıllı Korkuluk” etkinliği değerlendirmesinde öğrenciler tasarım öncesinde şu kriterleri belirlemişlerdir: “düşük maliyetli olmalı, doğa dostu olmalı, hava koşullarına uygun olmalı, insan şeklinde olmalı, belli aralıkları ateş ya da ateş efekti yansıtmalı, belli aralıklarla parfüm püskürtmeli, ultrasonik ses çıkartmalı, sağlam ve dayanıklı olmalı, yabani domuzları gördüğünde sinyal(ışık) vermeli, kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı” şeklindeki kriterler dikkate alınmıştır. “Akıllı korkuluk” etkinliği sürecinde grupların hazırlamış oldukları rubrikten ürünlere yönelik grup olarak aldıkları ortalama puanların tablosu aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 36. “Akıllı Korkuluk” Etkinliği Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları

Takımlar	Aslanlar	Pofuduk Tavşanlar	Cerenler	Kedicikler	Teknoloji Kurtları
Toplam Puan	250	150	180	225	260
Ortalama	83,3	75	90	75	86,6

Tablo 36’ya göre grupların ürün değerlendirme rubriği incelendiğinde, en yüksek puanı Cerenler grubunun aldığı ve grupların birbirinden farklı puanlar aldığı görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin kendi gruplarını değerlendirirken adil bir yaklaşım sergiledikleri ve ürünlerde tespit ettikleri eksikliklere puan vermemeleriyle açıklanabilir. Grupların puan vermediği kriterler arasında; belli aralıklarla ateş efekti yansıtmaması, iklim koşullarına uygun olması, sağlam ve dayanıklı olması, ultrasonik sesler çıkarabilmesi gibi özellikler bulunmaktadır. Bu kriterlere düşük puan verilmesinin, öğrencilerin bazı kodlamaları yaparken yaşadıkları zorluklar ve ürün tasarımında kullanılan malzemelerin

sınırlılıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Bununla birlikte, ürün değerlendirme rubriği genel olarak, SSTEM disiplinleriyle entegre edilmiş kazanımların öğrenildiğini; farklı, yaratıcı ve özgün tasarımların ortaya konduğunu göstermektedir. Frig Kaya mezarları için yapılan “Periskop” etkinliği SSTEM planında yer alan BTHP ile ilişkilendirilen ve ürün değerlendirmek için oluşturulan son rubrik aşağıda verilmiştir:

Tablo 37. “Periskop” Etkinliği Değerlendirme Rubriği

Maddeler	Kendi Periskopumuz	Abdullahlar	Buseler	Cerenler	Safiyeler	Mehranlar
1- Doğa dostu olmalı (10 puan)						
2- Düşük maliyetli olmalı (10 puan)						
3- Periskop mezarların içini kazı yapmadan görüntüleyebilecek nitelikte olmalı (15 puan)						
4- Herhangi bir kazı yapıldığında hırsızlığı önleyebilecek alarm sistemi olmalı (15 puan)						
5- Kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı (10 puan)						
6- Sağlam ve dayanıklı olmalı (10 puan)						
7- Grup üyelerinin tümü katkı sağlamış olmalı (10 puan)						
8- Yapılan uygulamalar ve ürün geliştirme ortak kararlar ile gerçekleştirilmiş olmalı (10 puan)						
TOPLAM						

Tablo 37’de gösterilen üçüncü rubrik 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve 8 ölçütten oluşmuştur. Öğrencilerin grup olarak ortaya çıkarmış oldukları üçüncü ürün olan “Periskop” etkinliği değerlendirmesinde öğrenciler tasarım öncesinde şu kriterleri belirlemişlerdir: “düşük maliyetli olmalı, doğa dostu olmalı, periskop mezarların içini kazı yapmadan görüntüleyebilecek nitelikte olmalı, herhangi bir kazı yapıldığında hırsızlığı önleyebilecek alarm sistemi olmalı, kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı, sağlam ve dayanıklı olmalı, grup üyelerinin tümü katkı sağlamış olmalı, yapılan uygulamalar ve ürün geliştirme ortak kararlar ile gerçekleştirilmiş olmalı” şeklindeki kriterler dikkate alınmıştır. “Periskop” etkinliği sürecinde grupların hazırlamış oldukları rubrikten ürünlere yönelik grup olarak aldıkları ortalama puanların tablosu aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 38. “Periskop” Etkinliği Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları

Takımlar	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
Toplam Puan	277	190	194	300	292
Ortalama	92,3	95	97	100	97,3

Tablo 38’e göre etkinliklere katılan beş grubun ürün değerlendirme rubriğinden aldıkları puanların hem yüksek hem de birbirine oldukça yakın değerler olduğu görülmektedir. Rubrikte yer alan kriterler açısından bir değerlendirme yapıldığında, tüm grupların ürünlerini başarıyla tamamladığı, tasarımlarını büyük ölçüde belirlenen kriterlere uygun şekilde oluşturduğu ve ilgili probleme yönelik etkili çözümler üretebildiği anlaşılmaktadır. Bu durum, grupların SSTEM etkinlikleri sürecine uyum sağladığını ve süreç boyunca gerekli beceri ve kazanımları geliştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca, grupların ürün geliştirme aşamalarında problem çözme, yaratıcılık ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerini etkin bir şekilde kullanabildikleri gözlemlenmiştir. Bu bulgular ışığında, STEM etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkı sağladığı ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırma STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının sosyal bilgiler derslerinde nasıl gerçekleştirileceğini belirlemeye çalışmak için yapılmıştır. Araştırma da üç farklı bilgi temelli yaşam problemi geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bunun yanı sıra sosyal bilgiler tutum ölçeği, araştırmaya sorgulamaya dönük tutum ölçeği, 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve STEM tutum ölçeği uygulama öncesi ön-test; uygulama sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Bu bölümde elde edilen veriler ışığında araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara, sonuçların ilgili alanyazınla ilişkilendirilmesi ile oluşturulan tartışma bölümüne ve ileride yapılacak araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının sosyal bilgiler derslerinde nasıl gerçekleştirileceğini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmanın nicel boyutuna ilişkin bulgular ele alındığında; SSTEM uygulamalarında yer alan ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine ilişkin tutumları arasında ön-test ve son-test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Hazırlık süreci öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen sosyal bilgiler tutum temasında: Dersi eğlenceli bulma, dersi öğretici bulma, pazarladığı ürün beğenilmediğinde üzülme, iş birliğine dayalı çalışmaktan hoşlanma, yaptıkları tasarımları yararlı bulma ve kodlamayı öğrenmekten mutluluk duyma alt temaları elde edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin süreç boyunca yazdığı yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen duyuşsal katkı temasında: Dersi eğlenceli ve ilgi çekici bulma, sokak hayvanlarına üzülme, ürün tasarlamaktan hoşlanma, arkadaşlarının yaptığı ürünleri takdir etme, grup arkadaşlarının ürünlerini değerlendirirken adil davranma, farklı dersleri aynı anda öğrenme, kodlar çalıştığında mutlu olma, ilk kez periskop gördüğü için heyecanlanma ve kendine daha çok güvenme alt temaları elde edilmiştir. Ortaokul öğrencileriyle SSTEM uygulamaları sürecinde yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen sosyal bilgiler dersine yönelik tutum teması altında: Kazanma hissi, grup çalışmalarında görev alma, verilen görevi tamamlama, grup üyeleriyle yardımlaşma, kodlamaları tek başına yapabilme, fikirlerini grup üyeleriyle paylaşma, tasarlanan ürünle insanlara yardım edebilme hazzı, eğlenceli etkinlikler, konuları kolay kavrama, ilgi çekici bulma, derslerde aktif olma, konu işlenirken ders kitabından daha az yararlanma, eskisi gibi sadece soru çözmeme, ürün tasarlamaktan hoşlanma, teknolojiyi farklı boyutlarıyla kullanma, araştırma yapmayı sevme alt temaları elde edilmiştir. Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin hazırlık süreci ve

uygulama süreci boyunca yazdığı günlükler ile süreç sonunda yüz yüze yapılan görüşmelerin analizinden elde edilen sonuçlara bakıldığında; ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerine yönelik ilgilerinin arttığı ve derse yönelik olumlu tutum geliştirdikleri, dersi eğlenceli ve yararlı buldukları, iş birliğine dayalı çalışmalardan ve ürün tasarlama süreçlerinden keyif aldıkları, kodlama becerileri kazanmaktan mutluluk duydukları, dersi ilgi çekici ve eğlenceli buldukları, grup çalışmalarında adil davranışlar sergiledikleri ve kendilerine olan güvenlerinin arttığı tespit edilmiştir. Alanyazında rastlanan araştırmalarda (Yıldırımoglu, 2024; İnce, 2024; Atay 2024, Karakaya, 2022; Selanik Ay ve Duban, 2021; Orak vd., 2020; Hartshorne vd., 2019; Luo vd., 2019; Pryor, & Kang, 2013; Maguth, 2012) yapılan SSTEM uygulamaları sürecinde öğrencilere uygulanan sosyal bilgiler tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlarda deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bu bağlamda yapılan araştırmalar ile bu araştırmanın nicel sonuçları birbiriyle örtüşmemektedir.

Kutru (2022) yaptığı araştırmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli STEM eğitimi süreci sonunda 7. sınıf ortaokul öğrencileriyle yaptığı yüz yüze görüşmelerin analizi sonucunda, öğrencilerin derse katılımlarının öğrenmelerini artırdığı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca bu sürecin öğrencilerin özgüvenlerini geliştirdiği, derse karşı ilgilerini artırdığı ve sınıf içi etkileşimi güçlendirdiği sonuçlarını elde etmiştir. Herdem (2021) yaptığı araştırmada, 7 sınıf öğrencilerinin STEM etkinlik sürecini eğlenceli buldukları ve öğrenme isteklerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Güneş Varol (2020) tasarım temelli STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerine olan ilgisini arttığı, dersi sıkıcı bir şekilde işlenmekten çıkarıp, eğlenceli ve ilgi çekici bir hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır. Şimşek (2022) yaptığı araştırmada, bağlam temelli STEM etkinlikleri sürecinde derslerin daha eğlenceli, güzel ve öğretici geçtiği ve bir sonraki etkinlikleri merakla bekledikleri sonuçlarını elde etmiştir. Orak vd. (2020) yürüttüğü araştırmada; geleneksel oyun destekli STEM ders tasarımlarında öğrencilerin derslerde eğlenerek daha çok öğrenme, sanatsal çalışmalarla öğrenme ve bilimsel etkinliklerle öğrenme gibi etkinliklerden hoşladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca geleneksel oyun destekli STEM kursu tasarımlarının önceki kurslardan farklı olarak derslere katılımı artırdığı, öğrencilerin ilgi ve konsantrasyonunu güçlendirdiği ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Karahan vd. (2015) ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmada ise; okul sonrası uygulanan STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin olumlu tutumlar geliştirmelerine katkı sağladığı

tespit edilmiştir. Alanyazında yapılan araştırmalarla bu araştırmanın nitel sonuçları birbiriyle uyumludur.

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin araştırma-sorgulamaya dönük tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) hazırlık süreci öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen akademik katkı teması, uygulama sürecinde video kayıtlarının analizinden elde edilen akademik katkı teması: yazılı kaynaklardan bilgi edinme, internet kaynaklarından bilgi edinme; araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen uygulama süreci teması katkılar alt temasında: Araştırma yapmayı öğrenme; süreç boyunca yazdıkları günlüklerin analizinden elde edilen akademik katkı temasında: Araştırma yapmayı öğrenme ve süreç sonunda ortaokul öğrencileriyle yüz yüze yapılan görüşmelerin analizinden elde edilen “SSTEM’in katkıları” teması altında: Bilgisayar kullanma, araştırarak ulaştığı bilginin doğruluğunu farklı kaynaklardan kontrol etme, araştırmalarında birden fazla kaynaktan yararlanma, merak ettiği konulara ilişkin araştırma yapma, arama motorundan araştırma farklı anahtar kelimelerle araştırmayı sürdürme, araştırmalarında dikkatini yoğunlaştırabilme, arama motorlarında aradığı bilgiyi kısa sürede bulmayı öğrenme alt temaları elde edilmiştir. Hazırlık süreci öğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğü, video kayıtları ve öğrenci günlük ve görüşmelerinin analizinden elde sonuçlar, öğrencilerin araştırma yapma becerilerinde belirgin bir gelişim olduğunu göstermektedir. Hazırlık süreci ve uygulama sürecinde elde edilen verilere göre, öğrencilerin yazılı ve dijital kaynaklardan bilgi edinme, edindikleri bilgilerin doğruluğunu farklı kaynaklardan kontrol etme, araştırmalarında birden fazla kaynaktan yararlanma, farklı anahtar kelimelerle arama yapma, dikkatlerini araştırma süreçlerine yoğunlaştırma ve bilgiyi kısa sürede bulma becerileri kazandıkları belirlenmiştir. Ayrıca merak ettikleri konuları araştırma ve bu süreçte bilgisayar kullanımını etkin bir şekilde öğrenme gibi becerilerin, SSTEM uygulamalarının akademik katkısına sağladığı önemli kazanımlar arasında yer aldığı görülmüştür. Kutru (2022) gerçekleştirdiği araştırmada, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli STEM eğitimi sürecinin ardından 7. sınıf ortaokul öğrencileriyle yapılan yüz yüze görüşmelerin analizi sonucunda; öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerinin geliştiğini ifade ettikleri sonucunu tespit edilmiştir. Güneş Varol (2020) yaptığı araştırmada, tasarım temelli STEM etkinliklerinin öğrencilerin nasıl araştırma yapılacağını öğrenmelerini sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Yolcu (2024) STEAM

bağlamında yapılan etkinliklerin uygulama sürecinde, öğrencilerin araştırma yapma, araştırma problemini belirleme, alternatif çözüm yolları belirleme, fen dersinde öğrendikleri konuları günlük yaşamdaki problemlerle ilişkilendirme gibi becerilerin geliştiğini belirlemiştir. Çiçek Boğa (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin STEM uygulamaları sürecinde araştırma yapma, problem çözme, anlamlı ve kalıcı öğrenme gibi beceriler kazandıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin araştırma süreçlerinde bilimsel süreç becerilerini kullandıkları, problemle ilgili fikirler üretebildikleri ve fen dersinde öğrendikleri konuları günlük yaşam problemleriyle ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Alanyazında yapılan araştırmalarla bu araştırmanın nitel sonuçları birbirini desteklemektedir.

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yarattığı belirlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları hazırlık sürecinde yazdığı günlükler, video kayıtları, uygulama sürecinde yazdığı günlükler, araştırmacı günlüğü ve süreç sonunda yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen sonuçlara bakıldığında; öğrencilerin iş birliği, iletişim, araştırma, karar verme, problem çözme, eleştirel düşünme, yenilikçi düşünme, gibi becerileri kazandığı görülmektedir. Bu bağlamda nicel sonuçlar ve nitel sonuçlar birbirini desteklemektedir. Bakan (2024) yaptığı çalışmada, STEM etkinliklerinin ilkökull öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerinde, özellikle de ölçeğin alt faktörlerinden biri olan eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerindeki değişim istatistiksel olarak olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Sarı (2023) yaptığı “STEM etkinlikleri ile desteklenen okul öncesi eğitim programının okul öncesi eğitim programının 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi” başlıklı çalışmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık yarattığı ve özellikle öğrenme ve yenilik becerileri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu; Ünlü (2022) yaptığı “İlkokulda STEM uygulamalarının öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerine, STEM’e ilişkin tutumlarına ve STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerine etkisi” başlıklı çalışmada, STEM uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede ön-test son-testleri arasında ve alt boyutlarında anlamlı bir artış olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Benek (2019) yürüttüğü çalışmada, sosyobilimsel STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerle

yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, yenilik, iletişim, iş birliği becerilerini geliştirdiği; Aydın ve Karanlı Baydere (2019) yedinci sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada “Karışımın Ayırıştırılması” konusunda mühendislik tasarım süreci kullanılarak geliştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerde; iş birliği, eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, yaratıcılık, özgüven gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Taylor (2019) “Okul Dışında Gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin STEM Kalıcılığı üzerindeki Etkisi: Yakınsak Bir Karma Yöntem Çalışması” adlı araştırmasında; okul dışı öğrenme etkinlikleri ortaokul öğrencilerine STEM öğrenmelerinin yanı sıra STEM ilgi ve motivasyonlarının peşinden gitme fırsatı sunarak, yapılan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin STEM öğrenimine yönelik ilgi ve motivasyonlarını destekleyebileceğini ve 21. yüzyıl öğrenme becerilerini geliştirebileceği sonucunu elde etmiştir.

Alanyazında bu araştırmadan farklı sonuçlar elde eden araştırmalar da mevcuttur. Toprak (2023) ilköğretim dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde yaptığı STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri deney ve kontrol grubu ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu elde etmiştir.

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin STEM’e yönelik tutumlarına bakıldığında; hem Fen, Mühendislik, Teknoloji, Fen-Matematik-Mühendislik-Teknoloji alt boyutları hemde STEM Tutum Ölçeğinde son test puan ortalamalarının ön-test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Video kayıtları ve öğrenci günlüklerinden elde edilen bir diğer SSTEM disiplini ile ilişkilendirme temasıdır. Bu tema altında: Sosyal bilgiler, fen bilimleri, matematik, bilişim, mühendislik (görsel sanatlar, resim), İngilizce, Din Kültürü ve Ahlak bilgisi ve rehberlik alt temaları elde edilmiştir. STEM gerçek yaşam problemleri özelinde, farklı disiplinlere ait öğretim programlarında yer alan bilgi, beceri ve değerleri bütünleştirerek; bu problemlere çözüm yolları üretebilmeyi hatta çözüme yönelik ürünler geliştirebilmeyi içerir. Bu bağlamda SSTEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin SSTEM’e yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği ve farklı disiplinlerle ilişkilendirerek öğrenmelerini desteklediğini ortaya koymuştur. Uygulama sürecinde yapılan etkinlikler, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine yönelik disiplinlerarası çözüm üretebilme becerisi kazandığını göstermektedir. Bunun yanı sıra SSTEM uygulamaların farklı disiplinleri etkili bir şekilde bütünleştirdiği ve öğrencilerin bu

bağlamda öğrenme süreçlerini zenginleştirdiğini de göstermektedir. Araştırma sonuçları, SSTEM uygulamalarının disiplinlerarası öğrenme ve problem çözme becerilerini geliştirme açısından önemli bir eğitim stratejisi olduğunu göstermektedir. Alanyazında (Atay, 2024; Yıldırımoglu 2024, Erkan, 2023; Akgün, 2022; Güneş Varol, 2020; Akın, 2019; Gülhan ve Şahin, 2016) yapılan araştırmalar, öğrencilere uygulanan STEM tutum ölçeği sonuçlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edildiğini göstermiştir. Bulut (2024), çevre eğitimi bağlamında uygulanan STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin, genel olarak STEM algılarını geliştirdiğini; Erkan (2023), öğrencilerin fen ve mühendislik algı düzeylerinde pozitif yönde gelişim sağlanmasına karşın, matematik, teknoloji ve kariyer algı düzeylerinde belirgin bir değişim görülmediğini ortaya koymuştur. Yıldız Duban ve Yavuz (2021) yaptıkları “İlkokul Öğrencilerinin Mesleklere Yönelik İlgi Alanları ve STEM Uygulamalarına İlişkin Görüşleri” başlıklı araştırmalarında, öğrencilerin çoğunun STEM etkinliklerine katılmadan önce fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını birbirinden bağımsız olarak algıladıklarını, uygulama sonrasında tüm öğrencilerin STEM alanlarını bütünsel bir şekilde algılamaya başladıkları sonucuna ulaşmışlardır. Benek (2019) ise, sosyobilimsel STEM uygulamalarının çalışma grubu son-test sonuçları lehine anlamlı bir farklılık yarattığı sonucuna ulaşmıştır. Aydın’ın (2021) robotik ve kodlama eğitiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin STEM eğitimi üzerindeki tutumlarının incelendiği araştırma sonucunda, matematik alt boyutunda ön test ve son test sonuçları arasında gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmezken, fen, mühendislik, teknoloji ve 21. yüzyıl becerilerine yönelik tutumlarda anlamlı bir iyileşme olduğu belirlenmiştir.

Yurt dışı alanyazına bakıldığında; Rehmat (2015) 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmada probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM’e yönelik tutumlarını deney grubu lehine anlamlı şekilde artırdığını; Guzey, Harwell & Moore (2014) STEM odaklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin STEM odaklı olmayan okullara kıyasla daha olumlu tutum geliştirdiği; Naizer, vd. (2014) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları araştırmada, STEM yaz kampına katılan öğrencilerin matematik, fen ve teknolojiye olan ilgilerinin arttığını ortaya koymuştur. Saad (2014), 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmada, kız öğrencilerin matematik ve bilime olan ilgilerinin arttığını; erkek öğrencilerde ise, bilime karşı ilginin artmasına karşın matematiğe yönelik ilgide bir değişim olmadığı; Knezek vd. (2013), STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin STEM algılarında genel bir artış sağladığını ve bu

etkinliklerin özellikle matematik ve kariyer alt boyutunda olumlu etkiler yaratıldığını; Tseng, vd. (2013), STEM'e entegre edilmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin mühendisliğe yönelik tutumlarını anlamlı ölçüde değiştirdiğini tespit etmişlerdir. Hayden, vd. (2011), yaz kampı sırasında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilim ve teknolojiye yönelik ilgi ve tutumlarını artırdığını; Ricks (2006), bilim kampına katılan öğrencilerin fene alanına yönelik tutumlarında anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir.

İnce (2024) "Proje tabanlı STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, öz-düzenlemelerine, fen ve STEM'e yönelik tutumlarına, öz-yeterlilik inançlarına etkisi ile öğrenci görüşleri" başlıklı araştırmasında; öğrencilerle yapılan görüşme analizlerine bakıldığında, elektrik devreleri, atom, hücre, güneş sistemi, uzay, rasyonel sayılar gibi konuların yanı sıra matematik ve sosyal bilgiler derslerinde işlenen konuların STEM destekli bir yaklaşımla öğretilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Orak, vd. (2020) ise, geleneksel Türk oyunları destekli STEM ders tasarımlarının edinilen becerilerin diğer derslere yansıtılmasında öğretmen görüşleri doğrultusunda "yeni fikirler geliştirme" ve "disiplinlerarası düşünme ve yeni çıkarımlar yapma" gibi kazanımlar sağladığını vurgulamıştır. Maguth (2012), Amerika'nın 21. yüzyılda ekonomik olarak rekabetçi bir konumda olabilmesi için gerekli becerilerin öğrencilere kazandırılmasında sosyal bilgiler disiplinin rolünü incelemiştir. Araştırma bulguları, STEM'in temel odak noktası matematik ve fen bilimleri olarak görülse de bu disiplinlerin sosyal, politik, ekonomik ve çevresel bağlamlarla ilişkilendirilmesinin önemine dikkat çekildiğini göstermektedir. Sosyal bilgiler öğretmenleri, bu bağlamların sosyal bilgilerin temeli oluşturduğunu ve STEM disiplinlerini bir arada tutan önemli bir "bağlayıcı" işlevini gördüğünü ifade etmiştir. Katılımcı görüşlerinden sosyal bilgilerin daha sağlıklı ve güçlü bir ülke inşa etme misyonu açısından vazgeçilmez bir gereklilik olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Alanyazında bu araştırmadan farklı sonuçlara ulaşan araştırmalara da rastlanmıştır. Bakan (2024) "STEM etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri üzerinde ön-test ve son-test arasında anlamlı bir farklılık yaratmadığı; Erkan (2023), ters yüz öğrenme modeli destekli STEM eğitimi ile tasarlanan 4. sınıf fen bilimleri dersinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını anlamlı bir şekilde etkilemediği; Kager (2015) ortaokul öğrencileri için düzenlenen bir yaz kampında uygulanan STEM

etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerinin STEM tutumlarında ön-test ve son-test arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını tespit etmiştir.

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının sosyal bilgiler derslerinde nasıl gerçekleştirileceğini belirlemeyi amaçlayan bu araştırma da SSTEM hazırlık süreci yapılan uygulamalar teması altında: Kodlamaya hazırlık, Web 2.0 araçlarına hazırlık, MTS defterlerine çizim yapma, günlük yazma ve örnek etkinliklerle sürece hazırlama alt temaları elde edilmiştir. Uygulama boyunca video kayıtlarının analizi sonucunda elde edilen temalar: Yapılan uygulamalar, akademik katkı, mühendislik tasarım süreci, SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirme biçimindedir. Araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen hazırlık süreci teması altında: Kodlama ve robotiğe hazırlık ve Web 2.0 araçlarına hazırlık alt temaları elde edilmiştir. Video kayıtları ve öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen “yapılan uygulamalar” teması altında: hazırlık (ön değerlendirme/dikkat çekme), uygulama/test etme ve değerlendirme dört alt tema elde edilmiştir. Hazırlık (ön değerlendirme/dikkat çekme) alt teması: hazırbulunuşlukları belirleme, gazete haberleri/videolarla dikkat çekme, araştırma, eski-yeni bilgilerin transferi olmak üzere dört alt kategoriye ayrılmıştır. Uygulama/test etme alt teması: beyin fırtınası, tartışma, taslak çizim, test alanı oluşturma, prototip yapma, kodlama yapma, kodlamaları test etme, prototip yapma, kodlama yapma, kodlamaları test etme, prototipi test etme, prototipin eksiklerini giderme ve taslak çizimleri revize biçimde kategorilere ayrılmıştır. Değerlendirme alt teması: Web-2.0 araçlarından yararlanma, sunum yapma, rubrikle değerlendirme ve öğrenci formuyla değerlendirme şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Bu bağlamda, SSTEM uygulamaları sürecinde yapılan etkinliklerin ortaokul öğrencilerinde araştırma, problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kodlama yapma, Web-2.0 araçlarını kullanma, öz ve grup değerlendirme becerilerinin gelişmesinin yanı sıra mühendislik tasarım sürecini öğrendikleri görülmektedir. Öğrenci günlük ve görüşmelerinin analizinden elde sonuçlara bakıldığında da öğrencilerin kodlama yapma, Web-2.0 araçlarını kullanma, mühendislik tasarım sürecini öğrenme, araştırma, iletişim ve yaratıcı düşünme, problem çözme becerilerinin geliştiği görülmektedir. Uygulama süreci öncesi öğrenci günlükleri, video kayıtları, araştırmacı günlüğü, öğrenci günlük ve görüşmelerinden elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir. Tasarım süreci, mühendislik, teknoloji ve sanat alanlarında zamanla test edilmiş bir problem çözme aracı sunmaktadır. Bu süreç öğrencileri

problemleri anlamaya, sorunları içselleştirmeye ve çözüme yönelik süreçleri kavramaya zorlar. Roth (1998), tasarım odaklı eğitimin hedefinin, öğrencilerin daha bilinçli ve akıllı seçimler yapmalarına olanak sağlayacak belirli bir alana derin içerik bilgisi ve karmaşık ve iyi tanımlanmamış problem ortamlarına yapı kazandırmaya yönelik stratejiler (icat ve mühendislik) olmak üzere iki temel bilgi türünü geliştirmek olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin tasarım süreçlerine dahil edilmesinin fen ve matematik eğitiminde önemli bir rol oynadığı konusunda genel bir fikir birliği bulunmaktadır (AAAS, Project 2061, 1993). Ayrıca tasarımının akademik, yaratıcılık ve bilişsel işlevleri geliştirebileceğini gösteren çeşitli çalışmalar vardır. (Hetland, 2000; Seeley, 1994; Willet, 1992). Bu bağlamda tasarım süreci, okul ve sınıf ortamlarında sofistike bir eğitim aracı olarak değerlendirilmektedir (akt. Morrison, 2006). Güneş Varol (2020) yaptığı araştırmada, tasarım temelli STEM etkinliklerinin, öğrencilerin konuları anlama ve kavrama becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin tasarım yaparak uygulayarak öğrendiklerinde konuların akılda kalıcılığını arttırdığı ve öğrencilerin tasarım yaparak ders işlemeyi sevdikleri sonuçlarını elde etmiştir.

Yıldırım (2016), STEM uygulamalarının öğrencilerin iletişim ve iş birliği becerilerini geliştirdiğini, yaratıcılıklarını arttırdığını ve yaşam ile meslek becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca bu uygulamaların öğrencilerin öz yönelim becerilerini geliştirdiği, merak duygusunu arttırdığı, zekâ gelişimlerine olumlu yönde katkıda bulunduğunu tespit etmiştir. Güven (2022), STEM ve STEM temelli robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve üst biliş becerilerini; Pekbay (2017), fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini geliştirdiği; Ceylan (2014), ortaokul fen bilimleri dersinde asitler ve bazlar konusuna yönelik FeTeMM yaklaşımı ile hazırlanan öğretim tasarımı kapsamında STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini ve yaratıcılıklarını ve Thurmond (2011), STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği sonuçlarına ulaşmışlardır. Alanyazında yapılan bu araştırmalar ile bu araştırmanın sonuçları birbiriyle uyumludur.

Hazırlık süreci öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen akademik katkı alt temasında: Araştırma yapma, kodlama yapma, Web 2.0 araçlarını kullanarak ürün tasarlamayı öğrenme, ürün tasarlamayı ve MTS defterlerine çizim yapmayı öğrenme, İngilizce kelimeler öğrenme alt temaları elde edilmiştir. Video kayıtları ve ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı öğrenci günlüklerinin analizinden

elde edilen akademik katkı teması altında: Sorun belirleme, ülkesine ilişkin bilgi edinme, tarihi ve turistik alanlara ilişkin bilgi edinme, hayvanlara ilişkin bilgi edinme, bilimsel kavram ve bilimsel araçlar, kurum ve kuruluşların çalışma alanı, tarım araştırma yapmayı öğrenme biçiminde alt temaları elde edilmiştir. Araştırmacı günlüklerinin analizinden elde edilen katkılar teması altında: Dersi eğlenceli ve ilgi çekici bulma, adil değerlendirmeler yapabilme, araştırma yapmayı öğrenme, Web 2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme, kodlama yapmayı öğrenme, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi, problem çözme becerilerinin gelişmesi, karar verme becerilerinin gelişmesi, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesi, zamanı daha etkili kullanmayı öğrenme, STEM disiplinleri ile ilişkilendirebilme alt temaları elde edilmiştir. Öğrecilerle süreç sonunda elde edilen yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen yapılan SSTEM uygulamalarının öğrencilere katkıları teması altında: Mblockta kodlama yapma, oyun tasarlama, bilgisayar kullanma, web-2 teknolojilerini kullanma, silikon tabancası kullanma, ölçme, kesme ve yapıştırma gibi işlemleri yapma, bir ürün tasarlama, meslek seçimi üzerinde etkide bulunma, araştırarak ulaştığı bilginin doğruluğunu farklı kaynaklardan kontrol etme, araştırmalarından birden fazla kaynaktan yararlanma, merak ettiği konulara ilişkin araştırma yapma, arama motorunda araştırma yaparken farklı anahtar kelimelerle araştırmayı sürdürme, araştırmalarında dikkatini yoğunlaştırabilme, arama motorlarında aradığı bilgiyi daha kısa sürede bulmayı öğrenme alt temaları elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; ortaokul öğrencilerinin çevresinde, ülkesinde ve dünyada yaşanan sorunlar ile ilgili farkındalık kazandıkları, Türkiye'nin siyasi ve fiziki özelliklerinin yanı sıra iklimi ile ilgili bilgi sahibi oldukları, yaşadıkları çevrede bulunan tarihi ve turistik bölgelerle ilgili farkındalık kazandıkları, bilimsel bilgi edinme becerileri kazandıkları, yaşadıkları çevrede bulunan kurum ve kuruluşların çalışma alanlarını öğrendikleri, tarım ile ilgili bilgi edindikleri söylenebilir. Güçlü bir sosyal bilgiler eğitimi, öğrencilerin STEM disiplinlerinin tarihsel, kültürel, politik, sosyal ve çevresel bağamlarını derinlemesine anlamalarına olanak sağlamanın yanı sıra, küresel ve çok kültürlü bir dünyada aktif vatandaşlar olarak yer almalarını sağlayacak temel bilgi ve becerilerin kazanmalarını sağlar (NCSS, 2010). Merryfield (2002), farklı ulus devletlerin çalışanların ve ailelerin giderek daha fazla birbirine bağımlı hale geldiği küresel bağlamda, öğrencilerin hızla değişen dünya düzenini anlamak ve bu düzen içerisinde yön bulabilmek için gerekli bilgi ve becerilere ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Pang, (2004) ve Bolgatz, (2005) sosyal bilgiler disiplininin uygun kaynaklar ve rehberlik saplandığında, küresel konuların, uluslararası bakış açılarının, kültürel çeşitliliğin ve savunuculuğun

derinlemesine incelenmesi için etkili bir platform sunduğunu belirtmektedir (Maguth, 2012). Ferri & White (2024) yaptıkları “Kültürel Bağlantılı STEM (CReST): Lise Kimya ve Dünya Tarihi için Entegre Bir Destek Öğretim Programı” başlıklı araştırmada, CReST öğretim programının uygulanması öğrencilerin kimya ve dünya tarihi konularındaki akademik performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağlamıştır. Öğrenciler ve öğretmenler, bu müdahaleye büyük bir ilgi ve olumlu geri bildirimler vermiştir. Özellikle, öğrenciler elleriyle yaparak öğrenme fırsatlarını ve gerçek dünya uygulamalarını vurgulamışlardır. Öğretmenler ise disiplinlerarası bağlantıların ve kültürel içeriklerin öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirdiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, araştırma, öğrencilerin yerel kültürleri hakkında daha fazla bilgi edinmeleri ve yeni kazandıkları bilgileri gerçek dünya ve yerel sorunlara uygulamaları için öğretim programlarında daha fazla zamana ihtiyaç olduğunu da ortaya koymuştur. Gelecekteki çalışmaların, mühendislik yeterliliklerinin daha belirgin bir şekilde entegrasyonuna ve akademik öğrenme çıktılarının alternatif değerlendirmelerine odaklanması önerilmiştir.

Video kayıtlarının ve ortaokul öğrencilerinin SSTEM uygulamaları sürecinde yazdığı öğrenci günlüklerinin analizinden mühendislik tasarım süreci teması altında: Giriş/tanımla, keşfetme/öğren-planla, açıklama/dene, derinleştirme/test et, değerlendirme/karar ver biçiminde alt temalar elde edilmiştir. Bu tema altında ortaokul öğrencilerinin öğrencilerin çevrelerinde bulunan bir sorun hakkında farkındalık kazandıkları ve bu sorunu araştırarak olası çözüm önerileri geliştirdikleri, taslak çizimler yapma, rubrik hazırlama, prototip oluşturma, kodlama yapma gibi mühendislik tasarım sürecini öğrenmenin yanı sıra maliyet hesaplama ve farklı malzemeleri etkili kullanma gibi mali hesaplamaları öğrendikleri görülmektedir. Ayrıca bu tema altında öğrencilerin Web-2.0 araçlarından yararlanarak afiş, broşür, reklam filmi hazırlamaları ve hazırladıkları bu sunumlarla tasarladıkları ürünleri pazarlama stratejisi geliştirmeyi de öğrenmişlerdir. Öğrenciler uygulama sürecinde hazırladıkları rubriklerle kendilerini, grup arkadaşlarını ve diğer grupları değerlendirerek öz değerlendirme ve grup değerlendirme yapmışlardır. Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemler karşısında çözüm önerileri geliştirip yaratıcı ürünler tasarlayabileceklerinin yanı sıra öğrencilerde karar verme becerisinin de geliştiği görülmektedir. Üldeş (2024), üç boyutlu teknolojilerle desteklenmiş STEM etkinlikleri sürecinde, öğrencilerin mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri beğendiğini,

mühendislik kariyerine ilgi duyduklarını ve mühendisleri rol model olarak gördüklerini belirtmiştir. Araştırma sonucunda, birçok öğrencinin mühendisliğe yönelik önyargılarının azaldığı, hatta bir kısmının etkinliklerin sonunda kariyer tercihlerini mühendislik ve mimarlık yönünde değiştirdiği gözlemlenmiştir. Etkinliklerde kullanılan mühendis posterleri, başarılı kadın mimarlarla ilgili haber başlıkları ve sınıfa davet edilen kadın mimarlarla yapılan görüşmelerin, öğrencilerin mühendisliğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığı vurgulanmıştır. Çiçek Boğa (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, STEM uygulamaları sürecinde öğrencilerin çizim yapabildikleri, lego parçalarını birleştirerek bir ürün ortaya koyabildikleri, prototip oluşturup tasarlayabildikleri, tasarladıkları ürünü test ederek geliştirebildikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin geliştirdikleri ürünün özelliklerini açıklayabildikleri, ürünü tanıtmak için afiş hazırlayabildikleri ve ürünü belirli bir program kapsamında sunabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin bu süreçte kodlama yapabildikleri, merak ettikleri konuları araştırabildikleri ve öğrendiklerini etkili bir şekilde sunabildikleri de ifade edilmiştir.

Hazırlık süreci öğrenci günlüklerinden elde edilen zorlanılan boyutlar teması altında: Araştırma yapma, kodlama yapma, ürün tasarlama, Web 2.0 araçlarını ilk kez kullanma, Web 2.0 araçlarının ara yüzünün İngilizce olması, grupta yaşanan sorunlar, internet bağlantısında yaşanan sorunlar ve zaman yönetimi alt temaları elde edilmiştir. Video kayıtlarının analizinden elde edilen yaşanan sorunlar teması altında: İş bölümü/grup çalışması, araştırma ve sunum yapma becerileri, psiko-motor beceriler, teknik bilgi, donanım malzeme alt temaları elde etmiştir. Araştırmacı günlüğünden elde edilen yaşanan sorunlar teması altında: Bilgisayar odasının olmaması, bilgisayardaki teknik sorunlar, zamanı etkili kullanamama, kodlamaları unutma, başta sunum yapmakta ve sunmakta zorlanma, MTS defterlerine çizim yapmakta zorlanma, psiko-motor beceri gerektiren boyutlarda zorlanma, öğrencilerin e-posta adreslerinin olmaması ve mblock malzemelerinin İngilizce olması alt temaları elde edilmiştir. Öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen yaşanan sorunlar alt teması altında: İş bölümünde sıkıntı yaşama, bilgisayardan kaynaklı teknik sorunlar, kullanılan malzemeden kaynaklı sorunlar, psiko-motor beceri gerektiren boyutlarda zorlanma, araştırma yapmakta zorlanma, Web 2.0 araçlarını kullanmakta zorlanma, zamanı etkili kullanamama, kodlama yapmakta zorlanma, tasarımın bazı kısımlarını yapmakta zorlanma, e-posta adreslerinin olmamasından kaynaklı sorunlar ve kaynakları etkili kullanamama alt temaları elde

edilmiştir. Geçerlik komitesinin analizinden elde edilen sonuçlar da bu sonuçları desteklemektedir. Yapılan analizler sonucunda; hazırlık süreci ve uygulama süreci boyunca öğrencilerin çeşitli zorluklar yaşadığı tespit edilmiştir. Araştırma yapma, pazarlama stratejileri kullanma, sunum yapma, tasarım çizme, psiko-motor beceriler ve teknik bilgi eksiklikleri, prototip ve kodlama yapma, Web 2.0 araçlarını kullanma, grup çalışması ve zaman yönetimi öğrencilerin yaşadığı temel sorunlar arasındadır. Ayrıca teknolojik alt yapı ve İngilizce arayüzler ve materyaller ile ilgili güçlüklerin öğrencilerin öğrenme ve uygulama süreçlerini olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir. Kutru (2022) yaptığı araştırmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli STEM eğitimi sürecinde 7. sınıf ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği yüz yüze görüşmelerin analizinde, bu süreçte yaşanan zorluklara ilişkin öğrencilerin grup içinde uyum sağlamada zorlandıkları, grup üyeleri arasında anlaşmazlıklar yaşandığı ve karar verme süreçlerinde güçlük çektikleri ve sorumluluk alma konusunda sıkıntılar yaşadıklarını tespit etmiştir. Herdem (2021) yaptığı araştırmada, STEM etkinlikleri sürecinde 7. sınıf öğrencilerinin planlama, zaman yönetimi, görev dağılımı, karar verme ve mühendislik bilgisi konularında zorluklar yaşadığını ortaya koymuştur. Güneş Varol (2020) yaptığı araştırmada tasarım temelli STEM etkinlikleri sürecinin başında öğrencilerin özellikle çizim, tasarım ve sunum aşamalarında zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sürecinin başında problemi bireysel çözmeye eğiliminde oldukları, çizimleri oluştururken kendilerini ifade etmekte zorlandıkları, zihinsel şemaları çizime aktaramadıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra ürün ortaya çıktıktan sonra sunum aşamasında heyecanlandıkları ve bu nedenle ürünün özelliklerini tanıtmaya ve açıklama konusunda yetersizlik yaşadıkları gözlemlenmiştir. Çiçek Boğa (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, STEM uygulamaları sürecinde bazı öğrencilerin ürüne yönelik özgün çizimler yaparken, kol ve palet sistemi tasarlarken ve ürün geliştirme aşamalarında zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Şimşek (2022) yaptığı araştırmada, bağlam temelli STEM etkinlikleri sürecinde öğrencilerin, silikon tabancanın eli yakması, maket bıçağının küçük kesiklere sebep olması, kesme işleme sırasında istenilen şekilde kesim yapılamaması gibi zorluklarla karşılaştığı belirlenmiştir. Bu bağlamda alanyazında yapılan araştırmalarla bu araştırmanın sonuçları örtüşmektedir.

STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamaları sürecinde ortaokul öğrencilerinin yazdığı günlüklerin analizinden elde edilen Web 2.0 araçlarının katkıları teması altında: Bilgisayar kullanmayı öğrenme, internet üzerinden araştırma

yaparken farklı kaynaklara ulaşmayı öğrenme, kodlamayı öğrenme, kodlamayı tasarım sürecinde öğrenme, Web 2.0 araçlarını kullanmayı öğrenme, Web 2.0 araçlarını geliştirilen bir ürünü pazarlamak amacıyla kullanmayı öğrenme alt temaları elde edilmiştir. Bu tema altında ortaokul öğrencilerinin araştırma, eleştirel düşünme, dijital okuryazarlık, karar verme, medya okuryazarlığı, gibi becerileri geliştirdiği söylenebilir. Benek (2019) gerçekleştirdiği araştırmada sosyobilimsel STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı becerilerinin gelişimine olumlu bir etki sağladığını tespit etmiştir. Çiçek Boğa (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin STEM uygulamaları sürecinde kodlama yapabildikleri, merak ettikleri konuları araştırabilme ve öğrendiklerini sunma becerisini geliştirdikleri gözlemlenmiştir. Araştırma, öğrencilerin STEM eğitimi kapsamında teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabildiklerini ve ürün tasarımı süreçlerinde teknolojinin kritik bir öneme sahip olduğunu vurguladıklarını göstermiştir.

Öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen grup çalışması teması altında: İş birliğine dayalı biçimde grup üyeleriyle araştırma yapma, grup üyeleriyle geliştirilen ürünün sunumunu hazırlama, geliştirilen ürünün tanıtımına yönelik grup üyeleriyle afiş tasarlama, geliştirilen ürünün tanıtımına yönelik grup üyeleriyle animasyon tasarlama, grup üyeleriyle iş birliği içinde çalışma alt temaları elde edilmiştir. Öğrencilerle süreç sonunda yapılan yüz yüze görüşmelerden elde edilen grupla çalışma teması altında: Emek ve sabırla grup çalışması yapmayı değerli bulma, gruba yardımcı olamadığında üzülmeye, görev paylaşımında sorun yaşama, grup çalışmalarını eğlenceli bulma, tek başına zorlanacağı boyutları kolayca yapma, birbirini suçlama, grup arkadaşlarına alıştıkça birbirine daha çok katkı sağlama ve gruba hiç katkı sağlamayan grup arkadaşlarına sinirlenme alt temaları elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; ortaokul öğrencilerinin araştırma, iş birliği, eleştirel düşünme, iletişim, karar verme, yenilikçi düşünme beceriler kazandığı söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin grup çalışmasını sabır ve emek gerektiren, ancak aynı zamanda değerli ve eğlenceli bir deneyim olarak algıladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, süreç boyunca görev paylaşımında yaşanan zorluklar, katkı sağlayamamanın getirdiği üzüntü, grup içi çatışmalar ve bireysel performansa duyulan öfke gibi olumsuz duygular da gözlemlenmiştir. Ancak grup arkadaşlarına alışma süreciyle birlikte, öğrencilerin birbirine daha fazla destek olduğu ve bireysel olarak üstesinden gelemeyecekleri görevleri grup desteğiyle kolayca gerçekleştirdiği

görülmüştür. Bu bulgular, grup çalışmasının hem bilişsel hem de duygusal öğrenme süreçlerinde kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Alanyazında yapılan pek çok araştırmada (Karakaya vd., 2019; Bircan, 2019; Yıldırım ve Selvi, 2018; Çorlu, 2018; Kim vd. 2014; Bybee, 2013) STEM uygulamalarının öğrencilerde iş birliği, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerileri geliştirdiği gözlemlenmiştir. Üldeş (2024), üç boyutlu teknolojilerle desteklenmiş STEM etkinlikleri sürecinde, öğrencilerin grup arkadaşlarıyla iş birliği yapma ve paylaşımcı olma becerilerinin geliştiğini, böylece daha verimli çalışabildiklerini ifade etmiştir. Araştırmada, öğrencilerin iletişim becerilerinin de geliştiği ve kendilerini daha doğru ifade edebildikleri gözlemlenmiştir. Başlangıçta grup arkadaşlarıyla sorun yaşayan bazı öğrencilerin, zamanla daha güçlü ilişkiler kurduğu belirtilmiştir. Öğrenciler, takım çalışmasından memnuniyet duyduklarını ve etkinliklerde verilen problemlere çözüm ararken iş birliği yapmanın kendilerini gururlandırdığını dile getirmiştir. Ayrıca, etkinlikler ilerledikçe takım içindeki fikir alışverişi ve iş birliğinin yanı sıra odak grup görüşmelerinde harcanan sürenin arttığı dikkat çekmiştir. Çiçek Boğa (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin STEM uygulamaları sürecinde grup arkadaşlarıyla iş birliği içinde problem çözme becerileri geliştirdikleri, alternatif fikirler ürettikleri ve birbirlerine saygılı bir şekilde davrandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bu süreçten keyif aldıkları, süreci eğlenceli buldukları ve özgüvenlerinin arttığını ifade ettikleri belirtilmiştir. Karakaya (2022) yaptığı araştırmada öğrencilerin akranlarıyla iş birliği içinde çalışmalarının daha verimli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kutru (2022) argümantasyon tabanlı bilim öğrenme destekli STEM eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinde bilimsel yaratıcılık, eleştirel düşünme, bilimsel okuryazarlık, medya okuryazarlığı, girişimcilik, iletişim, iş birliği, problem çözme ve yaşam becerileri gibi pek çok becerinin geliştiği sonucunu elde etmişlerdir. Orak vd. (2020) gerçekleştirdiği başka bir araştırmada geleneksel Türk oyunları ile destekli STEM derslerinin öğrencilerde “akran öğrenmesini gerçekleştirme ve sosyal becerileri geliştirme”, “öğrendiklerini ailelerine aktarma” ve “günlük problemlerin çözümünde kullanma” gibi becerileri kazandırdığı öğretmen görüşleriyle desteklenmiştir. Ayrıca öğretmenler bu derslerin öğrencilerde analiz etme, çözümleme, değerlendirme, yaratıcılık ve sentezleme gibi becerileri de geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Acar vd. (2018) STEM eğitiminin öğrencilerde problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve iş birliği gibi becerilerinin gelişimini önemli ölçüde desteklediğini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen SSTEM'in meslek seçimine etkisi teması altında: Bilgisayar mühendisi, anaokulu öğretmeni, bilim insanı, bilişim teknolojileri alanında bir meslek ve meslek seçiminde etkisi olmadı alt temaları elde edilmiştir. Yapılan görüşmelerin analizinde yapılan STEM etkinliklerinin beş öğrencinin meslek seçiminde etkisi olduğu görülürken; bir öğrenci etkili olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda SSTEM uygulamalarının meslek seçiminde etkisi olduğu ve ileride teknolojiyle ilgili bir meslek yapmak istedikleri görülmektedir. Alanyazın incelediğinde; Yolcu (2024) yapılan etkinliklerin öğrencilerin STEAM alanındaki mesleklere yönelik ilgilerini artırdığı; Sevilmiş (2023); argümantasyon tabanlı STEM uygulamalarının ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin STEM mesleklerine ilgilerini, algılarını ve tutumlarını geliştirdiği; Karakaya (2022); SSTEM etkinliklerinin öğrencilerin gelecekteki meslek seçimi üzerinde etkili olduğu; Ünlü (2022); STEM etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin STEM mesleklerine karşı ilgi düzeylerinde bir artış sağladığı; Duyal (2022) öğrencilerle yaptığı yüzyüze görüşmelerin analizinden, FeTeMM temelli çevre eğitimi etkinliklerinin gelecekteki meslek seçimi ve meslek hayatı etkilediği sonucunu; Kahraman (2021); STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark yarattığı; Yazıcı (2019); 6E öğrenme modeline dayalı FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgisini artırdığını ortaya koymuşlardır. Daymaz (2019), STEM etkinliklerinin ardından ortaokul öğrencilerinin meslek tercihleri üzerinde bir değişim yaşandığını ve bu değişimin STEM alanlarındaki mesleklere yönelme eğilimi şeklinde gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Araştırmada, öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yapma isteğinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Taylor (2019) okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin özellikle fen alanında gelecekteki meslek algılarını, mühendislik becerilerine yönelik tutumlarını ve STEM'in kalıcılığına dair algılarını olumlu yönde etkileyebileceğini vurgulamaktadır. Acar, vd. (2018) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin gelecekte kariyer olarak mühendisliği seçebileceklerini; Çiftçi (2018); STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgisini artırdığı ve bu mesleklerle ilgili bilgi ve becerilerini geliştirmenin yanı sıra bu mesleklere yönelik olumlu görüşler kazandırdığını tespit etmişlerdir. Guzey, Harwell & Moore (2014), STEM eğitim programlarında öğrencilere çeşitli deneyimler sunmanın STEM kariyerine ilgiyi artırmada ve bu alanlara yönlilik olumlu tutumlar geliştirmede

önemli bir role sahip olduğunu, Sadler vd. (2000) STEM eğitimi alan öğrencilerin STEM alanlarına ve bu meslek gruplarına yönelik ilgilerinin önemli ölçüde arttığını ifade etmişlerdir. Apedoe, vd. (2008) STEM eğitimi öğrencileri gelecekte mühendisliği bir meslek olarak görmeye teşvik ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen öğrencilerin ilgisini çeken uygulama ve gerekçeleri teması altında periskop ve akıllı kulübe alt temaları elde edilmiştir. Periskop alt teması: Kolay, tasarıma uygun prototip yapma, eğlenceli, periskopu ilk kez görme, başarılı bir şekilde ürünü tamamlama ve yararlı kategorileri; akıllı kulübe alt teması: Eğlenceli, tasarıma uygun prototip yapma, gerçek yaşamda kullanılabilecek ürün tasarlama ve hayvanlara yardım amaçlı olması kategorileri elde edilmiştir. Öğrencilerin bu tema altında yapılan etkinlikleri eğlenceli ve yararlı bulduğu, gerçek yaşama uygun ürünler olduğunu düşündükleri, başarılı bir şekilde tamamlandığında mutlu oldukları görülmektedir. Elbih, vd. (2022) yaptıkları “Sosyal Bilgiler Eğitiminin Matematik ile Bütünleştirilmesi: Öğretmen Adaylarının STEM Dersi Planlamak İçin Giza Piramitlerini Kullanması” başlıklı araştırmada; sosyal bilgiler bileşeninin derse anlam kattığı, dersin gerçek dünya bağlamına yerleştirilmesini sağladığı ve farklı disiplinleri birleştirerek uyumlu bir ders planı oluşturulmasında birleştirici bir rol üstlendiği tespit etmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adaylarının karmaşık problemlere yönelik çözüm arayışında istekli oldukları, mevcut çözüm yollarını tatmin edici bulmadıklarında alternatif yaklaşımlar geliştirdikleri ve süreç boyunca eleştirel düşünme becerilerini kullanarak anlamlı problem çözme deneyimleri yaşadıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, iş birliği, fikir alışverişi, tasarım ve planlama konularında pratik yapma fırsatı buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen SSTEM günlük yaşam bağlantısı teması altında: STEM yarışmalarına katılma isteği, mblockta farklı ürünler tasarlama planı, sokak hayvanları için daha sağlam bir kulübe yapma planı, akıllı korkuluğu günlük yaşamında kendi tarlası için tasarlayıp kullanma planı ve periskopla gölün altını izleyip balık tutma planı alt temaları elde edilmiştir. Öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen SSTEM’e yönelik öneriler teması altında: SSTEM etkinlikleri öncesi bilgisayar kullanmak öğretilmeli, SSTEM öncesinde geleneksel etkinliklerden farklı etkinlikler yapılmalı, insanlığa yararlı dünya sorunları üzerinde çalışılmalı alt temaları elde edilmiştir. Bu temalar, öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek yaratıcı fikirler geliştirme, STEM etkinlikleri aracılığıyla problem

özme ve yenilikçi ürünler tasarlama becerilerini desteklediğini göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin çevresel ve toplumsal sorunlara duyarlılık kazanarak, bilimsel ve teknolojik araçları daha etkili kullanma motivasyonlarını artırdığı, öğrenme süreçlerini daha anlamlı ve uygulamalı hale getirdiği söylenebilir. Duyal (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, çevre eğitimi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinliklerinin öğrenciler tarafından matematik, bilgisayar oyunları, veri tablolama, sosyal bilimler ve coğrafya gibi disiplinlerle ilişkilendirilen yeni etkinliklerle zenginleştirilmek istendiği belirlenmiştir. Ayrıca, bu etkinliklerin problem çözme becerisi, çevre bilinci ve yaratıcı düşünme yeteneğiyle bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Yıldız Duban ve Yavuz (2021) yaptıkları “İlkokul Öğrencilerinin Mesleklere Yönelik İlgi Alanları ve STEM Uygulamalarına İlişkin Görüşleri” başlıklı araştırmada, görüşmeye katılan tüm öğrencilerin yangın durumunda itfaiyeye, hırsızlık durumunda polise haber veren “Konuşan Ev”; ses ve ışık kirliliğini önleyebilen “Duvar”; küçük canlıların kolayca görülmesini sağlayacak “Mikroskopik El Feneri” ve küçük çocuklara günlük yaşamlarında destek olabilecek “Akıllı Çanta” gibi toplum yararına ürünler icat etmek istedikleri belirlenmiştir. STEM uygulamalarının çocukların yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini ortaya çıkarmak için bir fırsat sunduğu düşünülebilir. STEM uygulamalarının çocukların yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini ortaya çıkarmak için bir fırsat sunduğu sonuçlarıyla bu araştırmanın sonuçları birbiriyle uyumludur.

Öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelerin analizinden elde edilen ortaokul öğrencilerinin tekrar gerçekleştirilecek bir SSTEM uygulamasında neleri daha farklı yapacaklarına ilişkin görüşleri teması altında: Kulübeyi daha büyük ve dayanıklı yapma, su geçirmemesi için daha iyi bir yalıtım yapma, korkuluk için; düz durmasını sağlama, daha dayanıklı ve sağlam olması için farklı malzemeler kullanma, daha çok insana benzetme, periskop için; biraz daha uzun yapma, aynaları büyük yapma ve genel olarak tüm etkinlikler için; kodlama/robotik mblock malzemelerini yaptığım tasarımlarda daha iyi yerleştirme, kullanılacak kabloların uzunluklarını tasarımın estetiğini bozmayacak şekilde ayarlama, insanlığa daha faydalı ürünler tasarlama alt temaları elde edilmiştir. Öğrencilerin etkinlik süreci sonunda ürün değerlendirme rubrikleri de bu sonuçları desteklemektedir. Şimşek (2022) yaptığı araştırmada, bağlam temelli STEM etkinlikleri sürecinde, öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri tekrar yapsalar tasarım, denge, mekanik dizayn, mühendislik ve mimarlık ile ilgili bazı değişimler yapacaklarına yönelik dönütler verdikleri sonucunu elde etmiştir.

Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlar doğrultusunda SSTEM yaklaşımının uygulanabilirliği ve daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutabilmesi adına önerilerde bulunulmuştur. Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara yönelik sunulan önerilere yer verilmiştir.

- Sosyal bilgiler dersinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde ve disiplinlerarası uygulamalar gerçekleştirilmesinde SSTEM yaklaşımdan yararlanılabilir.
- SSTEM uygulamalarından 21. Yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerini kazandırmada yararlanılabilir.
- Öğrencilerin SSTEM uygulamalarında zorlanmalarını engellemek için sosyal bilgiler dersinde ve diğer derslerde daha fazla kodlama ve robotik etkinliklerinden yararlanılabilir.
- Farklı sınıf düzeylerinde, farklı kazanımlara yönelik ve farklı araştırma yöntemleri kullanılarak çeşitli araştırmalar desenlenebilir.
- Öğrencilerin yaşadıkları çevreye yönelik sosyo-bilimsel sorunlara çözüm üretmelerine teşvik edecek SSTEM bağlamında uygulamalar gerçekleştirilebilir.
- Malzeme ve donanım sorunları yaşanmaması için okullara STEM laboratuvarları kurulabilir ya da şehir, ilçe merkezleri vb. kurulacak laboratuvarlar okulların kullanımına sunulabilir. Gezici STEM laboratuvarları tasarlanarak randevu sistemi ile okulların kullanımına verilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, D., Tertemiz, N., ve Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training. *International electronic journal of elementary education*, 10(4), 505-513.
- Adelman, C. (1993). Kurt Lewin and the origins of action research. *Educational Action Researcher*, 1(1), 7-25.
- Akbaş, O. (2008). Sosyal bilgilerde değerler ve öğretimi. B. Tay ve A. Öcal (Eds.) *Özel öğretim yöntemleriyle Sosyal bilgiler öğretimi içinde* (s. 335-360). Ankara: Pegem Akademi.
- Akgün, U. (2022). *3 Boyutlu Yazıcının Kullanıldığı STEM Eğitim Uygulamalarının 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Akademik Başarı, Tutum Ve Motivasyonuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akın, V. (2019). *FeTeMM Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM'e Yönelik Tutumlarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Meslek Seçimlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207(1), 7.
- Anderson, R. E. (2008). Implications of the information and knowledge society for education. *International handbook of information technology in primary and secondary education*, 5-22.
- Angela, T. (2014). Challenges to meaningful learning in social studies—the key competences as an opportunity to students' active participation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 128, 192-197. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.142>
- Asunda, P. A. (2011). Open courseware and STEM initiatives in career and technical education. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 4.
- Aydeniz, M. ve Bilican, K. (2018). Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi İçinde; *STEM Eğitiminde Global Gelişmeler ve Türkiye İçin Çıkarımlar*, Ed: S. Çepni, ss. 69-93. Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, E. ve Karşlı Baydere F. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri: karışımların ayrıştırılması örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 35-52.
- Aydın, H. (2021). *Robotik ve Kodlama Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Eğitimine Yönelik Tutum, Temel Becerileri Ve STEM Kariyer İlgilerine Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Aydın, E. ve Öner, İ. (2016). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının girişimcilik düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 497-515.
- Aydın, M. Z. ve Akyol Gürler, Ş. (2014). *Okulda Değerler Eğitimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Aydoğdu, B. (2023). Sosyal Bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; *Alanyazında STEM Eğitimi ve STEM Eğitimine Entegre Edilen Disiplinler*, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 111-128. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydoğdu, B., Kasapoğlu, K., Duban, N., Selanik Ay, T., ve Özdiñç, F. (2020). Examining Change in Perceptions of Science Teachers about E-STEM. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), 696-717.

- Aspin, D. N. (2007). The ontology of values and values education. D.N. Aspin & J. D. Chapman (Eds.), *Values education and lifelong learning içinde* (s. 27-79). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Apedoe, X. S., Reynolds, B., Ellefson, M. R. & Schunn, C. D. (2008). Bringing engineering design into high school science classrooms: The heating/ cooling unit. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 454- 465.
- Atay, Ü. (2024). *STEM Etkinliklerinin 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Tutumlarına ve Matematik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Avrupa Komisyonu (2013). *Entrepreneurship 2020 Action Plan-Reigniting the Entrepreneurial Spirit in Europe*. (COM, 795 final). Brussels.
- Ballı, M. N. ve Deveci, H. (2023). Sosyal bilgiler dersi değer eğitimi etkinliklerinde aile katılımı: öğretmen görüşleri ve uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (68), 249-281.
- Bakan, G. (2024). *STEM Etkinliklerinin İlkokul Öğrencilerinin STEM Tutumlarına, STEM Kariyer İlgilerine ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Barr, R., Barth, J. L., Shermis, S. S. (2013). *Sosyal bilgilerin Doğası*. (Çev: C. Dönmez). Ankara: Pegem Akademi.
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A meta-analysis. *Journal of STEM education: Innovations and research*, 12(5).
- Beers, S. (2011). 21st century skills: Preparing students for their future, http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf (Erişim Tarihi: 15.10.2024).
- Beek, A. E., & Straub, J. M. (2024). Outreach as Research Activism: Using STEM Outreach as a bridge to Social Change. *Journal of Culture and Values in Education*, 7(3), 130-146. <https://doi.org/10.46303/jcve.2024.32>
- Benek, İ. (2019). *Sosyobilimsel STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Tutumlarına ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Benek, İ. ve Akçay, B. (2019). Development of STEM attitude scale for secondary school students: Validity and reliability study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 7(1), 32-52.
- Bilgili, A. S. (2013). Sosyal Bilgilerin Temelleri İçinde; *Geçmişten Günümüze Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgiler*, Ed: A. S. Bilgili, ss: 1-38. Ankara: Pegem Akademi.
- Bircan, M. A. (2019). *Stem Eğitimi Etkinliklerinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Stem'e Yönelik Tutumlarına, 21. Yüzyıl Becerilerine ve Matematik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Blackley, S. & Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in The Making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. & Koehler, C. (2012). What is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.

- Bruton, R. (2017). STEM education policy statement 2017–2026. Department of Education. <https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy> (Erişim tarihi: 28.11.2024).
- Bulut, G. (2024). *Çevre Eğitimi Konulu STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları, STEM Algıları ve Öğrenme Sorumluluklarına Etkisi ile Bilişsel Yapıları ve Görüşlerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum* (Dokuzuncu Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç, E. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Yirmiyedinci Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington: NSTA press.
- Bybee, R.W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (Eds.). (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Springer Science & Business Media.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Chen, W., Tang, X., & Mou, T. (2019). Course design and teaching practice in STEAM education at distance via an interactive e-learning platform: A case study. *Asian Association of Open Universities Journal*, 14(2), 122-133.
- Corey, S. M. (1954). Action Research in Education. *The Journal of Educational Research*, 47(5), 375-380.
- CoSTEM (2013). *Federal science, technology, engineering, and mathematics (stem) education strategic plan*. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf (Erişim Tarihi: 19.10.2024).
- Çorlu, M. S., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. A. ve Özel, S. (2012). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Türkiye için bir çerçeve. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Çorlu, M. S. (2018). *STEM Bütünleşik Öğretmenlik: Yaparak Öğrenmeden Üreterek Öğrenmeye*, <https://www.academia.edu/37080082/> (Erişim Tarihi: 18.02.2024).
- Çorlu, M. S. (2017). STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi. *İçinde; STEM Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi*, Ed: M. S. Çorlu ve E. Çallı), ss.1-10. Ankara: Pusula Yayıncılık.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 39(171).
- Coşkun, E. (2022). *İlkokul 4. Sınıf Düzeyinde E-STEM Uygulamaları: Bir Karma Yöntem Araştırması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Crisolo, O. R., Camposano, S., & Rogayan, D. V. (2021). Relevance of social studies in the 21st century society: Students' perspectives. *International Journal of Didactical Studies*, 2(1), 101457. <https://doi.org/10.33902/IJODS.2021169729>

- Curry, M. J., & Hanauer, D. I. (Eds.). (2014). *Language, literacy, and learning in STEM education: Research methods and perspectives from applied linguistics* (Vol. 1). John Benjamins Publishing Company.
- Çatak, M. (2016). Sosyal bilgiler programlarının tarihi gelişimi. S. Şimşek (Ed.), *Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenleri için Sosyal bilgiler öğretimi içinde* (s. 1-26). Ankara: Anı Yayıncılık
- Çetinkaya, S., ve Uçar, F. H. (2019). İlköğretim 2. Kademe Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 27(1), 25-35. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2236>
- Çiçek Boğa, N. (2023). *STEM Uygulamalarının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve STEM'e Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, STEM Disiplinlerini Anlamalarına ve STEM Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an "A" in STEM education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2).
- Daymaz, B. (2019). *Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı, Motivasyon ve STEM Kariyer Alanlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Dell'Erba, M. (2020). Expanding access to high-quality arts instruction. *State Education Standard*, 20(1), 10-12.
- Deveci, H. ve Bayram, H. (2022). İlkokul ve Ortaokulda Uygulama Örnekleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi İçinde, *Sosyal bilgilerin Tanımı, Kapsamı ve Önemi*, Ed: Ö. Gürdoğan Bayır ve T. Selanik Ay, ss. 11-34. Ankara: Vizetek.
- Deveci, İ. (2016). *Fen Bilimleri Öğretim Programıyla (5-8) Bütünleştirilmiş Girişimcilik Eğitimi Modüllerinin Geliştirilmesi, Uygulanması Ve Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Developing Entrepreneurial Graduates, (2008). *Putting Entrepreneurship at the Centre of Higher Education*. NESTA.
- Drake, S. M. & Burns, R. C. (2004). *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Doğanay, A. (2003). Hayat Bilgisi ve Sosyal bilgiler Öğretimi İçinde; *Sosyal Bilgiler Öğretimi*, Ed: C. Öztürk ve D. Dilek, ss.15-46. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. In *Knowledge in Technology Education: Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education: Volume One (TERC 2010) Volume One (TERC 2010)* (pp. 117-123). Surfers Paradise, QLD: Griffith Institute for Educational Research.
- Duyal, D. (2022). *Çevre Eğitimi Kapsamında Geliştirilen FETEMM Etkinliklerinin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğrencilerinin Çevre Eğitimi ve FETEMM Eğitimine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencileri için araştırma-sorgulamaya dönük tutum ölçeği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 483-509.

- Ecevit, T., Yıldız, M. ve Balcı, N. (2022). Türkiye’deki STEM eğitimi çalışmalarının içerik analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 263-286. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2022.-893198>
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (İkinci Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ekşi, H. (2003). Temel insani değerlerin kazandırılmasında bir yaklaşım: karakter eğitimi programları. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(1), 79-96.
- Elbih, R., Miller, E., Sheldon, G., & Wilson, M. (2022). Integrating social studies education with mathematics: pre-service teachers' use of the pyramids of giza to plan a stem lesson. *Current Issues in Middle Level Education*, 26(2), n2.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change*. Bristol, PA: Open University Press.
- Elliott, C., Mavriplis, C., & Anis, H. (2020). An entrepreneurship education and peer mentoring program for women in STEM: mentors’ experiences and perceptions of entrepreneurial self-efficacy and intent. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(1), 43-67.
- English, L. D., & King, D. (2019). STEM integration in sixth grade: desligning and constructing paper bridges. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 863-884. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9912-0>
- Enterprise and Entrepreneurship Education, (2018). *Enterprise and entrepreneurship education: Guidance for UK higher education providers*, The Quality Assurance Agency for Higher Education.
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen Adaylarının FETEMM Eğitimi ve Fetemm Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Erden, M. (Bilinmeyen tarih). *Sosyal bilgiler öğretimi*. İstanbul: Alkım Yayıncılık.
- Erkan, H. (2023). *Ters Yüz Öğrenme Modeli ile Yürütülen STEM Etkinliklerinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık, STEM Tutum ve STEM Algıları Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun.
- Erol, H. (2021). Reflections on the 21st century skills into the curriculum of social studies course. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(2), 90-101. DOI: <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.9n.2p.90>
- Eroğlu, S. ve Deveci, H. (2021). Ortaokul öğrencilerinin girişimcilik düzeyleri ile girişimcilik becerisinin sosyal bilgiler dersinde kazandırılmasına ilişkin öğretmen görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1190-1211. <https://doi.org/10.24315/tred.784710>
- Eslek, S. (2021). *Ortaokul Fen Bilimleri Derslerine FETEMM Aktiviteleri Entegre Edilmesi: Öğrencilerin FETEMM İlgilerine, Tutumlarına ve Kariyer Hedeflerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- European Union. (2006). *Recommendation of the European Parliament and of the council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning*. Official Journal of the European Union.
- Fan, S. C., Yu, K. C., & Lin, K. Y. (2021). A framework for implementing an engineering-focused STEM curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(8), 1523-1541. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10129-y>
- Farisi, M. (2016). Developing the 21st-century social studies skills through technology integration. *Turkish Online Journal Of Distance Education*, 17(1), 16-30. <https://doi.org/10.17718/tojde.47374>

- Ferri, J. K., & White, R. S. (2024). Culturally relevant STEM (CReST): an integrated support curriculum for high school chemistry and world history. *Education Sciences*, 14(2), 182. <https://doi.org/10.3390/educsci14020182>
- Fidan, U. ve Yalçın, Y. (2012). Robot eğitim seti lego nxt. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-8.
- Fındık, N., Ültay, N. ve Ültay, E. (2023). Türkiye'deki ilkokullarda yapılan STEM eğitimi uygulamaları betimsel içerik analizi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(28), 163-176. <https://doi.org/10.38155/ksbd.1241470>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. Hyun, H. H., (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (7th Ed.). New York: Mac Graw Hill Companies, Inc.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. 6th ed., McGraw-Hill, New York, NY.
- Fomunyan, K. G. (2022). Machine Learning and STEM Education: Challenges and Possibilities. *International Journal of Difference Equations*, 17(2), 165-176.
- Foster, N. (2023). 21st century competencies: Challenges in education and assessment. OECD. https://www.oecd.org/en/publications/innovating-assessments-to-measure-and-support-complex-skills_e5f3e341-en.html (Erişim Tarihi: 15.10.2024).
- Garibay, J. C. (2015). STEM students' social agency and views on working for social change: are stem disciplines developing socially and civically responsible students?. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(5), 610-632. <https://doi.org/10.1002/tea.21203>
- Geiger, V., Stillman, G., Brown, J., Galbriath, P., & Niss, M. (2018). Using mathematics to solve real world problems: the role of enablers. *Mathematics Education Research Journal*, 30, 7-19.
- Gregorová, A. B., Heinzová, Z., & Chovancová, K. (2016). The impact of service-learning on students' key competences. *The International Journal of Research on Service-Learning and Community Engagement*, 4(1).
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress: Congressional Research Service.
- Guzey, S. S., Ring-Whalen, E. A., Harwell, M., & Peralta, Y. (2019). Life STEM: A case study of life science learning through engineering design. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 23-42. DOI 10.1007/s10763-017-9860-0
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Güneş Varol, D. (2020). *Tasarım Temelli STEM Eğitimi Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinde Akademik Başarılar, STEM'e Yönelik Tutumlara ve STEM Meslek İlgisine Olan Etkisinin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Güraksın, G. M. (2023). Sosyal Bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; S-STEM ve Mühendislik, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 77-90. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gürgür, H. (2017). Eğitimde Nitel Araştırma Desenleri İçinde; *Eylem Araştırması* (İkinci Baskı), Ed: A. Saban ve A. Ersoy, ss.31-80. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Güven, H. (2022). *STEM ve STEM Temelli Robotik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Halstead, J. M. ve Taylor, M. J. (2000). Learning and teaching about values: a review of recent research. *Cambridge Journal Of Education*, 30(2), 169-202.
- Hartshorne, R., Waring, S. M. & Okraski, H. (2019). Developing well-informed, critically thinking, and active citizens through the connection of modeling & simulation and social studies education. *The Clearing House*, 1(2), 48–52.
- Hayden, K., Ouyang, Y., Scinski, L., Olszewski, B., & Bielefeldt, T. (2011). Increasing student interest and attitudes in STEM: Professional development and activities to engage and inspire learners. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 11(1), 47-69.
- Herdem, K. (2021). *STEM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Değerlere Eğilimi ve STEM Mesleklerine Yönelik İlgileri Üzerindeki Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Holdren, J. P., Lander, E. S. & Varmus, H. (2010). *Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering and Math (STEM) for America's Future*. Executive Report. Washington, DC: President's Council of Advisors on Science and Technology.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. A. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* (Vol. 500). Washington, DC: National Academies Press.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., & Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*. https://digitalcommons.usu.edu/ncete_publications/165/
- Hwang, Y., Ko, Y., Shim, S. S., Ok, S. Y., & Lee, H. (2023). Promoting engineering students' social responsibility and willingness to act on socioscientific issues. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00402-1>
- Ingram, N. (2019). The great STEM debate: States can't agree on what those four letters mean, and that's a problem. *The 74*. <https://www.the74million.org/article/the-great-stem-debate-states-cant-agree-on-what-those-four-letters-mean-and-thats-a-problem/>
- International Technology and Engineering Educators Association (ITEEA). (2020). *Standards for technological and engineering literacy: Defining the role of technology and engineering in STEM education*. Reston.
- İnce, M. (2024). *Proje Tabanlı STEM Eğitimi Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Öz-Düzenlemelerine, Fen ve STEM'e Yönelik Tutumlarına, Öz-Yeterlilik İnançlarına Etkisi ile Öğrenci Görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Jacoby, B. (2022). Developing civic agency in STEM education. *Journal of College and Character*, 23(4), 356-365. <https://doi.org/10.1080/2194587X.2022.2123831>
- Kan, Ç. (2010). Sosyal bilgiler dersi ve değerler eğitimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(187), 138-145.
- Kager, E. (2015). *Effects of Participation in a STEM Camp on STEM Attitudes and Anticipated Career Choices of Middle School Girls: A Mixed Methods Study*. (Unpublished Doctoral Dissertation), Ohio University.
- Kahraman, E. (2021). *STEM Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin STEM Mesleklerine Yönelik İlgilerine, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik*

- Motivasyonlarına Etkisinin Araştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karahan, E., Canbazoğlu Bilici, S. ve Ünal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(6), 221-240. <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2015.60.15>
- Karakaya, V. (2022). *STEM ile Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler (SSTEM): Bir Karma Yöntem Araştırması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Karakaya, V. ve Selanik Ay, T. (2024). Social studies integrated STEM (SSTEM): a mixed method research. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 14(2), 655-685. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1473749>
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G. ve Yılmaz M. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Dokuzuncu Baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kavak, S. (2019). *G-FeTeMM Uygulamalarının Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Takım Çalışması Becerisine Yansımaları: Bir Karma Yöntem Araştırması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Kaya, M. (2022). *Dil Bilimi Kavramlarından Yararlanma Yoluyla Türkçe Öğretimi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Keleşoğlu, S., ve Kalaycı, N. (2017). Dördüncü sanayi devriminin eşiğinde yaratıcılık, inovasyon ve eğitim ilişkisi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 12(1), 69-86.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education. *Science education international*, 25(3), 246-258.
- Khalil, D., & Kier, M. (2021). Equity-centered design thinking in STEM instructional leadership. *Journal of Cases in Educational Leadership*, 24(1), 69-85. <https://doi.org/10.1177/1555458920975452>
- Khine, M., & Areepattamannil, S. (2019). STEAM education. *Springer*, 10(978-3), 15-16.
- Kim, D. H., Ko, D. G. & Han, M. J. (2014). The Effects of Science Lessons Applying Steam Education Program on the Creativity And Interest Levels of Elementary Students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Knezek, G., Christensen, R., Wood, T. T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Koshy, V. (2010). *Action Research for Improving Educational Practice: A Step-by-Step Guide* (2nd ed.). London: SAGE Publications. ISBN: 9781848601604.
- Kutru, Ç. (2022). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Destekli STEM Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin 21.Yüzyıl Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Kuzu, A. (2009). Öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde eylem araştırması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 425-433.
- Johnson, A. P. (2015). *Eylem araştırması el kitabı*. (Çev: Y. Uzuner ve M. Özten Anay). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Johansson, E., Emilson, A., & Puroila, A. M. (2018). Values and values education: a neglected area in early childhood education and care. E. Johansson, A. Emilson & A-

- M. Puroila (Eds.), *Values education in early childhood settings: Concepts, approaches and practices*, pp. 13-31. Springer International Publishing.
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. ve Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration*, 3(11), 2.
- Lederman, L., (1998). "ARISE: American Renaissance in Science Education," *Fermilab-TM-2051* (Batavia, IL: Fermi National Accelerator Lab, September 1998).
- Lemke, C. (2002). *enGauge 21st Century Skills: Digital Literacies For A Digital Age*. <https://www.researchgate.net/publication/234731444> (Erişim Tarihi: 15.10.2024).
- Luo, W., Wei, H. R., Ritzhaupt, A. D., Huggins-Manley, A. C. & Gardner-McCune, C. (2019). Using the S-STEM survey to evaluate a middle school robotics learning environment: validity evidence in a different context. *Journal of Science Education and Technology*, 28(4), 429-443.
- Maguth, B. M. (2012). In defense of the social studies: social studies programs in STEM education. *Social Studies Research and Practice*, 7(2), 65-90. <https://doi.org/10.1108/SSRP-02-2012-80005>
- Mandev, F. (2021). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) ile İlgili Araştırmalar Üzerine Bir İçerik Analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak
- Mattheis, A., Nava, L., Beltran, M., & West, E. B. (2023). Theory-practice divides and the persistent challenges of embedding tools for social justice in a STEM urban teacher residency program. *Urban Education*, 58(10), 2407-2436. <https://doi.org/10.1177/004208592096362>
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. H. (2017). STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood. In *Joan Ganz Cooney center at sesame workshop*. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.
- Melo Pfeifer, S. (2024). Crossing linguistic and disciplinary boundaries? Linguistic practices in STEM/STEM classrooms, or how a multilingual habit does not make a multilingual monk. *Language, Culture and Curriculum*, 37(1), 61-74. <https://doi.org/10.1080/07908318.2023.2232389>
- Mesleki Yeterlilik Kurumu (2015). Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi. <https://www.myk.gov.tr/images/articles/mevzuat/21.5.20158213.pdf> (
- MEB Eğitim Vizyonu Belgesi (2023). <https://tegm.meb.gov.tr/www/2023-vizyonu/icerik/23> Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Mete, G. (2021). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8, (51), 196-208. DOI : 10.29228/SOBIDER.50754
- Memiş, A. ve Güney Gedik, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin değer yönelimleri. *Değerler eğitimi dergisi*, 8(20), 123-142.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2023). 21. Yüzyıl Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_05/11153521 (Erişim Tarihi: 15.10.2024).
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).

- Millî Eğitim Bakanlığı (2023). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). STEM Eğitimi Raporu, http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (5, 6. sınıflar) Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (1, 2, 3, 4. sınıflar) Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Mills, E. G. (2014). *Action Research a Guide for Teacher Researcher*. Pearson Education Limited: Edinburg, England.
- Moore, T. J., & Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM integration. *Journal of STEM Education*, 15(1), 5-10.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20(2), 7.
- Mouboua, P. D., Atobatele, F. A., & Akintayo, O. T. (2024). *Bridging STEM and linguistic gaps: A review of multilingual teaching approaches in science education*. <https://doi.org/10.53022/oarjms.2024.7.2.0030>
- Naizer, G., Hawthorne, M.J. & Henley, T.B. (2014). Narrowing the gender gap: enduring changes in middle school students' attitude toward math, science and technology. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(3).
- National Academies Press. (2013). *Frontiers in Massive Data Analysis*. Washington, DC: National Academies Press. www.sp.edu
- National Council for the Social Studies. (2010). *National curriculum standards for the social studies*. <https://www.socialstudies.org/about>
- National Council for the Social Studies. (2024). *Powerful teaching and learning in social studies*. <https://www.socialstudies.org/position-statements/powerful-teaching-and-learning-social-studies>
- National Council for the Social Studies. (2024). *Social Studies: The Original STEM*. <https://www.socialstudies.org/executive-directors-message/social-studies-original-stem>
- National Council for the Social Studies. (2024). About national council for the social studies. <https://www.socialstudies.org/about>
- National Council for the Social Studies. (2024). *National curriculum standards for the social studies: executive summary*. <https://www.socialstudies.org/standards/national-curriculum-standards-social-studies-executive-summary>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2019). *Reusable elastomeric respirators in health care: Considerations for routine and surge use*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: <https://doi.org/10.17226/25275>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- National Council for the Social Studies. (2010). *National curriculum standards for the social studies*. Retrieved from <http://www.socialstudies.org/standards>
- National Council for the Social Studies. (2013). *The college, career, and civic life (C3) framework for social studies state standards: Guidance for enhancing the rigor of K-12 civics, economics, geography, and history*. Silver Spring, MD: NCSS
- National Governors Association. (2007). *Building a science, technology, engineering and math agenda*. Retrieved from <http://www.nga.org/Files/pdf/0702INNOVATIONStem.pdf>

- Newhouse, C. P. (2017). STEM the boredom: engage students in the Australian curriculum using ICT with problem-based learning and assessment. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 44-57. DOI 10.1007/s10956-016-9650-4
- Obama, B. (2013). *Federal science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education strategic plan*. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf (Erişim Tarihi: 19.10.2023).
- OECD. (2018). *OECD learning framework 2030*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf (Erişim Tarihi: 17.10.2024).
- OECD. (2005). *The definition and selection of key competencies: Executive summary*. OECD Publishing.
- Orak, S., Çilek, A., ve Yılmaz, F. G. (2020). Adaptation of traditional children's games to social studies course: stem course design for teachers. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(6), 1422-1438.
- Ormancı, Ü. (2021). Kuramdan Uygulamaya 21. Yüzyıl Becerileri ve Öğretimi İçinde; *21. Yüzyıl Becerileri*, Ed: Ü. Ormancı ve S. Çepni, ss. 15-33. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: a tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Otuz, B., Görkaş Kayabaşı, B., ve Ekici, G. (2018). 2017 Sosyal bilgiler dersi öğretim programı beceri ve değerlerinin anahtar yetkinlikler açısından analizi. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(4).
- Özdemir Özden, D. (2022). İlk ve Ortaokulda Uygulama Örnekleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi İçinde; *Sosyal Bilgilerde Beceri ve Okuryazarlık Eğitimi*, Ed: Ö. Gürdoğan Bayır ve T. Selanik Ay, ss. 153-185. Ankara: Vizetek.
- Öztürk, C. (2011). Sosyal Bilgiler Öğretimi Demokratik Vatandaşlık Eğitimi İçinde; *Sosyal Bilgiler: Toplumsal Yaşama Disiplinlerarası Bir Bakış*, Ed: C. Öztürk, ss. 1-31. Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, C. ve Otluoğlu, R. (2003). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Edebi Ürünler ve Yazılı Materyaller*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Park, N., & Ko, Y. (2012). Computer education's teaching-learning methods using educational programming language based on STEAM education. In *IFIP international conference on network and parallel computing* (pp. 320-327). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Prabhu, M. T. (2009). *Obama launches new stem initiatives*. Retrieved from <https://www.eschoolnews.com/top-news/2009/11/24/obama-launches-new-stem-initiatives/> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Partnership for 21st Century Skills (2009). *P21 Framework Definitions*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf> (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Partnership for 21st Century Skills (2019). *P21 Framework Definitions*. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/p21_framework_definitionsbfk.pdf (Erişim Tarihi: 21.10.2024).
- Pratama, R. A., Saputra, M. A., & Hikmawaty, L. (2024). Enhancing historical consciousness in history education through integrating STEM approach and historical thinking skill. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(1), 236-243. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.20890>
- Pratama, R. A., Pratiwi, I. M., Saputra, M. A., & Sumargono, S. (2022). Integration of STEM education in history learning. *International Journal of Evaluation and*

- Research in Education, 11(1), 313-320.
<https://ijere.iaescore.com/index.php/IJERE/article>
- Pryor, C. R., & Kang, R. (2013). Project-based learning: an interdisciplinary approach for integrating social studies with STEM. In *STEM project-based learning* (pp. 129-138). Brill.
- Pryor, B. W., Pryor, C. R., & Kang, R. (2016). Teachers' thoughts on integrating STEM into social studies instruction: beliefs, attitudes, and behavioral decisions. *The Journal of Social Studies Research*, 40(2), 123-136. <https://doi.org/10.1016/j.jssr.2015.06.0>
- Raftery, M., Warrington, M., Dodson, K. & Faus, D. (2024). 4 Educators Keys to Connecting STEM and Social Studies. <https://blog.definedlearning.com/blog/4-educators-keys-to-connecting-stem-and-social-studies> (Erişim Tarihi: 21.09.2024).
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 33-35. <https://dx.doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.165>
- Rehmat, A. P. (2015). *Engineering the path to higher-order thinking in elementary education: A problem-based learning approach for STEM integration*. (Unpublished Doktoral Thesis). University of Nevada, Las Vegas.
- Pekbay, C. (2017). *Fen Teknoloji Mühendislik Ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pronskikh, V. (2018). Linguistic privilege and justice: what can we learn from STEM?. *Philosophical Papers*, 47(1), 71-92. <https://doi.org/10.1080/05568641.2018.1429739>
- Ricks, M. M. (2006). *A Study of the Impact of an Informal Science Education Program on Middle School Students' Science Knowledge, Science Attitude, STEM High School and College Course Selections, and Career Decisions*. (Unpublished Doktoral Thesis). The University of Texas, Austin.
- Ritz, J. M., & Fan, S. C. (2015). STEM and technology education: International state-of-the-art. *International Journal of Technology and Design Education*, 25, 429-451.
- Rogayan Jr, D. V., Gallardo, C. B., Lacaste, J. T., & Roque, D. J. A. (2021). 21st-century skills of social studies students: Basis for a proposed training program. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 2(2), 131-141.
- Ryu, M., Mentzer, N., & Knobloch, N. (2019). Preservice teachers' experiences of STEM integration: Challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International journal of technology and design education*, 29, 493-512.
- Saad, M. E. (2014). *Progressing Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education In North Dakota With Near-Space Ballooning*. ((Unpublished Master Thesis). Master of Science Grand Forks, North Dakota.
- Sadler, P. M., Coyle, H. P. & Schwartz, M. (2000). Engineering competitions in the middle school classroom: key elements in developing effective design challenges. *The Journal of The Learning Sciences*, 9(3), 299-327.
- Safran, M. (2008). Özel Öğretim Yöntemleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi İçinde; Sosyal Bilgiler Öğretimine Bakış. Ed: B. Tay ve A. Öcal, ss: 1-19. Ankara: Pegem Akademi.
- Sainsbury, D. (2007). *The Race to the Top: A Review of Government's Science and Innovation Policies*. HM Treasury, London.
- Samsa, Z. (2023). Sosyal bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; Sosyal Bilgiler Bağlamında STEM Araştırmalarında Yer Verilen Bilgi Temelli Hayat Problemleri, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 181-210. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68, 20-26.
- Sarı, N. (2023). *STEM Etkinlikleri ile Desteklenen Okul Öncesi Eğitim Programının Çocukların 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Üniversitesi, Sivas.
- Schleppegrell, M. J. (2004). *The language of schooling: A functional linguistics perspective*. Lawrence Erlbaum.
- Scott, M. C. (2009). Technology Education for Children Council. *It's Elementary, Too*, 2.
- Seefeldt, C., Castke, S. & Falconer, R.C., (2015). *Okul Öncesi/İlkokul Çocukları İçin Sosyal Bilgiler Öğretimi*. (Çev: S. Coşgun Keskin), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Selanik Ay, T. ve Duban, N. (2021). İlkokul öğretmenlerinin S-STEM (sosyal bilgiler+STEM) hakkındaki görüşlerine göre: Fenomenolojik bir araştırma. *Açık Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5 (2).
- Selanik Ay, T. (2024). Sosyal Bilgiler Eğitiminde 21. Yüzyıl Konuları İçinde; SSTEM (Sosyal Bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM): Sosyal Bilgiler Eğitimi ve STEM Eğitimi Bağlamında Doğurguları, Ed: Ö. Tarhan ve M. Faiz, ss. 29-44. Ankara: Eğiten Kitap.
- Selanik Ay, T. (2023). Sosyal bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; S-STEM'de Sosyal Bilgilerin Rolü, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 1-22. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Selanik Ay, T. (2010). *Sosyal Bilgiler Dersinde Yerel Toplum Çalışmalarından Yararlanma: Bir Eylem Araştırması*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Selimi, A. ve Üseini, A. (2019). Yenilikçi eğitim ile dijital yetkinlik ve girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi–Kuzey Makedonya örneği. In *ICEB'19-International Congress of Economics and Business*, 11-13.
- Sevilmiş, S. B. (2023). *Argümantasyon Tabanlı STEM Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Argümantasyon Kullanım Düzeylerine, STEM'e Yönelik Tutum ve Algılarına, STEM Kariyerlerine İlgilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Afyon.
- Sevim, E. ve Ekşi, H. (2021). *Nitel Desenler: Eylem Araştırması*. İstanbul: EDAM Yayınları.
- Sırakaya, M. (2023). Sosyal bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; S-STEM ve Teknoloji, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 59-76. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. *Phi delta kappan*, 90(9), 630-634. <https://doi.org/10.1177/003172170909000905>
- Sönmez, V. (1999). *Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- STEM Str. Plan, (2013). *Federal STEM Education 5-Year Strategic Plan. A Report from the Committee on STEM Education National Science and Technology Council*. <https://eric.ed.gov/?id=ED570924> (Erişim Tarihi: 07.10.2024).
- Stringer, E. (2014). *Action Research in Education*. New Jersey: Pearson.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Strohmaier, A. R., Ehmke, T., Härtig, H., & Leiss, D. (2023). On the role of linguistic features for comprehension and learning from STEM texts. A meta-analysis. *Educational Research Review*, 39, 100533.

- Stroud, A., & Baines, L. (2019). Inquiry, investigative processes, art, and writing in STEAM. In M. S. Khine & S. Areepattamannil (Eds.), *STEAM education: Theory and practice*, pp. 1–18. Springer.
- Şengüler Hancıoğlu, Z. (2024). *Üç Aşamalı Robotik STEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Fen Dersine Yönelik Tutumlarına ve STEM Mesleki İlgilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek, F. (2022). *Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları ve STEM'e Yönelik Güdülenmeleri ile Fene İlişkin Tutum ve Kaygıları Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşek, S. (2020). Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmenleri İçin Sosyal Bilgiler Öğretimi İçinde; *Sosyal Bilgiler Programının Yapısı ve Özellikleri*, Ed: S. Şimşek, ss. 29-50. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Taylor, D. C. (2019). *Out of School Time (OST) STEM Activities Impact on Middle School Students' STEM Persistence: A Convergent Mixed Methods Study*. (Unpublished Doctoral Thesis). Texas Tech University.
- TeachEngineering. (2024). *The Engineering Design Process*. <https://www.teachengineering.org/populartopics/designprocess> (Erişim Tarihi: 19.10.2024).
- THE Institute for Arts Integration and STEAM. (2024). *How to use STEM: Process and product*. <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/> (Erişim Tarihi: 22.10.2024).
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P. and Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: a systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions*. National Governors Association, Center for Best Practices.
- Thurmond, B. (2011). *Promoting Students' Problem-Solving Skills and Knowledge of STEM Concepts in a Data-Rich Learning Environment: Using Online Data As a Tool for Teaching About Renewable Energy Technologies*. (Unpublished Doctoral dissertation). North Carolina State University.
- Tseng, K. H., Chang C. C, Lou, Ş. J. & Chen W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal TechnologyDesign Education*, 23, 87–102.
- Toprak, E. (2023). *STEM Eğitiminin İlkokul Dördüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık, Girişimcilik ve 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Üzerindeki Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Toptaş, V. ve Usluoğlu, B. (2023). Sosyal bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; *S-STEM ve Matematik*, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 91-110. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Türk Dil Kurumu (2024). *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 19.10.2024).
- Ulusoy, K. ve Dilmaç, B. (2016). *Değerler Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.

- UNESCO (2005). Learning to do: Values for learning and working together in a globalized world. L. R. Quisumbing and J. Leo (Eds.). Bonn, Germany: UNESCO-UNEVOC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED495380.pdf>
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(02), 1-13. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000092
- Üldeş, A. (2024). *Üç Boyutlu Teknoloji Destekli STEM Etkinliklerinin Dezavantajlı Kız Öğrencilerin Stem Kariyer İlgileri ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ünlü, C. (2022). *İlkokulda STEM Uygulamalarının Öğrencilerin 21.Yüzyıl Becerilerine, STEM'e İlişkin Tutumlarına ve STEM Alanlarındaki Mesleklere Yönelik İlgilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yazıcı, Y. Y. (2019). *6E Öğrenme Modeline Dayalı Fetemm Eğitiminin Girişimcilik, Tutum, Meslek İlgisine Etkisi ve Öğrenci Görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Onbirinci Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2016). *7. Sınıftan bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28–40.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 47-54.
- Yıldırım, S. G. ve Demirel, M. (2019). Türk tarihinde değerler ve değerler eğitimi üzerine bir inceleme. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 92-99.
- Yıldırımoglu, S. (2024). *STEM Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, STEM Algılarına ve STEM Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldız Duban, N. (2023). Sosyal bilgiler ile Bütünleştirilmiş STEM (S-STEM) İçinde; S-STEM ve Fen Bilimleri, Ed: N. Yıldız Duban ve T. Selanik Ay, ss. 37-58. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldız Duban, N. ve Yavuz, Ü. (2021). Primary school students' interests on professions and opinions on STEM implementations. *International Technology and Education Journal*, 5(1), 21-31.
- Yolcu, S. (2024). *STEAM Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Kariyer Tercihlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Yuni, S., Sahyar, S. ve Bukit, N. (2021). Analysis the components of science, technology, engineering, art and mathematics (STEAM) in senior high school physics textbook. *Journal of Physics: Conference Series* (1811), 1-6.
- Wang, H. (2012). *A New Era of Science Education: Science Teachers' Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration*. (Unpublished Doctoral Thesis). University of Minnesota, USA.

- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.
- Weinberg, J. B., & Yu, X. (2003). Robotics in education: Low-cost platforms for teaching integrated systems. *IEEE Robotics & automation magazine*, 10(2), 4-6.
- Quinton, A. (2004). A cultural crisis: The devaluation of values. In J. Haldane (Ed.), *Values, education and the human world* (pp. 33–67). Imprint Academic.



EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Ek 1: Etik Kurul Onay Formu	217
Ek 2: Araştırma İzin Belgesi	218
Ek 3: Veli İzin Belgesi	219
Ek 4: Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği	220
Ek 5: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği	222
Ek 6: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği.....	223
Ek 7: Ortaokul Öğrencileri İçin Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği	225
Ek 8: STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal bilgiler (SSTEM): Bir Eylem Araştırması Hakkında Görüşme Formu	226
Ek 9: SSTEM Ders Planı-1.....	227
Ek 10: SSTEM Ders Planı-2.....	234
Ek 11: SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)	241
Ek 12: Video Kontrol Listesi.....	249
Ek 13: Öz Değerlendirme Formu	251
Ek 14: Grup Süreç Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı	252
Ek 15: SSTEM Öz-Değerlendirme Formu	253
Ek 16: Araştırmacının Uygulama Süreci Öncesi Aldığı Eğitim	254
Ek 17. Araştırmacı Afyon Kocatepe Üniversitesi Ve Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü AR-GE Birimi İş Birliğiyle Gerçekleştirilen “Ortaokul Öğretmenlerine Yönelik SSTEM” Projesinde Araştırmacı Olarak Yer Aldığı Belge.....	255
Ek 18. Araştırmacının “Sosyal Bilgiler İle Bütünleştirilmiş Stem (S-Stem)” Başlıklı Bir Bölüm Yazarı Olarak Yer Aldığı Kitap.....	256
Ek 19: Etkinlik Ürünleri	257
Ek 20: Mühendislik Tasarım Defteri Çizimleri.....	313

Ek 1: Etik Kurul Onay Formu



Ek 2: Araştırma İzin Belgesi



Ek 3: Veli İzin Belgesi

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal bilgiler (SSTEM): Bir Eylem Araştırması” adıyla, 03.01.2023-09.06.2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: STEM ile bütünleştirilmiş Sosyal bilgiler (SSTEM) uygulamalarının nasıl gerçekleştirileceğini belirlemeye çalışmaktır.

Araştırma Uygulaması: Araştırma eylem araştırması biçiminde tasarlanmıştır. Eylem araştırması süreç odaklıdır. Belirli bir sürecin kendi ortamı içerisinde uzun süre çalışılması ve odaklanılan soruna ilişkin veri toplanması söz konusudur. Bu bağlamda araştırmada veriler ders video kayıtları, öğrencilerle yapılacak odak görüşmeler, öğrenci günlükleri biçiminde toplanacaktır.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. 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 katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir. Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar 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. Anket 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 bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Zehra SAMSA

İletişim bilgileri :

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin
veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek 4: Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler,
Bu ölçek sizlerin sosyal bilgiler dersine ait düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla yapılmıştır. Sizden isteğim aşağıdaki maddeleri okumanız ve size uygun olanın üzerine çarpı (X) işareti koymanız. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.**
Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Madde No	Faktörler	Maddeler	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katlıyorum	Kesinlikle Katlıyorum
1	İlgi	Sosyal bilgiler dersinin gelmesini sabırsızlıkla beklerim.					
2		Sosyal bilgiler dersinde öğretmenimin işleyeceği konuyu merak ederim.					
3		Sosyal bilgiler dersinde işlenen konuları zevkle dinliyorum.					
4		Sosyal bilgiler ders saatinin daha çok olmasını isterdim.					
5		Sosyal bilgiler dersinde bize öğretilenlerden her zaman yararlanacağımı düşünüyorum.					
6		Sosyal bilgiler dersinde diğer derslere göre daha çok eğleniyorum.					
7		Sosyal bilgiler dersinin ödevini diğer dersin ödevlerinden önce yapmak isterim.					
8		Sosyal bilgiler dersinde her zaman başarılı olacağımı düşünüyorum.					
9		Sosyal bilgiler dersi içerisindeki tarihi konular her zaman ilgimi çekmektedir.					
10		Sosyal bilgiler dersinin diğer derslerden daha önemli olduğunu düşünüyorum.					
11		Sosyal bilgiler sınavına çalışmaktan keyif alırım.					

Ek 4 (Devam): Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği

12	Bilgiyi kullanma	Sosyal bilgiler sınavından alacağım not umurumda olmaz.					
13		Sosyal bilgiler dersi sorumlu bir vatandaş olmama katkı sağlıyor.					
14		Sosyal bilgilerde öğrendiğim bilgileri diğer derslerde de kullanabilirim.					
15		Sosyal bilgiler dersinde öğrendiğim bilgiler günlük hayatta hiçbir işime yaramayacak.					
16		Sosyal bilgiler dersinde öğrendiklerimi sadece sınavda kullanacağımı düşünüyorum.					
17		Sosyal bilgiler dersinde öğrendiğim bilgilerle hayatın her alanında karşılaşıyorum.					
18		Sosyal bilgiler dersinin bizi gerçek hayata hazırladığını düşünüyorum.					
19	Dersin İçeriği	Sosyal bilgiler dersindeki tarihi konular işlenirken uykum geliyor.					
20		Sosyal bilgiler dersinde tarihi konular hiç olmasaydı daha güzel olurdu.					
21		Sosyal bilgiler dersindeki coğrafi konular işlenirken uykum geliyor.					
22		Sosyal bilgiler dersindeki coğrafi konular hiç olmasa daha güzel olurdu.					
23		Sosyal bilgiler dersindeki konuların seviyeme ağır olduğunu düşünüyorum.					
24	İsteksizlik	Sosyal bilgiler dersinde zaman geçmek bilmiyor.					
25		Sosyal bilgiler dersinde verilen ödevleri yapmak içimden gelmiyor.					
26		Sosyal bilgiler dersi bittiğinde kendimi rahatlamış hissediyorum.					
27		Sosyal bilgiler dersinde verilen ödevleri zorla yapıyorum.					
28		Sosyal bilgiler dersinin hiç olmamasını isterdim.					
29		Sosyal bilgiler dersi diğer derslere göre çok anlamsız geliyor.					

Ek 5: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Sevgili öğrenciler, Bu ölçek sizin 21. Yüzyıl becerilerine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır. Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.						
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Nasıl etkili öğreneceğimi bilirim.					
2	Edindiğim bilgileri farklı yollarla (yazılı, sözlü vb.) paylaşıyorum.					
3	Değerlendirme yapmak için var olan kanıtlardan yararlanırım.					
4	Arkadaşlarımla iş birliği içerisinde çalışırım.					
5	Öğrenmek için bana verilen fırsatları keşfederim.					
6	Grup içinde üretken bir şekilde çalışırım.					
7	Grup arkadaşlarımla uyum içinde çalışırım.					
8	Grup çalışmalarında farklı düşüncelere saygı duyarım.					
9	Ulaştığım bilgilerin doğruluğunu sorgularım.					
10	Herhangi bir sorunu çözmeye yarayacak bilgiye ulaşıyorum.					
11	Bilgi edindiğim kaynağın güvenilir olup olmadığını sorgularım.					
12	Araştırma yaparken hangi kaynakların güvenilir olduğunu bilirim.					

Ek 6: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler,
Bu ölçek sizlerin STEM'e yönelik düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla yapılmıştır. Sizden istediğim aşağıdaki maddeleri okumanız ve size uygun olanın üzerine çarpı (X) işareti koymanız. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.**

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

FAKTÖRLER	NO		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Fen	1	Fen bilimleri ile ilgili etkinliklere katılmaktan keyif alırım.					
	2	Fen bilimleri dersi ilgimi çeker.					
	3	Fen bilimlerine merak duyarım.					
	4	Evde fen bilimleri ile ilgili çalışmalar yapmaktan zevk alırım.					
Matematik	5	Matematiksel işlemler yapmak zevklidir.					
	6	Matematiğe karşı ilgiliyim.					
	7	Matematik eğlenceli bir derstir.					
	8	Ders dışı zamanlarda matematikle ilgilenirim.					
	9	Matematiksel problemleri çözmekten zevk alırım.					
	10	Boş zamanlarımda matematiksel etkinlikler yaparım (bulmaca, sudoku vb.).					
	11	Matematik ödevlerim olduğunda onları yapmak için sabırsızlanırım.					
	12	Matematikle uğraştığımda kendimi iyi hissedirim.					
Mühendislik	13	Bir şeyler tasarlamak hoşuma gider.					
	14	Bir bina, araba, köprü, uçak vb. ile ilgili çizim yapmayı severim.					
	15	Boş zamanlarımda bir şeyler tasarlamaktan zevk alırım.					
	16	İnsan hayatını kolaylaştıracak bir alet/ürün tasarlamak isterim.					
	17	Evde bir şeyler onarmayı seviyorum.					
	18	Bir ürün/alet tasarlamak ilgimi çeker.					

Ek 6 (Devam): Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Tutum Ölçeği

Teknoloji	19	Teknolojik araç-gereçlerle oynamayı severim.					
	20	Teknolojiye karşı ilgim var.					
	21	Teknolojiyle uğraşmak hoşuma gider.					
	22	Okulda teknolojiyle ilgili daha fazla dersin olmasını isterim.					
	23	Derslerin işleniş sırasında daha fazla teknoloji kullanılmasını isterim.					
	24	Teknolojiyle ilgili yenilikleri yakından takip ederim.					
Fen-Matematik-Mühendislik- Teknoloji	25	Fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji birbiri ile ilişkilidir.					
	26	Bir icat yapılırken fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik becerileri beraber kullanılmalıdır.					
	27	Fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik alanları birbirini tamamlar.					
	28	Fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji yaşantımızda çok önemlidir.					
	29	Fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji becerilerini bir arada veren bir derse katılmak, farkında olmadığım yeteneklerimin ortaya çıkmasını sağlayabilir.					
Kariyer	30	İlerde mühendislik ile ilgili bir meslek (makine, maden, inşaat, mimar vb.) seçmek isterim.					
	31	İlerde fen bilimleri ile ilgili bir meslek (fizik, kimya, biyoloji, tıp, uzay vb.) seçmek isterim.					
	32	İleride teknolojiyle ilgili bir işimin olmasını isterim.					
	33	İnsanlara daha faydalı olmak için fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarında bir meslek sahibi olmak isterim.					

Ek 7: Ortaokul Öğrencileri İçin Araştırma-Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, Bu ölçek sizlerin araştırma-sorgulamaya yönelik düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla yapılmıştır. Sizden isteğim aşağıdaki maddeleri okumanız ve size uygun olanın üzerine çarpı (X) işareti koymanız. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır. Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.						
		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Kafama takılan sorulara cevap bulmayı isterim.					
2	Tartışılan bir konu hakkında bilmediklerimi çekinmeden sorarım.					
3	Hayatımızı kolaylaştıracak araştırmalar yapmayı isterim.					
4	Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.					
5	Araştırma yapmak bazen zaman kaybıdır.					
6	Araştırmalar ilgi alanıma girmez.					
7	Çabuk sonuçlandırılmayan araştırmalar gereksiz araştırmalardır.					
8	Bir araştırma ödevi verildiğinde kendimi kötü hissederim.					
9	Arkadaşlarımla bir grup kurarak araştırma yapmak bana saçma geliyor.					
10	Araştırmalar hayatımızı kontrol etmemizi sağlar.					
11	Hayatın araştırmalarla dolu olduğuna inanmam.					
12	Araştırmaların dikkat gerektirdiğini düşünmem.					
13	Araştırmanın hayatımızda önemli bir parçası olduğuna inanırım.					

**Ek 8: STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal bilgiler (SSTEM): Bir Eylem Araştırması
Hakkında Görüşme Formu**

Sevgili öğrenci “STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal bilgiler (SSTEM)” ile yapılan etkinlik ve uygulamalar ile ilgili görüşlerinizi almak istiyorum. Sorulara içtenlikle cevap vermeniz çalışmanın güvenilirliğine katkı sağlayacaktır. Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Sormak istediğiniz bir soru yoksa başlamak istiyorum.

1. SSTEM etkinliklerinde kendinizi mutlu hissettiğiniz kısımlar nelerdi? Açıklayınız.
2. SSTEM etkinliklerinde sevmediğiniz ya da zorlandığınız kısımlar nereler oldu? Sıkıldığınız yerler oldu mu? Örneklerle açıkla mısınız?
3. En çok ilginizi çeken SSTEM etkinlikleri hangileriydi? Neden?
4. Sosyal bilgiler dersinde SSTEM ile yapılan etkinliklerde neler öğrendiniz? Açıklayınız.
5. Yapılan SSTEM etkinlikleri size katkı sağladı mı? Sağladıysa hangi yönlerden katkı sağladığını düşünüyorsunuz? Örneklerle açıkla mısınız?
6. Yapılan Sosyal+STEM etkinliklerinde günlük yaşamınızda nasıl yararlanabilirsiniz? Örnekler verebilir misiniz?
7. Yapılan SSTEM etkinlikleri sırasında grup halinde çalışmaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Açıkla mısınız?
8. Yapılan SSTEM etkinliklerini tekrar yapsanız örneğin neleri farklı yapardınız? Açıklayabilir misiniz?
9. Size göre SSTEM ile işlenen Sosyal bilgiler dersinin, önceki Sosyal bilgiler derslerinden farkları nelerdir? Örnekler verebilir misiniz?
10. Sosyal bilgiler dersinin bundan sonra SSTEM ile işlenmesini ister misiniz? Nedenlerinizi açıklayınız.
11. SSTEM etkinliklerinin gelecekte yapmak istediğiniz meslek tercihi üzerinde bir etkisi oldu mu? Neden, niçin öyle düşünüyorsunuz?
12. Sizce yaptığımız uygulamalar araştırma ve sorgulama becerilerinizi geliştirmeye katkı sağladı mı? Sağladıysa nasıl katkı sağladı? Kendinizde araştırma sorgulamayı geliştirmek için neler yaptınız?
13. Sosyal bilgiler dersinde SSTEM uygulamalarının kullanılması hakkında herhangi bir öneriniz var mı? Açıklayınız.

Ek 9: SSTEM Ders Planı-1

(AKILLI KULÜBE)

Tarih:

Ders: Sosyal bilgiler

Öğretmen: Zehra SAMSA

Sınıf: 5

Süre: 4 Hafta (12 Ders Saati)

BECERİLER: Araştırma, gözlem, eleştirel düşünme, empati, iletişim, iş birliği, kanıt kullanma, karar verme, medya okuryazarlığı, problem çözme mekânı algılama, harita okuryazarlığı, yenilikçi düşünme, dijital okuryazarlık.

DEĞERLER: Bilimsellik, çalışkanlık, dayanışma, yardımseverlik, sevgi, saygı, sorumluluk, tasarruf, duyarlılık.

KAZANIMLAR:

SOSYAL BİLGİLER

SB.5.1.2. Yakın çevresinde yaşanan bir örnekten yola çıkarak bir olayın çok boyutluluğunu açıklar.

SB.5.2.4. Kültürel öğelerin, insanların bir arada yaşamasındaki rolünü analiz eder.

SB.5.3.1. Haritalar üzerinde yaşadığı yer ve çevresinin yeryüzü şekillerini genel olarak açıklar.

SB.5.3.2. Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar.

SB.5.4.2. Sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular.

SB.5.4.3. Sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar.

SB.5.4.5. Yaptığı çalışmalarda bilimsel etiğe uygun davranır.

SB.5.6.1. Bireysel ve toplumsal ihtiyaçlar ile bu ihtiyaçların karşılanması için hizmet veren kurumları ilişkilendirir.

SB.5.6.2. Yaşadığı yerin yönetim birimlerinin temel görevlerini açıklar.

FEN BİLİMLERİ

F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.

F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.

F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.

F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.

F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.

F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

MATEMATİK

M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder.

M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.

M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.

M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.

M.5.2.4.3. Verilen bir alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturur.

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

BT.1.D1.4. Çoklu ortam kaynaklarını öğrenme amaçlı kullanır.

BT.1.D4.5. Teknolojinin faydalı kullanımına yönelik öneriler geliştirir.

BT.2.D1.2. Teknolojiyi kullanırken sorumluluk alması gerektiğini anlar.

BT.3.D1.1. Geçmişten günümüze iletişim teknolojilerindeki değişimi fark eder.

BT.1.D1.4. Teknoloji aracılığıyla iletişim kurabileceğini fark eder.

BT.3.D3.1. İnternet üzerinde basit düzeyde araştırma yapar.

Ek 9 (Devam): SSTEM Ders Planı-1

BT.5.D1.1.Günlük yaşantıya ilişkin durumlar için basit işlem akışları tasarlar.

BT.5.D1.2.Tasarladığı işlem akışını arkadaşlarıyla birlikte uygular.

BT.5.D1.6.Bilgisayarın komutlarla çalıştığını fark eder.

BT.5.D2.8.Bir problemin çözümü için algoritma oluşturur.

BT.5.D2.3.Araştırma yapmak için bilişim teknolojisi araçlarını kullanır.

BT.5.D2.1.Bir problem hakkında veri toplar.

MÜHENDİSLİK

TT. 7. A. 2. 3. Tasarım ilkelerini bir ürün üzerinde göstererek açıklar.

TT. 7. B. 1. 1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler.

TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.

TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.

TT. 7. B. 1. 4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler

TT. 7. B. 1. 5. Tasarım geliştirme kriterlerini söyler.

TT. 7. B. 1. 6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar

TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.

TT. 7. B. 1. 12. Tasarımı değerlendirme kriterlerini sınıflandırır.

TT. 7. B. 1. 13. Tasarımı değerlendirdikten sonra elde ettiği verilerden hareketle tasarımını yeniden yapılandırır.

TT. 7. B. 1. 14. Tasarımını kullanıcıya ulaştırmak üzere tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirir.

TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar.

Kullanılacak Malzemeler

• Orion	• RJ25 Kablo 50cm
• Servo motor	• USB 2.0 Kablo
• Dokunmatik Sensör	• 6 (AA) Batarya başlığı
• Sıcaklık sensörü	• Strafor
• Fan	• Makas
• 130 DC Motor Paketi Adaptörü	• Su kabı
• RJ25 Adaptör	• Sıcak Silikon Tabancası
• RJ25 Kablo 20cm	• Silikon
• RJ25 Kablo 35cm	

Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):

SOKAK HAYVANLARI İÇİN AKILLI KULÜBE

Afyonkarahisar Belediyesi bünyesinde hizmet veren Geçici Hayvan Bakımevinde 8 yılda yaklaşık 8 bin sokak köpeği ve kedinin kısırlaştırıldığı kaydedilirken; bakımevinde ayrıca 200 civarında sokak köpeği ile 20 civarında sokak kedisinin bakım ve tedavilerinin devam ettiği belirtildi. Afyonkarahisar Belediyesi Geçici Hayvan Bakımevinde sokak hayvanlarının bakım ve beslenmeleri yapıldıktan sonra aşılarının yapıldığı, kısırlaştırıldıkları, kayıt altına alındıkları, sonrasında ise hayvanları koruma kanununu gereğince alındıkları yere geri bırakıldıkları belirtildi. Haberde de görüldüğü gibi alındıkları yere geri bırakılan sokak hayvanları yine sokakta kalmaktadır. Afyonkarahisar Belediyesi mühendislik ekiplerinin katılacağı bir yarışma düzenlemiş; mühendislik ekiplerinden bu hayvanların barınabileceği bir kulübe tasarlama yarışması istemiştir. İstenilen özelliklere sahip en iyi kulübeyi tasarlayan mühendislik ekibi işe alınacaktır. Tasarlanacak kulübe sokak hayvanlarının barınmalarının yanı sıra mama ve su ihtiyaçlarını karşılayabilmeli, her türlü iklim koşuluna (özellikle Afyonkarahisar iklim koşullarına) uygun olmalıdır. Bunun yanı sıra tasarlanacak kulübenin en düşük maliyetle üretilmesi ve doğa dostu olması dikkate alınmalıdır.

Ek 9 (Devam): SSTEM Ders Planı-1

Sınırlamalar

- Afyonkarahisar iklim koşullarına uygun olmalı
- Sokak hayvanlarının barınması sağlamalı
- Mama ve su ihtiyaçlarını karşılamalı
- Mümkün olduğunca düşük maliyetli olmalı
- Doğa dostu olmalı

Giriş / Tanımla (Define):

Öğrencilere siz bu habere benzer haberler duydunuz mu? Çevrenizde sokak hayvanları görüyor musunuz? Bulduğunuz çevrede sokak hayvanları nasıl barınıyor, besleniyor? Sokak hayvanları ile hangi kurum ve kuruluşlar ilgileniyor? soruları sorularak dikkatleri çekilir. Daha sonra öğrenciler sınıf içinde 4 gruba ayrılır. Her grubun kendisine bir isim ve sözcü belirlemesi söylenir. Öğrencilerin sokak hayvanları ile ilgili ön bilgileri tahtaya yazılır. Sonrasında oluşturulan gruplara sokak hayvanları ile ilgili haberleri araştırmaları istenir. Araştırılan haberleri grup sözcüleri sınıfta sunar. Bir sonraki ders için çevrelerindeki sokak hayvanları ile ilgili gözlem yapmaları istenir. Sokak hayvanları ile ilgili Afyonkarahisar’da neler yapıldığı ile ilgili araştırma yapmaları istenir ve bunlarla ilgili powerpoint sunusu hazırlamaları istenir.

Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan) :

Öğrencilere <https://www.youtube.com/watch?v=vb9z1sbHMQM> adresindeki video izlettirilir ve <https://www.afyonzafer.net/afyonkarahisar/belediye-aku-isbirligi-sokak-hayvanlari-yalniz-degil-h63248.html> (EK-1) gazete haberi gösterilir. Her grupta doğru ve yanlış yapılan durumlar belirtilerek sınıfta bir tartışma ortamı yaratılır. Tartışmaya tüm öğrencilerin katılımı sağlanmaya çalışılır.

Öğrencilerin yaptıkları gözlemler ve araştırmalar ile ilgili hazırladıkları sunular her grubun sözcüsü aracılığıyla sınıfa anlatır. Sunumların sonunda araştırma sonuçları, öğrencilerin getirdiği görsel araştırma sunularını fotoğraf, resim ve internet çıktıları üzerinde aşağıdaki sorulara cevaplar aranır. (Soru-cevap tekniği)

- Afyonkarahisar’da sokak hayvanları ile hangi kurum ve kuruluşlar ilgileniyor?
- Afyonkarahisar’da toplamda kaç sokak hayvanı yaşıyor?
- En çok nerelerde sokak hayvanı var?
- Bu kuruluşlar sokak hayvanları için neler yapıyor?
- Yapılan yardımlar yeterli mi?
- Sokak hayvanları Afyonkarahisar’da en çok hangi mevsimde zorluk yaşarlar?
- Afyonkarahisar’da yaz ve kış aylarında birbirlerinden farklı olarak tasarlanacak kulübeler hangi ihtiyaçları karşılayabilmelidir?

Açıklama/Dene (Try):

Öğrenciler keşfetme basamağında ürettikleri soruların yanıtlarını araştırırlar. Grupça tartışarak grup sözcüleri aracılığıyla ulaştıkları bilgileri sunarlar. Öğrencilere sokak hayvanlarının beslenme ve barınması için bir sokakların uygun olan yerlerine koyabileceğimiz küçük kulübeler yapacakları söylenir. Bu bölümde öğrenciler mühendislik tasarım defterlerine her türlü iklim şartlarına dayanıklı kulübeler tasarlayarak çizimlerini yaparlar. Çizdikleri resimler sokak hayvanlarının barınabileceği, mama ve su ihtiyaçlarını karşılayabileceği teknolojiye sahip kulübe prototiplerini modelleme tasarımı yaparlar. Öğrenci gruplarıyla kulübe çizimleri üzerinde konuşulur, yapılan çizimleri grup sözcüleri anlatırlar. Etkileşimli şekilde sınıf tartışması başlatılır. Zaman zaman öğrencilerle yapılan çizimleri ile ilgili ikili konuşmalar yapılır. Öğrenci gruplarına tasarladıkları kulübeler hakkında aşağıdaki sorular yönlendirilir.

- Kulübenizi hangi malzemeleri kullanarak yapacaksınız?
- Kulübenizin boyutları ne kadar olacak?
- Kedi ve köpek kulübelerinin birbirinden farklı ne tür özellikleri olacak?
- Yaz ve kış ayları için kulübenin yalıtımı ne şekilde sağlanacak?
- Kulübenizde sokak hayvanları mama ve suya nasıl ulaşacak?
- Kulübenizi en ekonomik şekilde nasıl yaparsınız?
- Kulübenin doğa dostu olabilmesi için tasarımınızda nelere dikkat etmelisiniz?

sorularıyla problem senaryosuna atıfta bulunulur.

Ek 9 (Devam): SSTEM Ders Planı-1

Derinleştirme/Test Et (Test):

Öğrencilerin tasarladıkları kulübelerin prototipini oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler dağıtılır. Kullanılacak malzemeler incelendikten sonra gruplar kulübe tasarım sürecine geçerler. Yardım gereken kısımlarda öğretmenlerinden yardım alabilecekleri söylenir. Öğrenci grupları hedefleri doğrultusunda ürünlerini oluşturmaya devam ederler. Kulübe tasarımları hayata geçirilir. Kulübelerin sınırlamaları hangi oranda karşıladığı test edilir. Aksaklıklar belirlenerek gerek tasarım üzerinde gerekse kulübe üzerinde değişiklikler yapılır. Tasarlanan kulübelerin tanıtımı ve pazarlanmasına yönelik her grup tarafından sunum, afiş, reklam filmi yapılarak sunumlar gerçekleştirilir.

Değerlendirme/Karar Ver (Decide):

Öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak geliştirilen rubrik kullanılarak her grubun akıllı kulübesi değerlendirilir ve puanlanır. En yüksek puanı alan grup ilan edilir. Her ders saatinin son 10 dakikasında da uygulama süreci boyunca öğrenci günlükleri yazdırılarak; öğrencilerin uygulama süreci boyunca kazandıkları deneyimler, zorlandıkları noktalar, önerileri, duyguları ve düşüncelerinin kayıt altına alınması sağlanır.

Belediye- AKÜ İşbirliği: Sokak Hayvanları Yalnız Değil



Ek 9 (Devam): SSTEM Ders Planı-1

24.10.2022, 18:42

Afyonkarahisar Belediyesi ile Afyon Kocatepe Üniversitesi (AKÜ) arasında imzalanan protokolle şehrimizde hasta ve yaralı sahihsiz sokak hayvanlarının aşılması, muayene, teşhis ve tedavileri yapılacak. Sokak hayvanlarının tedavileri; imzalanan protokol kapsamında Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Hastanesinde yapılacak.

Belediye Başkanımız Mehmet Zeybek ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Mehmet Karakaş arasında imzalanan protokolle şehrimizde sahihsiz sokak hayvanlarının aşılması, muayene, teşhis ve tedavileri yapılacak.

Afyonkarahisar Belediyesi olarak sokak hayvanlarının bakım ve rehabilitasyonuna büyük önem verdiklerine dikkat çeken Belediye Başkanımız Mehmet Zeybek “Sokakta küpesiz, kontrolsüz başıboş dolaşan bazen insanlara saldıran hayvanlar, teşhis, tedavi ve muayeneleri yapılarak rehabiliteleri bittikten sonra alındıkları ortamlarına bırakılıyor” dedi.

AKÜ Rektörü Prof. Dr. Mehmet Karakaş ise üniversite-şehir iş birliğinin önemine dikkat çekti. Rektör Karakaş, “Sayın Başkanımız ile birlikte her alanda iş birliği yapma gayreti içerisindeyiz. Bu da özellikle sokak hayvanlarının rehabilitasyonu noktasında daha önceden başlayan şimdi daha farklı çerçevede devam ettireceğimiz bir faaliyetin protokolü. Hayvan meselesi son yıllarda bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir konu ve bu konunun soruna dönüşmeden insanlarımızın ve hayvanlarımızın lehine çözülebilecek bir faaliyet olarak değerlendiriyoruz” ifadelerini kullandı.

GAZETE HABERİ-2

Batman’da yiyecek bulamayan hayvanlar unutulmadı Batman Belediyesi soğuk geçen kış sezonunda yabani hayatta yiyecek bulamayan hayvanları unutmadı.



Ek 9 (Devam): SSTEM Ders Planı-1

Soğuk havaların iyiden iyiye kendini hissettirdiği bu günlerde daha önce hayvanların uğrak yeri olarak belirlenen yerlere Belediye Veteriner İşleri Müdürlüğü tarafından yem, mama ve et bırakıldı.

Kentin yüksek kesimlerde etkili olan kar yağışının ardından harekete geçen ekipler; Raman, Batı Raman, Kıra Dağı, Emekli TOKİ, Memur-Sen TOKİ, Batman Havaalanı, Batman Üniversitesi Batı Raman Kampüsü yolu ve çöp sahası civarındaki birçok noktaya yem, mama ve et bıraktı. Belediye Veteriner İşleri Müdürlüğü ekipleri, kış şartlarında beslenmekte zorlanan kanatlı ve yabani hayvanların yiyecek bulmalarına bir nebze de olsun yardımcı oluyor.

Kışın koruyacak rengârenk yuvalar



Keçiören Belediyesi Engelli Danışma Merkezi bünyesindeki özel bireyler, sokak hayvanlarını koruma ve yaşatmaya yönelik etkinlik düzenledi. Etkinlik kapsamında sokak canlılarını kışın soğuktan koruyacak yuvalar Keçiören'in farklı noktalarına bırakıldı. Engelli bireyler Sokak Hayvanları için Mama da dağıttı. Etkinlikte el baskısı yapılarak yuvalar rengârenk bir görünüme kavuşturuldu. Keçiören Belediye Başkanı Turgut Altınok, “Masum ve dilsiz canlılarımız, engelli bireylerimizin elinden beslendi. Sokak hayvanlarımızı korumak ve yaşatmak için Türkiye'nin en modern rehabilitasyon merkezlerinden biri de Keçiören'de bulunuyor. Son teknolojiye sahip modern cihazlarla can dostlarımızı tedavi ediyoruz. Burada bulunan doğal yaşam alanımızda onlara özgürce yaşayacakları bir ortam da sunuyoruz” dedi.

Ek 9 (Devam): SSTEM Ders Planı-1**AKILLI KORKULUK ÖĞRENCİ ÖZ-DEĞERLENDİRME FORMU**

Maddeler	Puan
Mümkün olduğunca düşük maliyetli olmalı	10
Doğa dostu olmalı	10
İklim koşullarına uygun olmalı	10
Kodlamaların doğru bir şekilde çalışıyor olmalı	12
Pervanelerin belli sıcaklık üstünde çalışıyor olmalı	8
Kodlamaların doğruluğu	10
Sokak hayvanlarını beslenme fonksiyonu	10
Kulübenin iç tasarımı	5
Kulübenin dış tasarımı	5
Tasarlanan afişlerin tüm özellikleri kapsaması (fotoğraf, genel görünüm)	20

Ek 10: SSTEM Ders Planı-2

Tarih:

Ders: Sosyal bilgiler

Öğretmen: Zehra SAMSA

Sınıf: 5

Süre: 4 Hafta (12 Ders)

BECERİLER: Araştırma, yenilikçi düşünme, problem çözme, tablo, grafik ve diyagram çizme ve yorumlama, konum analizi, mekânı algılama, karar verme, iş birliği, iletişim, çevre okuryazarlığı.

DEĞERLER: Bilimsellik, çalışkanlık, dayanışma, estetik, sorumluluk, tasarruf, yardımseverlik.

KAZANIMLAR:

SOSYAL BİLGİLER

SB.5.1.2. Yakın çevresinde yaşanan bir örnekten yola çıkarak bir olayın çok boyutluluğunu açıklar.

SB.5.3.2. Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar.

SB.5.3.3. Yaşadığı yer ve çevresindeki doğal özellikler ile beşerî özelliklerin nüfus ve yerleşme üzerindeki etkilerine örnekler verir.

SB.5.4.5. Yaptığı çalışmalarda bilimsel etiğe uygun davranır.

SB.5.5.1. Yaşadığı yerin ve çevresinin ekonomik faaliyetlerini analiz eder.

SB.5.5.2. Yaşadığı yer ve çevresindeki ekonomik faaliyetlere bağlı olarak gelişen meslekleri tanıır.

SB.5.5.3. Çevresindeki ekonomik faaliyetlerin, insanların sosyal hayatlarına etkisini analiz eder.

SB.5.5.4. Temel ihtiyaçları karşılamaya yönelik ürünlerin üretim, dağıtım ve tüketim ağını analiz eder.

SB.5.5.5. İş birliği yaparak üretim, dağıtım ve tüketime dayalı yeni fikirler geliştirir.

SB.5.7.1. Yaşadığı yer ve çevresinin ülkemiz ile diğer ülkeler arasındaki ekonomik ilişkilerdeki rolünü araştırır.

FEN BİLİMLERİ

F.4.4.2.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.

F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır.

F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.

F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.

F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.

F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.

F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.

F.6.6.2.1. Duyu organlarına ait yapıları model üzerinde göstererek açıklar.

F.7.4.5.5. Yeniden kullanılabilir e eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.

F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

MATEMATİK

M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahmini ölçme yaparak kontrol eder.

M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.

M.5.2.1.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.

M.5.2.1.3. Bir doğru parçasına eşit uzunlukta doğru parçaları çizer.

M.5.2.1.4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açı olduğunu belirler.

M.5.2.1.5. Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.

M.5.2.1.6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.

M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.

Ek 10 (Devam): SSTEM Ders Planı-2

M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.

M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

BT.1.D1.4.Çoklu ortam kaynaklarını öğrenme amaçlı kullanır.

BT.1.D4.5.Teknolojinin faydalı kullanımına yönelik öneriler geliştirir.

BT.2.D1.2.Teknolojiyi kullanırken sorumluluk alması gerektiğini anlar.

BT.3.D1.1.Geçmişten günümüze iletişim teknolojilerindeki değişimi fark eder.

BT.1.D1.4.Teknoloji aracılığıyla iletişim kurabileceğini fark eder.

BT.3.D3.1.İnternet üzerinde basit düzeyde araştırma yapar.

BT.5.D1.1.Günlük yaşantıya ilişkin durumlar için basit işlem akışları tasarlar.

BT.5.D1.2.Tasarladığı işlem akışını arkadaşlarıyla birlikte uygular.

BT.5.D1.6.Bilgisayarın komutlarla çalıştığını fark eder.

BT.5.D2.8.Bir problemin çözümü için algoritma oluşturur.

BT.5.D2.3.Araştırma yapmak için bilişim teknolojisi araçlarını kullanır.

BT.5.D2.1.Bir problem hakkında veri toplar.

MÜHENDİSLİK

TT.7.A.2.3. Tasarım ilkelerini bir ürün üzerinde göstererek açıklar.

TT.7.B.1.1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler.

TT.7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.

TT.7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.

TT.7.B.1.4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler

TT.7.B.1.5. Tasarım geliştirme kriterlerini söyler.

TT.7.B.1.6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar

TT.7.B.1.10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.

TT.7.B.1.12. Tasarımı değerlendirme kriterlerini sınıflandırır.

TT.7.B.1.13. Tasarımı değerlendirdikten sonra elde ettiği verilerden hareketle tasarımını yeniden yapılandırır.

TT.7.B.1.14. Tasarımını kullanıcıya ulaştırmak üzere tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirir.

TT.7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar.

Malzemeler

- Orion
- Ultrasonik mesafe sensörü
- RGB Led
- Servo motor
- 130 DC Motor Paketi Adaptörü
- RJ25 Adaptör
- Adaptör
- RJ25 Kablo 20cm
- RJ25 Kablo 35cm
- RJ25 Kablo 50cm
- USB 2.0 Kablo
- 6 (AA) Batarya başlığı
- Sıcak Silikon Tabancası
- Silikon
- Maket kartonu
- Strafor
- Oda spreyi

Ek 10 (Devam): SSTEM Ders Planı-2

BİLGİ TEMELLİ HAYAT PROBLEMİ (BTHP) AKILLI KORKULUK

Afyonkarahisar'ın köylerinde yaşayan çiftçiler son yıllarda köylerinde yabani domuzların fazlalaşmasından şikâyet etmektedirler. Şikâyet etmelerinin sebebi ise sayıları çoğalan domuzların tarlalarını talan etmeleri, geceleri tarım ürünlerini yemeleri yüzünden ürünlerini hasat edememeleridir. Domuzların tarlaları talan etmesinden bıkan çiftçiler yaz boyunca tarlada nöbet tutmuşlar, domuzları korkutmak için çeşitli sesler çıkarmışlar, ateş yakmışlar hatta domuz avına çıkmışlardır. Fakat bir süre sonra yorulmuşlar ve bunların hepsi geçici birer çözüm olmuştur. Bu duruma çare bulmak için araştırmalara başlayan çiftçiler akıllı korkuluk yapmaya karar vermişlerdir.

Sınırlamalar

- Akıllı korkuluk 25 khz-40 khz arasında ultrasonik ses çıkarmalıdır.
- Belli aralıklarla ateş ya da ateş efekti yansıtmalıdır.
- Akıllı korkuluk belli aralıklarla parfüm püskürtmelidir.
- İnsan şeklinde olmalıdır.
- Akıllı korkuluk kullanılacağı bölgenin hava şartlarından etkilenmeyecek malzemelerden yapılmalıdır.

Giriş / Tanımla (Define):

Yabani domuzların tarlalara zarar vermesiyle ilgili gazete haberleri ve internet haberleri (EK-1) ile derse giriş yapılır. Daha sonra öğrencilere sosyal medyada veya televizyonda daha önce böyle bir haberle karşılaşmışlar mı sorulur. Öğretmen tartışma ortamı oluşmasını sağlar. Daha sonra öğrenciler sınıf içinde gruplara ayrılır. Her grubun kendisine bir isim ve sözcü belirlemesi söylenir. Gruplara 10 dk süre verilerek internette domuzların en çok hangi tarım ürünlerini sevdiğini araştırmaları istenir. Daha sonra gruplar bu tarım ürünlerinden hangilerinin Afyonkarahisar'da yetiştirildiğini ve başka hangi bölgelerde bu tarım ürünlerinin ekildiğini araştırırlar.

Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan) :

Grupların kendi aralarında belirledikleri sözcüler araştırdıkları bilgileri arkadaşlarıyla paylaşır. Daha sonra öğretmen getirmiş olduğu Türkiye bölgeler haritasını öğrencilere verir ve aşağıdaki soruların cevaplarını haritaya işaretlemelerini ister.

- Yaban domuzlarının sevdiği tarım ürünleri hangileridir?
- Yaban domuzlarının sevdiği tarım ürünlerinin bulundukları şehirleri işaretleyiniz.
- Bu şehirler hangi bölgede bulunmaktadır?
- Şehirlerin bulundukları bölgelerin iklimi ve bitki örtüsü nedir?
- Şehirlerin bulundukları bölgelerin yeryüzü şekilleri nasıldır?
- Afyonkarahisar'da en çok hangi tarım ürünleri yetişmektedir?

Öğrenciler araştırdıkları bilgileri haritaya işaretler. Bu soruları cevaplayıp işaretleyen öğrencilere öğretmen çeşitli internet haberlerini göstererek aşağıdaki soruları yöneltir.

- Çiftçiler ne gibi zorluklarla karşılaşmaktadır?
- Karşılaştıkları zorluklara nasıl çözümler üretmişlerdir?
- Yaban domuzların genel özellikleri nelerdir?
- Tasarladığınız akıllı korkulukların ne gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir.

Açıklama/Dene (Try):

Öğrenciler yaban domuzlarının tarlalara verdikleri zararlar ile ilgili haber videoları ve gazete haberlerini, yaban domuzları ile ilgili belgeselleri, yaptıkları araştırmaları kanıt olarak kullanarak bilgi temelli yaşam probleminde yer alan sınırlamaları ne şekilde sağlayacaklarını tartışırlar. Keşfetme basamağında belirlenen tüm sorulara yanıt bulmaya çalışırlar. Buldukları yanıtları ve kanıtları mühendislik tasarım defterlerine kaydederler. Grup sözcüleri aracılığıyla ulaştıkları sonuçları özetlerler.

Ek 10 (Devam): SSTEM Ders Planı-2

Öğrenci gruplarına tasarlayacakları akıllı korkuluklar hakkında aşağıdaki sorular yönlendirilir.

- Akıllı korkuluk için hangi malzemeleri kullanarak yapacaksınız?
- Tasarlayacağınız akıllı korkuluğun yapımında ses teknolojilerinden ne şekilde yararlanacaksınız?
- Tasarlayacağınız akıllı korkuluğun parfüm püskürtebilmesi için nasıl bir mekanizma kullanabilirsiniz?
- Tasarlayacağınız akıllı korkuluğun koruyacağı tarım ürününün yetiştirileceği mevsimi de göz önünde bulundurarak hava şartlarından etkilenmemesi için ne tür önlemler alabilirsiniz?
- Tasarlayacağınız akıllı korkuluğun belli aralıklarla ateş ya da ateş efekti püskürtebilmesi için nasıl bir mekanizma kullanabilirsiniz? Yangın gibi bir durumla karşılaşmamak için ne tür önlemler alabilirsiniz?

Sorularıyla problem senaryosuna atıfta bulunulur.

Derinleştirme/Test Et (Test):

Tasarlanan akıllı korkulukların ne tür özelliklere sahip olacağı, hangi ilkelere göre değerlendirileceği konusunda öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak ortak bir değerlendirme rubriği oluşturulur (EK-). Sonrasında MBLOCK kodlama programı öğrenci gruplarına tanıtılıp uygulama yaptırıldıktan sonra tasarladıkları akıllı korkulukların prototipini oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler dağıtılır. Kullanılacak malzemeler incelendikten sonra gruplar akıllı korkuluk tasarım sürecine geçerler. Yardım gereken kısımlarda öğretmenlerinden yardım alabilecekleri söylenir. Ürünlerinin tamamlama aşamasına gelen öğrenci grupları, sınıfta oluşturulan test noktasında akıllı korkuluklarını test ederler. Öğretmen rehberliğinde çalışmalarının eksiklerini tespit ederler. Gruplar soru sormaya ve tasarımlarını test ederken düşünmeye cesaretlendirilir.

- Tasarımınızda herhangi bir sorun var mı?
- Tasarımınızın amaca hizmet edebilmesi için nasıl bir yol izleyebilirsiniz?
- Tasarımınızı geliştirmek için başka neler yapabilirsiniz?
- Tasarımınızı diğer gruplardan ayıran özgün boyutlar nelerdir?

Bu noktada öğrencinin ilgi ve isteğini düşürmeden çalışmalarını doğru pekiştirmelerle geliştirmek ve süreci sürdürmek çok önemlidir.

Değerlendirme / Karar Ver (Decide):

Grup sözcüleri tarafından tüm tasarım sunumları özetlenir. Daha sonra, önceden öğrencilerle birlikte değerlendirme maddeleri hazırlanmış olan rubriğe (EK-) göre öğretmen ve öğrenciler birlikte değerlendirmeyi yaparlar. Her dersin son 10 dakikasında da öğrenci günlükleri yazdırılarak yapılan SSTEM etkinliği ile ilgili görüşleri alınır.

EK-1

Çiftçiden domuzlardan korunmak için ilginç yöntem

Mersin'in Silifke ilçesinde çiftçilik yapan Fuat Bocut, bulduğu yöntemle tarla etrafına insan saç serpmeye, astığı tişörtlere parfüm sıkma yöntemiyle 20 dönümlük nohut arazisini, domuz sürülerini ve yabani hayvanlardan koruyor.



Ek 10 (Devam): SSTEM Ders Planı-2

İlçe merkezine 21 kilometre uzaklıkta, Toros Dağlarının eteklerinde yer alan Gedikpınarı Mahallesi'nde nohut üreticiliği yapana Fuat Bocut, mahallede birçok üreticinin ekili arazisinin başta domuz olmak üzere, birçok yaban hayvanı tarafından talan edilmesi üzerine, kuaförlerden topladığı kesilmiş saçları yaban hayvanlarını kaçırmada kullanıyor.

Bu yöntemi bir arkadaşının tavsiyesi üzerine denediğini ve sonuç aldıklarını belirten Bocut, "Yabani hayvanlar genellikle insanlardan kaçır, korkarlar. Hatta görmediği halde kokusunu dahi duysa kaçır. İnsan saçları da koku verdiği için ben bu yönteme başvurdum ve hakikaten başarılı oldum. Kurtulmuş olduk, benim domuzlarla ilgili bir şikâyetim yok. Hayvanları vurup öldürerek değil de bu tür yöntemlerle mahsullere zarar vermeleri önlenabilir, değişik yöntemler de geliştirilebilir" dedi.

Yabani hayvanları vurarak değil, bu tür yöntemlerle mahsullere zarar vermelerinin önlenebileceğini ifade eden Bocut, "Mahsulümüzü yabani hayvanlardan korumak için kuaförlerden topladığım insan saçlarını tarlamin etrafına ekiyorum, ayrıca domuz dışındaki yabani hayvanları ve kuşları da kaçırmak için tarla etrafında birçok ağaç ve çalıya komşularımdan topladığım giyilmiş eski kıyafetleri astık, bunların üzerine de insanların sıklıkla kullandığı deodorantları sıkarak, burada gece gündüz insan varmış izlenimi yaratıyoruz. İnsan kokusu olduğu için yabani hayvanlar girip mahsulüme zarar vermiyor" diye konuştu.

24 SAAT NÖBET TUTUYORUZ

Bocut, 20 dönüm arazimizden yaklaşık 2,5 ton nohut hasadı beklediklerini vurgulayarak, sözlerini şöyle tamamladı: "Yine de tedbiri bırakmıyoruz, iki kişi 24 saat burada nöbet tutuyoruz, bu nöbet 15 gün daha sürecek, inşallah mahsulümüz zarar görmeden hasadını yapacağız."

Ek 10 (Devam): SSTEM Ders Planı-2

EK-2 Yaban domuzlarına lavantalı önlem



Fatih DALDAL BAYRAMIÇ(Çanakkale), (DHA)- ÇANAKKALE'nin Bayramiç İlçesi sınırlarındaki Kazdağları'ndan, köylere inen yaban domuzlarının meyve ve sebze tarlalarına verdiği zararın önüne geçmek için arazilerin çevresine dikilecek lavanta bitkisiyle çözüm aranacak. Bayramiç İlçe Tarım Müdürlüğü, Kazdağları'ndan köylere inen yaban domuzlarının meyve ve sebze tarlalarına verdiği zararın önüne geçmek için lavanta bitkisiyle önlem alınmasına karar verdi. Bu doğrultuda tarlaların çevrelerine lavanta bitkisi dikilecek. Uygulamaya konulacak proje kapsamında mart ve nisan ayında tarla çevrelerine bitki dikimi yapılacak. Projeye katılmak isteyen üretici ve köylülere, lavanta tohumu dağıtılacak. KOKU UZAK TUTUYOR Bayramiç İlçe Tarım Müdürü Cahit Uydaş, "Domuz, lavanta kokusunun olduğu bölgelerden uzak duruyor. Bu sene bazı üreticilerin sınırlarına lavanta bitkisini dikip deneme yapacağız. Başarı olunca tüm dağ köylerinde bu uygulamayı hayata geçireceğiz" dedi.

Ek 10 (Devam): SSTEM Ders Planı-2**AKILLI KORKULUK ÖĞRENCİ GRUP DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ**
(Her madde 10 puan)

Maddeler	Kendi Korkuluğumuz	Aslanlar	Teknoloji Kurtları	Cerenler	Kedicikler	(Pofuduk Tavşanlar)
1- Doğa dostu olmalı						
2- Düşük maliyetli olmalı						
3- Hava koşullarına uygun olmalı						
4- İnsan şeklinde olmalı						
5- Belli aralıklarla ateş ya da ateş efekti yansıtmalı						
6- Belli aralıklarla parfüm püskürtmeli						
7- Ultrasonik ses çıkartmalı						
8- Sağlam ve dayanıklı olmalı						
9- Yabani domuzları gördüğünde sinyal(ışık) vermeli						
10- Kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı						
TOPLAM						

Ek 11: SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)

Tarih:

Ders: Sosyal bilgiler

Öğretmen: Zehra SAMSA

Sınıf: 5

Süre: 4 Hafta (12 Ders)

BECERİLER: Araştırma, zaman ve kronolojiyi algılama, eleştirel düşünme, gözlem, iletişim, iş birliği, kanıt kullanma, karar verme, yenilikçi düşünme, problem çözme, tablo, grafik ve diyagram çizme ve yorumlama, konum analizi, mekânı algılama, harita okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, dijital okuryazarlık

DEĞERLER: Bilimsellik, çalışkanlık, duyarlılık, estetik, sorumluluk, vatanseverlik, duyarlılık

KAZANIMLAR:

SOSYAL BİLGİLER

SB.5.2.1. Somut kalıntılarından yola çıkarak Anadolu ve Mezopotamya uygarlıklarının insanlık tarihine önemli katkılarını fark eder.

SB.5.2.2. Çevresindeki doğal varlıklar ile tarihî mekânları, nesneleri ve eserleri tanıtır.

SB.5.2.3. Ülkemizin çeşitli yerlerinin kültürel özellikleri ile yaşadığı çevrenin kültürel özelliklerini karşılaştırarak bunlar arasındaki benzer ve farklı unsurları belirler.

SB.5.2.4. Kültürel öğelerin, insanların bir arada yaşamasındaki rolünü analiz eder.

SB.5.2.5. Günlük yaşamdaki kültürel unsurların tarihî gelişimini değerlendirir.

SB.5.4.1. Teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışır.

SB.5.4.2. Sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular.

SB.5.4.5. Yaptığı çalışmalarda bilimsel etiğe uygun davranır.

SB.5.4.3. Sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar.

SB.5.7.3. Turizmin uluslararası ilişkilerdeki önemini açıklar.

FEN BİLİMLERİ

F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.

F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.

F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.

MATEMATİK

M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder.

M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.

M.5.2.1.4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.

M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.

M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.

M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

BT.5.D1.1.Günlük yaşantıya ilişkin durumlar için basit işlem akışları tasarlar.

BT.5.D1.2.Tasarladığı işlem akışını arkadaşlarıyla birlikte uygular.

BT.5.D1.6.Bilgisayarın komutlarla çalıştığını fark eder.

BT.5.D2.8.Bir problemin çözümü için algoritma oluşturur.

BT.5.D2.3.Araştırma yapmak için bilişim teknolojisi araçlarını kullanır.

BT.5.D2.1.Bir problem hakkında veri toplar.

MÜHENDİSLİK

TT.7.A.2.3. Tasarım ilkelerini bir ürün üzerinde göstererek açıklar.

TT.7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.

TT.7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.

TT.7.B.1.4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler.

TT.7.B.1.5. Tasarım geliştirme kriterlerini söyler.

TT.7.B.1.6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar.

TT.7.B.1.10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.

TT.7.B.1.12. Tasarımı değerlendirme kriterlerini sınıflandırır.

TT.7.B.1.13. Tasarımı değerlendirdikten sonra elde ettiği verilerden hareketle tasarımını yeniden yapılandırır.

TT.7.B.1.14. Tasarımını kullanıcıya ulaştırmak üzere tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirir.

TT.7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar.

Kullanılacak Malzemeler

- Orion
- RGB Led Sensörü
- Ultrasonik Sensör
- Adaptör
- Mukavva
- Aynalar (düz ayna)
- Sıcak silikon tabancası
- RJ25 Kablo 20cm
- RJ25 Kablo 35cm
- RJ25 Kablo 50cm
- USB 2.0 Kablo
- Silikon
- Makas

Bilgi Temelli Hayat Problemi(BTHP):

FRİG KAYA MEZARLARI TEHLİKE ALTINDA

Son zamanlarda popüler yerlerden biri olan Frig vadisi yerli ve yabancı turistler tarafından büyük ilgi görmektedir. Anadolu uygarlıklarından biri olan Frigler zamanından kalan bölge sadece turistler tarafından değil define hırsızları tarafından da büyük ilgi görmektedir. Bölgenin henüz turizme açılmayan kısımlarında bulunan mezarlar define bulmak umuduyla hırsızlar tarafından talan edilmektedir. Bu durumdan bölge halkı rahatsız olmakta bölgenin hırsızlar tarafından talan edilmesinden turizme açılmasını istemektedirler. Yetkililer de bu durum için çözüm yolları aramaktadır. Hırsızları engelleyebilmek için mezarları koruyacak ve arkeologların kazı yapmadan mezarın içinde neler olduğunu görmelerini sağlayacak nitelikte bir periskop ve alarm sistemi tasarlayınız. Tasarlayacağınız periskop kazı yapmadan mezarın içini görebilmeli, herhangi bir kazı yapıldığında ise uyarı vermelidir. Bunun yanı sıra tasarlayacağınız periskop en düşük maliyetle, en kullanışlı biçimde kullanılabilecek ve doğa dostu bir araç olmalıdır.

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)

Sınırlamalar

- Periskop mezarların içini kazı yapmadan görüntüleyebilecek nitelikte olmalı
- Herhangi bir kazı yapıldığında hırsızlığı önleyebilecek uyarı veren bir sistem geliştirmelisiniz
- Mümkün olduğunca düşük maliyetli olmalı
- Doğa dostu olmalı

Giriş / Tanımla (Define):

Afyonkarahisar’da yer alan Frig vadisi ile ilgili gazete haberleri ve internet haberleriyle <https://www.youtube.com/watch?v=Rkp0et4-HeU> derse giriş yapan öğretmen; öğrencilere önce Frig Vadisini tanıtarak derse başlar ve daha sonra derse getirdiği gazete haberleriyle (Ek-1) ve video ile <https://www.medyamidas.com/gezelim/frig-vadisi-nin-kesfedilmemis-hazinesi-h914.html> Frig vadisinin keşfedilmemiş yerleri olduğunu ve define hırsızlarının bölgeyi tahrip ettiğine dikkat çeker. Daha sonra ise siz Frig vadisine daha önce gittiniz mi ve bu tarz haberler duydunuz mu sorularını yöneltir ve tartışma ortamı oluşmasını sağlar. Daha sonra öğrenciler sınıf içinde 4 gruba ayrılır. Frig vadisi ve Türkiye’deki diğer arkeolojik bölgelerde define hırsızlığı ile ilgili araştırmalar yaparlar. Her grubun kendisine bir isim ve sözcü belirlemesi söylenir. Öğrencilerin hepsinin birlikte çalışarak bir sonraki derste Frig vadisinin üç boyutlu bir maketin yapacakları söylenir. Bu maketin üzerine mezarların yerleştirileceği, bazı mezarların içinin definelerle dolu, bazı mezarların ise içi boş olacak şekilde tasarlanacağı söylenir. Bu nedenle öğrencilerin bir sonraki derse kadar Frig vadisinin arazi yapısı ile ilgili araştırma yapmaları; Frig vadisinin görünümüne ilişkin görseller taramaları istenir.

Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan):

Öğrencilere farklı arkeolojik bölgelerdeki define hırsızlığı ile ilgili gazete ve internet haberleri gösterilir (Ek-3). Daha sonra öğrencilere gösterilen haberler ile kendi hazırladıkları sunumları arasında benzerlikler olup olmadığı sorulur. Varsa bu benzerlikler hakkında konuşulur ve hazırladıkları powerpoint sunumlarını grup sözcüleri sunar. Daha sonra öğrencilere Türkiye haritası gösterilerek;

- Frig vadisinin arazi yapısı nasıldır?
- Frig vadisindeki mezarlar nasıl görünmektedir?
- Frig vadisinde açılmamış yaklaşık kaç mezar vardır?
- Mezarlar kazılmadan içindekiler hangi yöntemlerle görülebilir?
- Periskop nedir?
- Basit bir periskop nasıl yapılır?
- Bir alarm sistemi nasıl tasarlanabilir?

Derinleştirme/Test Et (Test):

Öğrencilerin yaptıkları araştırmalar sonucunda tasarlanan periskopun ne tür özelliklere sahip olacağı, bir alarmın nasıl tasarlanacağı üzerinde durulur. Geliştirilecek ürünlerin hangi ilkelere göre değerlendirileceği konusunda öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak, ortak bir değerlendirme rubriği oluşturulur (EK-3). Sonrasında MBLOCK kodlama programı öğrenci gruplarına tanıtılıp uygulama yaptırıldıktan sonra tasarladıkları periskopun oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler dağıtılır. Kullanılacak malzemeler incelendikten sonra gruplar periskop tasarım sürecine geçerler. Yardım gereken kısımlarda öğretmenlerinden yardım alabilecekleri söylenir. Ürünlerinin tamamlama aşamasına gelen öğrenci grupları, sınıfta oluşturulan 3 boyutlu Frig vadisi maketi üzerinde periskoplarını ve alarm sistemlerini test ederler. Öğretmenlerinin rehberliğinde çalışmalarının eksiklerini belirlerler. Eksiklerini gidererek periskop ve alarmlarını sorunsuz çalışabilecek seviyeye getirirler. Uygulama sırasında öğrenciler soru

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)

sormaya, tasarımlarını test etmeye, aksayan yönlerini belirlemeye, çözüm önerileri bulmaya cesaretlendirilir. Gruplar geliştirdikleri ürünün tanıtımına ve pazarlanmasına yönelik sunum, afiş, reklam filmi tasarlarlar.

Değerlendirme / Karar Ver (Decide):

Grup sözcüleri tarafından hazırlanan sunum, afiş ve reklam filmi kullanılarak geliştirilen ürün tanıtılır ve pazarlama çalışmaları yapılır. Öğrencilerle birlikte geliştirilen rubrik (EK-4) kullanılarak değerlendirme yapılır. Her ders saatinin son 10 dakikasında da uygulama süreci boyunca öğrenci günlükleri yazdırılarak; öğrencilerin uygulama süreci boyunca kazandıkları deneyimler, zorlandıkları noktalar, önerileri, duyguları ve düşüncelerinin kayıt altına alınması sağlanır.

EK-1 Rus turistler Frig Vadisi'ni çok sevdi

Afyonkarahisar'ın İhsaniye ilçesindeki tarihi Frig Vadisi, Rusya'dan gelen yaklaşık 20 yabancı turisti ağırladı.



İHA

Oluşturulma Tarihi: Kasım 28, 2021 14:31 •

1dk okuma

Afyonkarahisar'ın İhsaniye ilçesindeki tarihi Frig Vadisi, Rusya'dan gelen yaklaşık 20 yabancı turisti ağırladı. Rusya'dan gelen 20 kişilik turist, İhsaniye ilçesindeki Frig Vadisi'ni Alan Kılavuzu Araştırmacı Yazar Habip Akalın mihmandarlığında kaya mezarlar ve peri bacalarının bulunduğu mekanları gezerek buradaki tarihi önem taşıyan destansı bilgiler edindi. Frig Vadisi'ni gezen ve bolca fotoğraf çeken turistler, Frigya'ya en yakın sürede yeniden geleceklerini söylediler.

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)



Oluşturulma Tarihi: Eylül 21, 2021 07:00 • 3dk okuma

Termal turizmle 2.2 milyon turist çeken Afyonkarahisar, Frig Vadisi'ndeki restorasyon çalışmalarının da hız kazanması ile turizmini çeşitlendirmeyi hedefliyor. Kapadokya bölgesine haklı bir şöhret kazandıran balon turları Afyokarahisar'da da yapılmaya başlandı. Güncel hedef ise gelecek yıl 4 milyon turistin kente gelmesi.

Birçok bölgenin kesişme noktasında yer alan Afyonkarahisar'da ticari yaşam oldukça canlı. Tarım ve besi hayvancılığında önemli bir konumda bulunan kent, termal turizmde lider konumda. Pandemiden hemen önceki yıl olan 2019'da kente gelen turist sayısı 2.2 milyon. Bu kişilerin önemli bir bölümü kentteki termal tesislerde konakladı. Toplamda 30 bin yatak kapasitesi olan kentteki canlılık istihdama da yansımış durumda. Kentte işsizlik oranı, Türkiye ortalamasının gerisinde.

FRİG VADİSİ'NDE HAREKETLİLİK

NG Hotels'in daveti ile geldiğimiz kent bir süredir, hummalı bir çalışmanın içinde. Valilik öncülüğünde kentteki iş dünyası örgütleri ve özellikle Turizm tesisleri, turizm imkânlarını çeşitlendirmeyi hedefliyor. Frigler'in yanı sıra Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı imparatorluğuna da ev sahipliği yapan Frig Vadisi'ndeki restorasyon çalışmaları ile kentte yeni bir canlılık kazandırılması amaçlanıyor. Vadi, oyma kaya mezarları, şapelleri, Bizans ve Roma dönemlerinin önemli eserleriyle Anadolu'nun tarihinde de önemli bir yere sahip. Bölgede bulunan Ayazini Köyü'ndeki eski ve taş yapılar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın desteği ile restore edildi.

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)

UÇUŞLAR BAŞLADI

Kent turizmine canlılık kazandırmak için balon turlarına da start verilmiş durumda. Kapadokya'nın tüm dünyaya tanıtımında önemli bir rol oynayan turlar, Frig Vadisi ve Emre Gölü üzerinde yapılıyor. Yapılan fizibilite çalışmaları sonrası bir şirket balon turlar için kentte ofis kurdu ve çalışmalara başladı. Frig Vadisi ve Emre Gölü üzerinde uçuşları başlayan balonlar, vadinin tarihi ve doğal güzelliklerini havadan görme imkânı sağlıyor. Anılan turlar, göl üzerinde yapılan Türkiye'deki tek Balon Turu olarak öne çıkıyor.

EK-2 Afyonkarahisar Frig Vadisi'nde urne olarak kullanılan kaya mezarlar bulundu



Afyonkarahisar İl Kültür ve Turizm Müdürlüğüne, Ayazini köyünde yürütülen proje çerçevesinde kaya yerleşimleri ve oyma kaya mezarlarında temizlik çalışmaları yapılıyor.

Afyonkarahisar Valisi Gökmen Çiçek, Twitter hesabından yaptığı açıklamada, "Arkadaşlarımız Ayazini köyünde var güçleriyle çalışıyor. Bu çalışmalar esnasında metruk binaların temizliği ile beraber daha önce göremediğimiz yeni eserler ortaya çıkıyor. İşte bugün ortaya çıkardıkları eser, Friglerin yaktıkları ölülerinin küllerini koydukları yer." ifadelerini kullandı.

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)



Frig Vadisi'nin keşfedilmemiş hazinesi

Frig Medeniyeti'ne ait olduğu bilinen 'Derbent İnleri' keşfedilmeyi bekliyor...

Afyonkarahisar'ın Bayat ilçesine bağlı Derbent köyünde **Kütahya** ve **Eskişehir** bölgesinde de yaşayan Frigyalılar döneminde kalma ve Romalılarında yaşadığı bilinen Derbent mağaraları son zamanlarda define avcılarının tahribatına uğrarken, köylüler buradaki yontma eserlerin turizme kazandırılmasını bekliyor. 30 yıllık tarihe sahip mağaralarda yontma taş devrinde yaşayan medeniyetlere ait kalıntılar ve mezarlar bulunuyor. Buradaki tarihi dokunun daha fazla tahrip edilmeden turizme açılmasını istediklerini belirten Derbent Köyü Muhtarı Servet Cirit, "Derbent Köyü sınırları içerisinde bulunan mağaralar yaklaşık 3 bin yıllık tarihe sahip. Bu mağaralar eski Frigyalılar zamanında yapılmış, yontma taş devrinden kalma mağaralardır. Bu mağaraların devlet büyüklerimiz tarafından korunup milli parklara açılmasını, turizme açılmasını devlet büyüklerimiz tarafından talep ediyoruz. Kaçak kazı yapanlar buradaki yapılar tahrip edip buralarda çanak, küçük toplama paralar gibi şeyler buldukları söyleniyor. Mağaraların içerisinde yontma mezarlar bulunmaktadır. Kaçak kazıcıların buradaki insan kemiklerini ortaya çıkardıkları gözle görülmektedir" diye konuştu.

Ek 11 (Devam): SSTEM Ders Planı-3 (PERİSKOP)

Periskop Öğrenci Değerlendirme Rubriği						
Maddeler	Kendi Periskopumuz	Abdullahlar	Buseler	Cerenler	Safiyeler	Mehranlar
1- Doğa dostu olmalı						
2- Düşük maliyetli olmalı						
3- Periskop mezarların içini kazı yapmadan görüntüleyebilecek nitelikte olmalı						
4- Herhangi bir kazı yapıldığında hırsızlığı önleyebilecek alarm sistemi olmalı						
5- Kodlamalar doğru bir şekilde çalışıyor olmalı						
6- Sağlam ve dayanıklı olmalı						
7- Grup üyelerinin tümü katkı sağlamış olmalı						
8- Yapılan uygulamalar ve ürün geliştirme ortak kararlar ile gerçekleştirilmiş olmalı						
TOPLAM						

Ek 12: Video Kontrol Listesi

Mühendislik tasarım basamakları/5E Öğrenme Halkası Basamakları	Davranışlar	Evet	Kısmen	Hayır	Video No
Tanımlama (MTS) + Giriş (5E)	Sınıfın fiziksel düzenlemesi SSTEM uygulamalarına uygun hale getirildi.				
	Öğrencilerin konuya dikkati çekildi.				
	Öğrenciler amaçtan haberdar edildi.				
	Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler belirlendi.				
	Geçmiş bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurulmaya çalışıldı.				
Öğren-Planla (MTS) + Keşfetme (5E)	Öğrenciler yaptıkları araştırmalar yoluyla öğrendiklerini yeni durumlara transfer etti.				
	İçerik SSTEM disiplinleri ile ilişkilendirildi.				
	Sorular ve problemler ileri sürülerek konu hakkında öğrencilerin yanıtları ortaya çıkarılmaya çalışıldı.				
	Öğrencilere eleştirel düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren sorular soruldu.				
	Öğrenciler arasındaki iletişimin sürekli olması sağlandı.				
	Öğrenciler konu ile ilgili araştırma yaparak not aldı.				
	Öğrenciler araştırdıkları konuya çözümler ürettir.				
	Öğrencilere BTHP verildi				
	Öğrenciler ürettikleri sorulara yanıtlar aradılar.				
	Grup sözcüleri ulaşılan bilgileri sundu.				
Dene (MTS) + Açıklama (5E)	Öğrencilerle birlikte ürün değerlendirmeye yönelik dereceli puanlama anahtarı (rubrik) hazırlandı.				
	Öğrenciler elde ettikleri bilgileri kullanarak tasarımlarının taslak çizimlerini yaptılar.				
	Öğrenciler birbirlerinin taslak çizimlerini inceleyerek ortak bir taslak çizim oluşturdular.				
	Öğrenciler taslak çizimlerinin prototipini oluşturmak için gerekli malzemeleri listelerini oluşturdular.				
	Öğrenciler tasarımlarını tanıttı.				

Ek 12 (Devam): Video Kontrol Listesi

Mühendislik tasarım basamakları/5E Öğrenme Halkası Basamakları	Davranışlar	Evet	Kısmen	Hayır	Video No
	Öğrencilere eksiklerini fark etmeleri için tasarımları ile ilgili sorular soruldu.				
	Öğrenciler çalışmalarında Sosyal bilgiler, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik ilişkisini fark ettiler.				
Test Et (MTS) + Derinleştirme (5E)	Öğrencilere malzemeler dağıtıldı.				
	Öğrenciler malzemeleri inceleyerek tasarımlarında nasıl kullanacaklarını tartıştı.				
	Öğrenciler prototiplerini test edecekleri alanı tasarladı. (Yağmurlu alan modeli, Frig vadisi modeli, tarla modeli)				
	Öğrenciler prototiplerini yaptı				
	Öğrenciler prototiplerine ilişkin kodlamalarını yaptılar.				
	Prototipler öğrenciler tarafından test alanında test edildi.				
	Prototiplerin sınırlamaları hangi oranda karşıladığı öğrenciler tarafından tartışıldı.				
	Prototiplerde aksayan ve sınırlamaları karşılamayan noktalar taslaklarda ve prototiplerde düzeltildi.				
Karar ver (MTS) + Değerlendirme (5E)	Ürünlerini tanıtmaya yönelik afiş, reklam filmi, sunum gibi vb. hazırlıklar yapıldı.				
	Ürün tanıtım sunumları yapıldı				
	Hazırlanan rubrik ile ürünler değerlendirildi.				
	Süreci değerlendirmeye yönelik grup değerlendirme, öz-değerlendirme ve akran değerlendirme formları dağıtılarak uygulandı.				

Ek 13: Öz Değerlendirme Formu

ÖZDEĞERLENDİRME FORMU		
Adı-Soyadı:	Sınıf:	Numarası:
1- Bu etkinlikte ne öğrendim?		
2- Neyi iyi yaptım? Neden?		
3- Hangi konuda zorlandım? Neden?		
4- Nereelerde yardıma ihtiyacım oldu? Neden?		
5- Hangi alanda kendimi geliştirmeliyim?		
6- Kuvvetli ve zayıf yönlerim neler?		
7- Daha sonraki çalışmalarda neleri farklı yapacağım?		

Ek 14: Grup Süreç Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı

GRUP SÜREÇ DEĞERLENDİRME DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI						
(Sevgili öğrenciler aşağıda belirtilen ifadelerle göre arkadaşlarınızı ve kendinizi değerlendiriniz. Sorulara cevabınız zayıf ise “1”, orta ise “2”, iyi ise “3”, çok iyi ise “4” yazınız.)						
	Grubun Adı: Öğrencinin Adı Soyadı:	1. Kişi	2. Kişi	3. Kişi	4. Kişi	Kendim
Kendine düşen görevi Yerine Getirme	Grup tarafından belirlenen çalışmaları eksiksiz olarak yaptı/m.					
	Grup tarafından belirlenen çalışmaları çoğunlukla yaptı/m.					
	Grup tarafından belirlenen çalışmaların bazılarını yaptı/m.					
	Grup tarafından belirlenen çalışmaları hiç/ çok azını yaptı/m.					
İşbirlikçi ve destekleyici tutum gösterme	Grup üyelerini tüm çalışmalar boyunca dinledi/m, onlarla düşüncelerini paylaştı/m ve diğerlerinin gösterdiği çabayı destekleyici bir tutum gösterdi/m.					
	Grup üyelerini çoğunlukla, dinledi/m, onlarla fikirlerini paylaştı ve destekleyici bir tutum gösterdi/m.					
	Grup üyelerini çok nadir dinledi/m. Daha çok kendi fikirlerinin kabul edilmesini önemsendi/m ve üyelerin çabalarını destekleyici bir tutum sergilemedi/m.					
	Grup üyelerini sadece dinledi/m. Fikirlerini paylaşmadı/m ve üyelerin çabalarına ilişkin geri bildirimde bulunmadı/m.					
Anlamli katkıda bulunma	Yaptığı /m çalışmalar/öne sürdüğü/m düşünceler her zaman grup çalışmasının kalitesini arttıracak nitelikteydi.					
	Yaptığı /m çalışmalar öne sürdüğü /m düşünceler çoğunlukla grup çalışmasının kalitesini arttıracak nitelikteydi.					
	Yaptığı /m çalışmalar, öne sürdüğü/m düşünceler bazen grup çalışmasının kalitesini arttıracak nitelikteydi.					
	Yaptığı/m çalışmalar, öne sürdüğü/m düşünceler çok nadir grup çalışmasının niteliğini arttıracak nitelikteydi.					
Gruba katılım	Grup çalışmalarının tamamına katıldım. Gerekliğinde liderlik görevi üstlendi/m.					
	Grup çalışmasının çoğuna katıldım. Sorulduğunda liderlik görevini yaptı/m.					
	Grup çalışmalarının bazılarını katıldım. Bazen liderlik yaptı/m.					
	Grup çalışmalarına birkaç kere/hiç katılmadım/m. Çalışmaları yönlendirmedi/m.					

Ek 15: SSTEM Öz-Değerlendirme Formu

SSTEM ÖZ-DEĞERLENDİRME FORMU				
		Evet	Hayır	Kısmen
1.	Bana verilen bir problemle ilgili farklı kaynaklardan araştırma yapabilirim.			
2.	Problemle ilgili ulaştığım bilgileri arkadaşlarımla paylaşabilirim.			
3.	Grup arkadaşlarımla ulaştığımız bilgileri birleştirerek ortak bir rapor hazırlayabiliriz.			
4.	Bana verilen problemin sınırlarını çizebilirim(anlayabilirim).			
5.	Bana verilen problemle ilgili sorular hazırlayabilirim.			
6.	Hazırladığım sorularla ilgili araştırma yapabilirim.			
7.	Problemle ilgili ulaşmam gereken kaynakların çoğuna ulaşabilirim.			
8.	Verilen problemin çözümüne yönelik ürün taslağı çizebilirim.			
9.	Çizdiğim taslağa uygun prototip geliştirebilirim.			
10.	Geliştireceğim prototipin estetik açıdan uygun olmasına dikkat edebilirim.			
11.	Geliştirdiğim prototipi kodlar ve robotikle ilişkilendirebilirim.			
12.	Geliştireceğim prototipin verilen sınırlamaları karşılayıp karşılamadığını test edebilirim.			
13.	Verilen sınırlamayı karşılamayan prototipte uygun değişiklikler yapabilirim.			
14.	Geliştirdiğim prototipin başka hangi alanlarda kullanılabileceğini arkadaşlarımla tartışabilir ve başka alanlara uyarlayabilirim.			
15.	Geliştirdiğim prototipi başkalarına tanıtabilirim.			
16.	Geliştirdiğim prototipi pazarlamaya yönelik fikirler geliştirebilirim.			
17.	Uygulamanın her aşamasında arkadaşlarımla fikir alışverişi yapabilirim.			
18.	Uygulamanın her aşamasında arkadaşlarımla ortak karar alabilirim.			
19.	SSTEM uygulamaları sürecinde Sosyal bilgiler dersiyle elde ettiğim bilgi ve becerileri kullanabilirim.			
20.	SSTEM uygulamaları sürecinde Fen Bilimleri dersiyle elde ettiğim bilgi ve becerileri kullanabilirim.			
21.	SSTEM uygulamaları sürecinde Matematik dersiyle elde ettiğim bilgi ve becerileri kullanabilirim.			
22.	SSTEM uygulamaları sürecinde Teknoloji ve Tasarım dersiyle elde ettiğim bilgi ve becerileri kullanabilirim.			
23.	SSTEM uygulamaları sürecinde Mühendislik ile ilgili bilgi ve becerilerimi kullanabilirim.			
24.	Bana verilen ölçme aracını kullanarak geliştirdiğim ürünü değerlendirebilirim.			

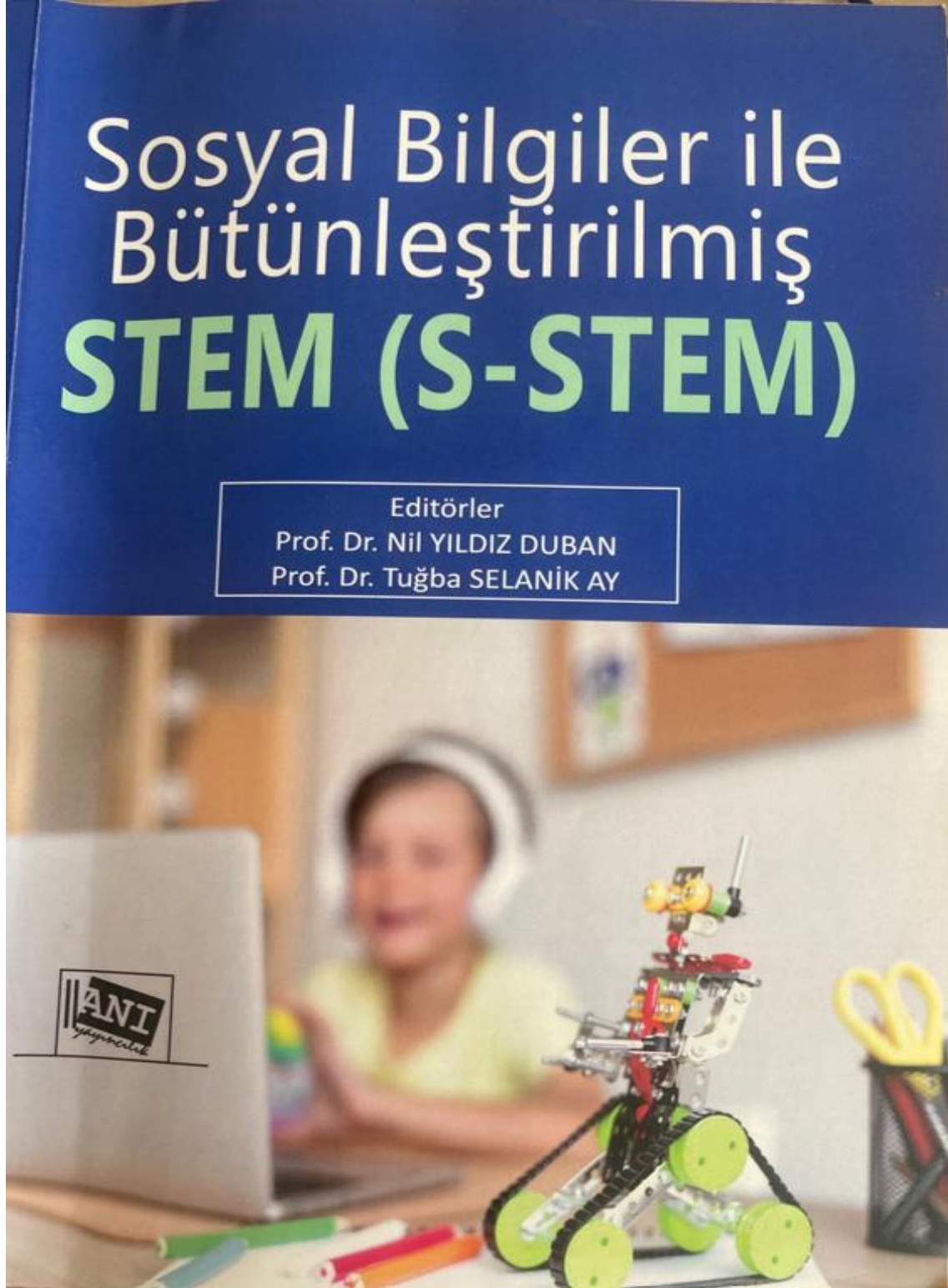
Ek 16: Araştırmacının Uygulama Süreci Öncesi Aldığı Eğitim



Ek 17. Araştırmacı Afyon Kocatepe Üniversitesi Ve Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü AR-GE Birimi İş Birliğıyle Gerçekleştirilen “Ortaokul Öğretmenlerine Yönelik SSTEM” Projesinde Araştırmacı Olarak Yer Aldığı Belge



**Ek 18. Araştırmacının “Sosyal Bilgiler İle Bütünleştirilmiş Stem (S-Stem)” Başlıklı
Bir Bölüm Yazarı Olarak Yer Aldığı Kitap**



Ek 19: Etkinlik Ürünleri

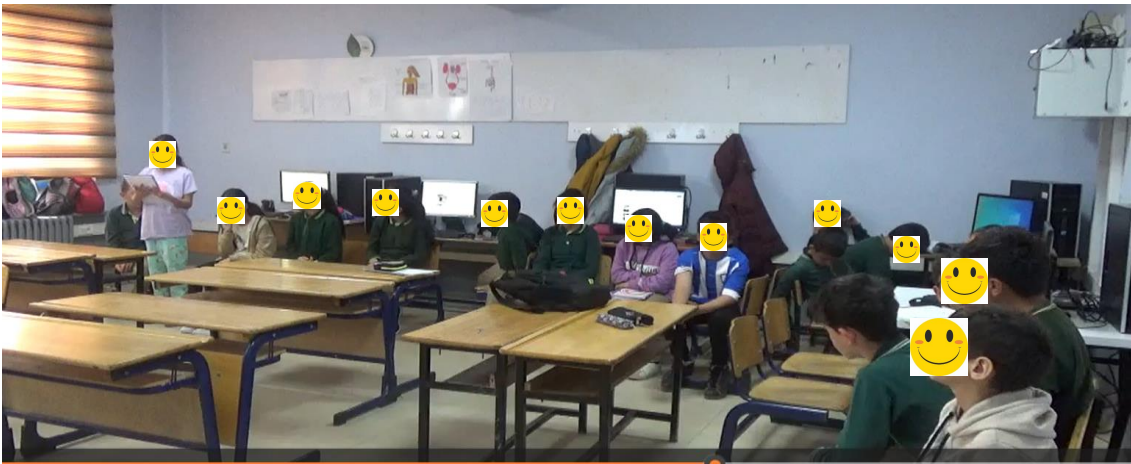
SOKAK HAYVANLARI İÇİN AKILLI KULÜBE



Resim 1. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği giriş aşamasında gazete haberi inceleme



Resim 2. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği giriş aşamasında sokak hayvanları ile ilgili araştırma yapma



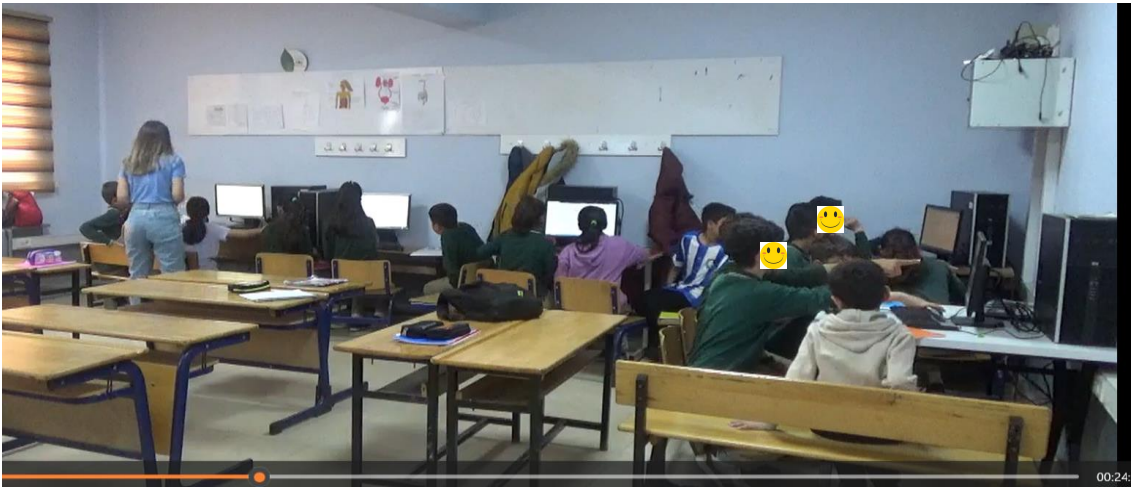
Resim 3. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği giriş aşamasında araştırılan haberin grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 4. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği keşfetme basamağında sokak hayvanları ile ilgili gazete haberi inceleme/video izleme



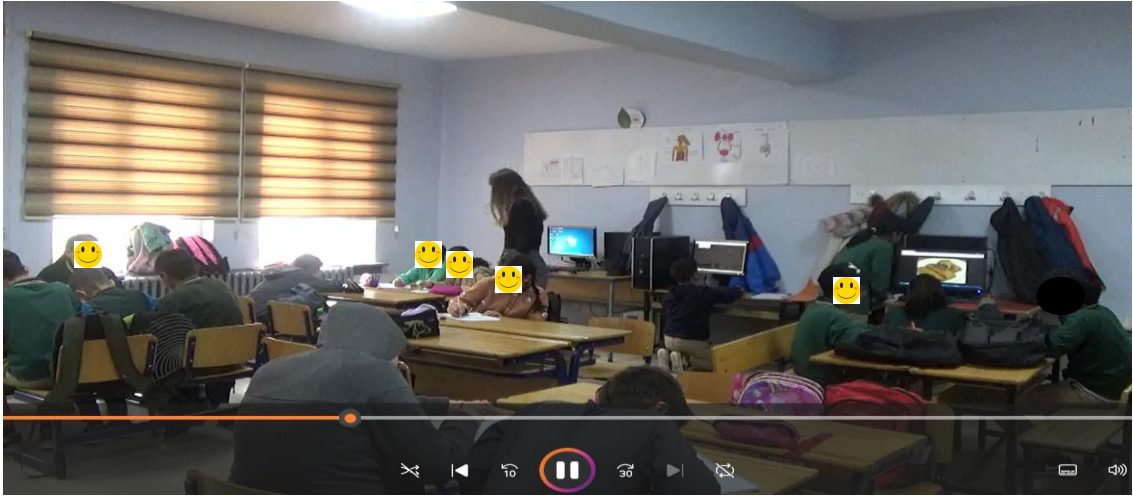
Resim 5. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği keşfetme basamağında izlenen video ve gazete haberi ile ilgili tartışma yapma



Resim 6. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği keşfetme basamağında Afyonkarahisar'daki sokak hayvanları ile ilgili araştırma yapma



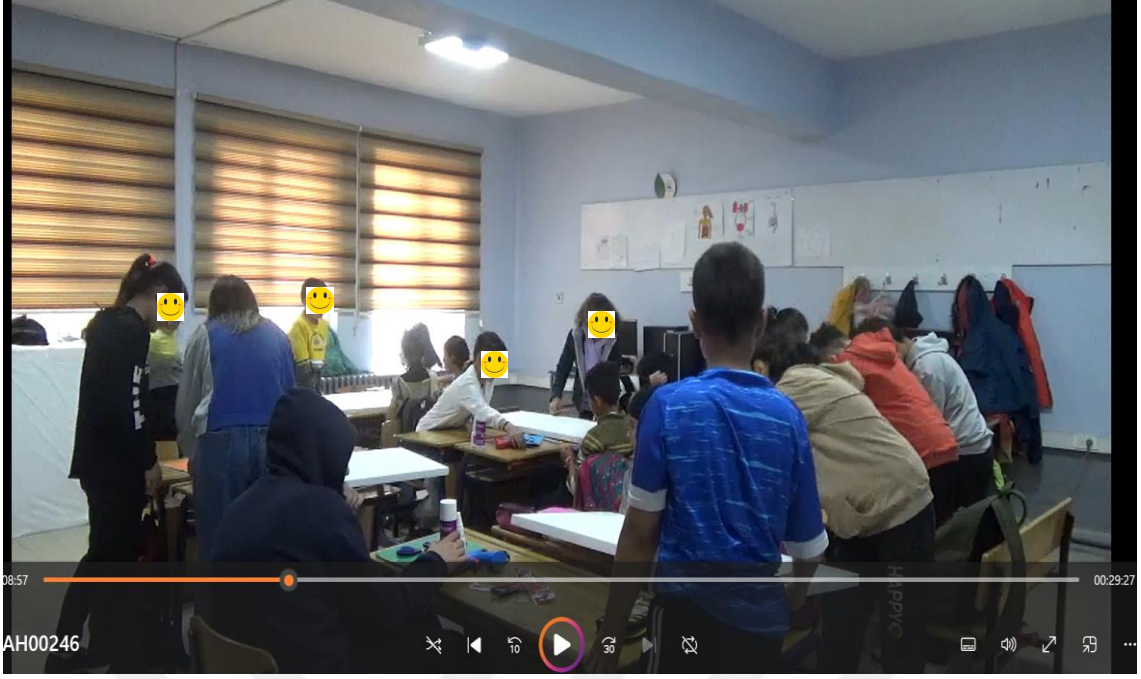
Resim 7. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği keşfetme basamağında yapılan araştırmaların grup sözcülerin tarafından sunulması



Resim 8. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği açıklama/dene basamağında öğrencilerin mühendislik defterlerine bireysel ve grup çizimlerini yapmaları



Resim 9. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği açıklama/dene basamağında yapılan çizimlerin sunulması



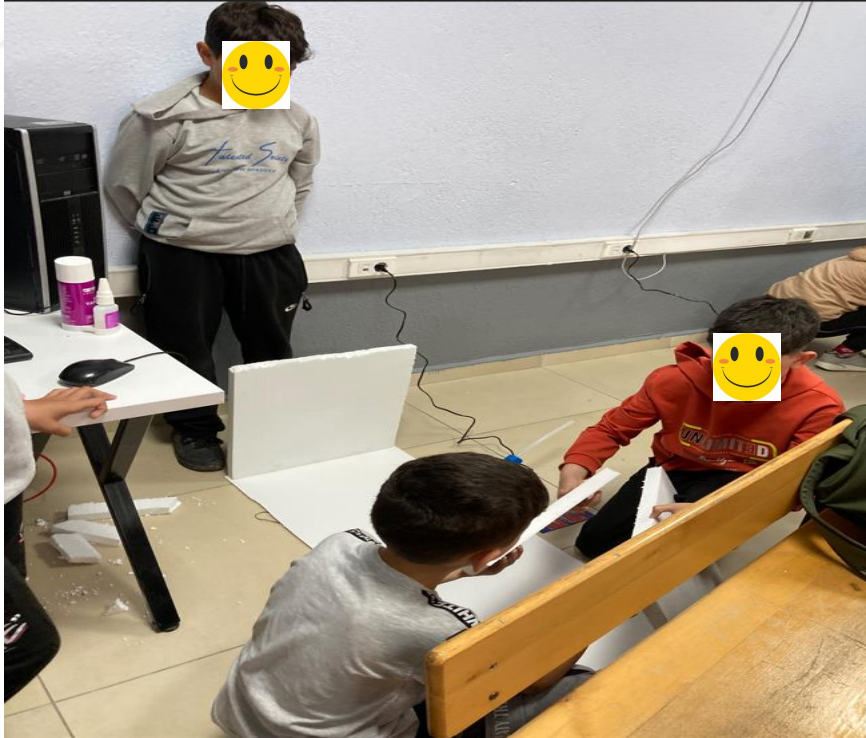
Resim 10. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe test alanı oluşturma



Resim 11. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe tasarım süreci



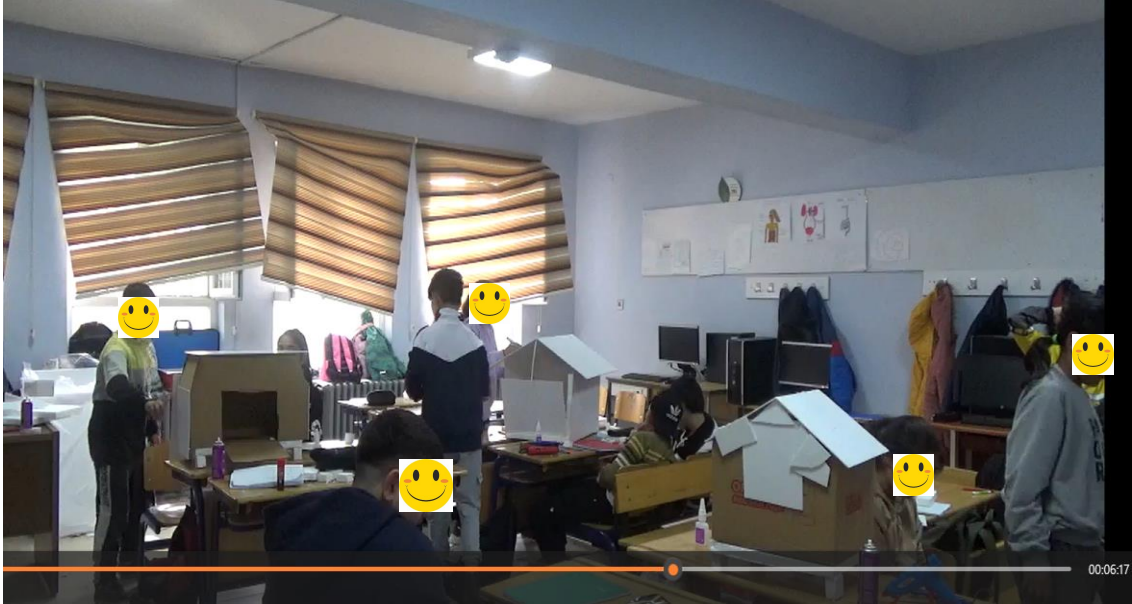
Resim 12. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe tasarım süreci



Resim 13. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe tasarım süreci



Resim 14. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe tasarım süreci



Resim 15. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe tasarım süreci



Resim 16. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe test etme alanı



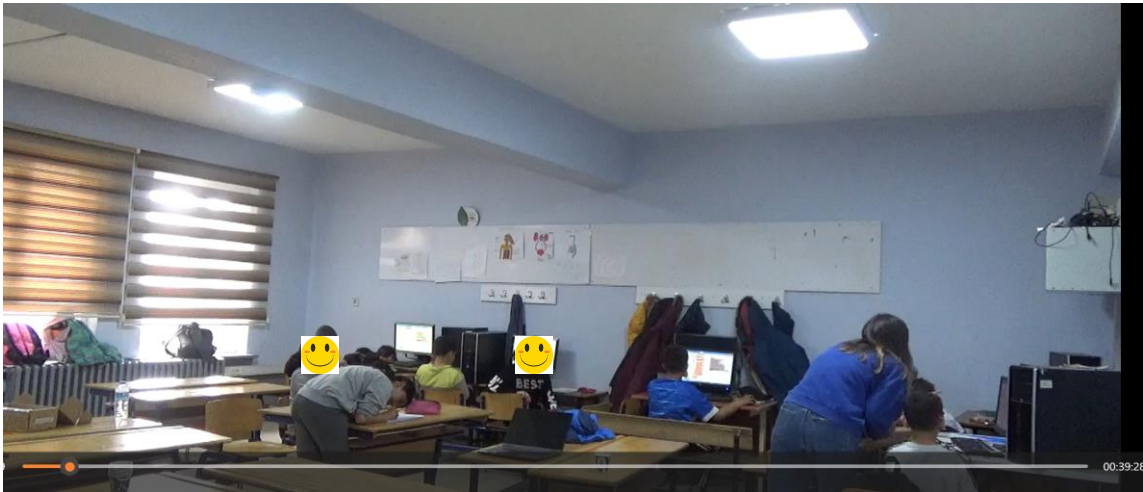
Resim 17. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe eksikleri giderme



Resim 18. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe eksikleri giderme



Resim 19. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında kulübelerin son hali



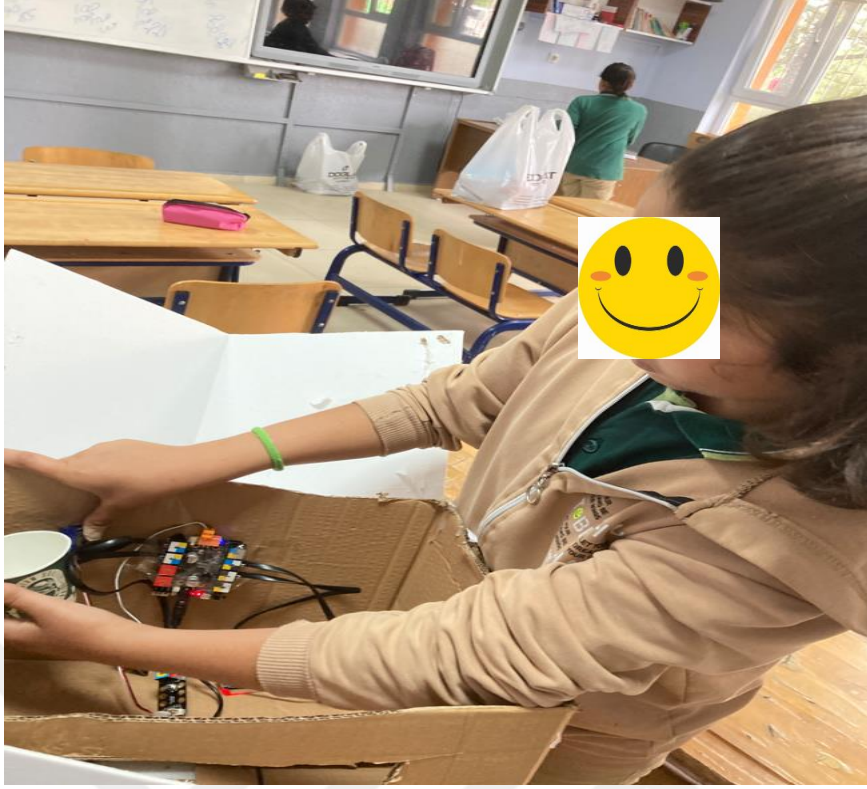
Resim 20. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe kodlamaların yapılması



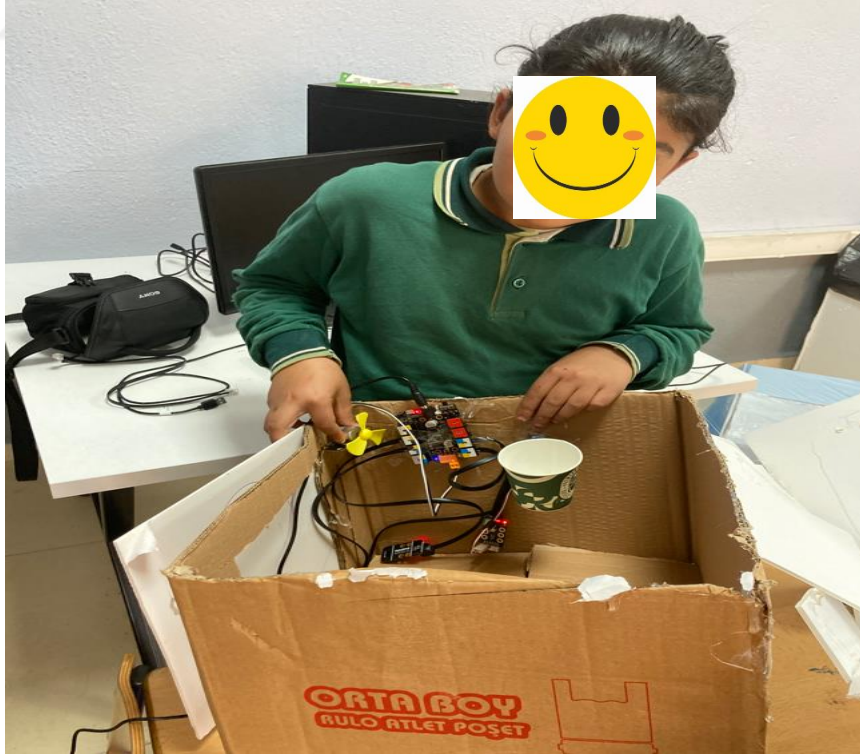
Resim 21. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe kodlamaların yapılması



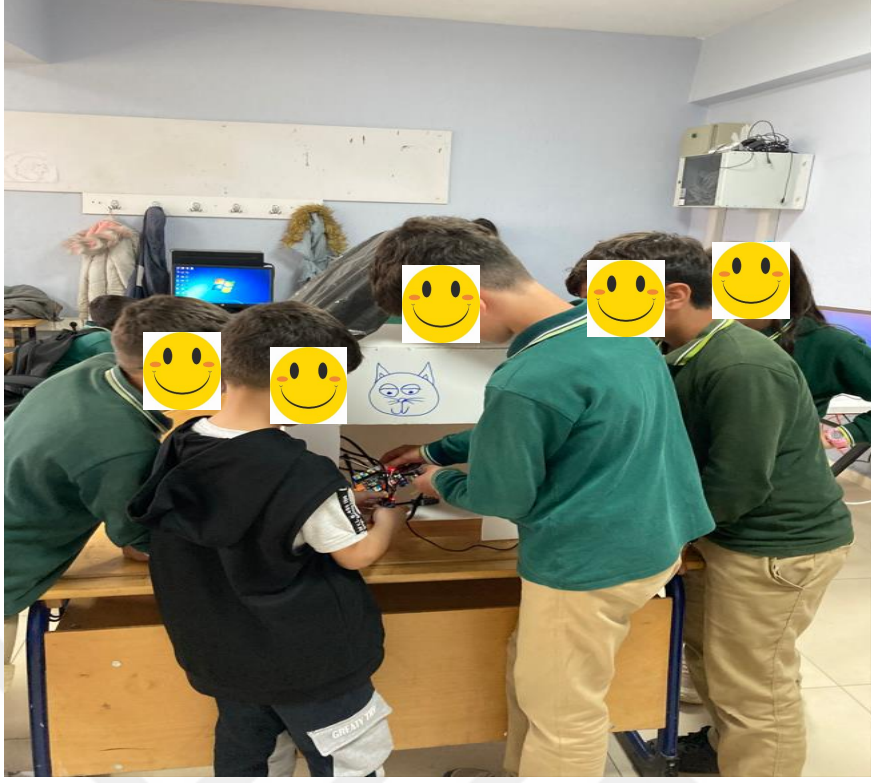
Resim 22. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe yapılan kodların kulübelere yerleştirilmesi



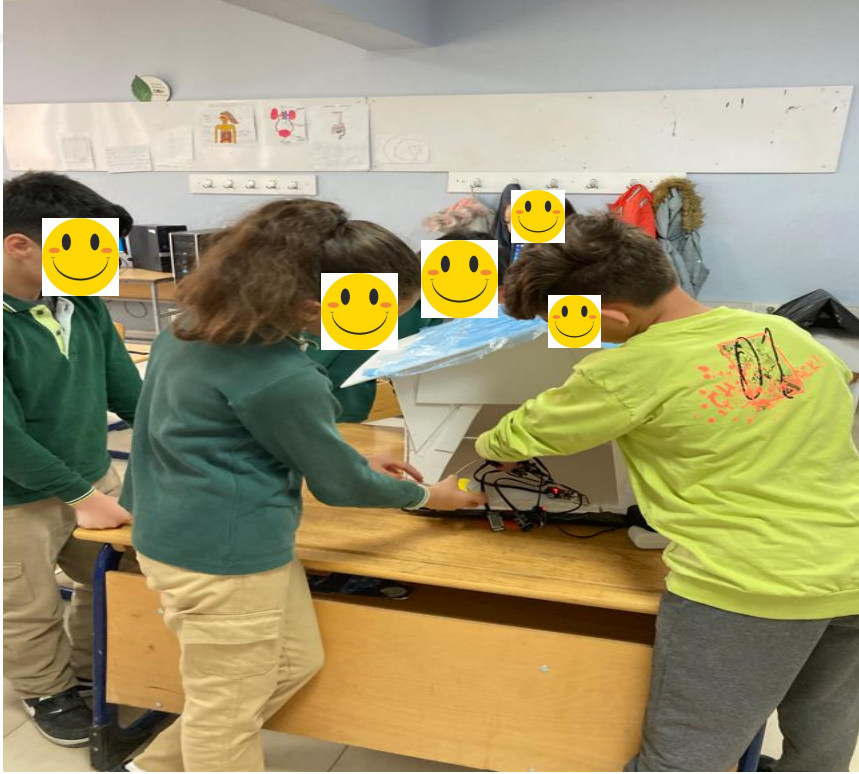
Resim 23. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe yapılan kodların kulübelere yerleştirilmesi



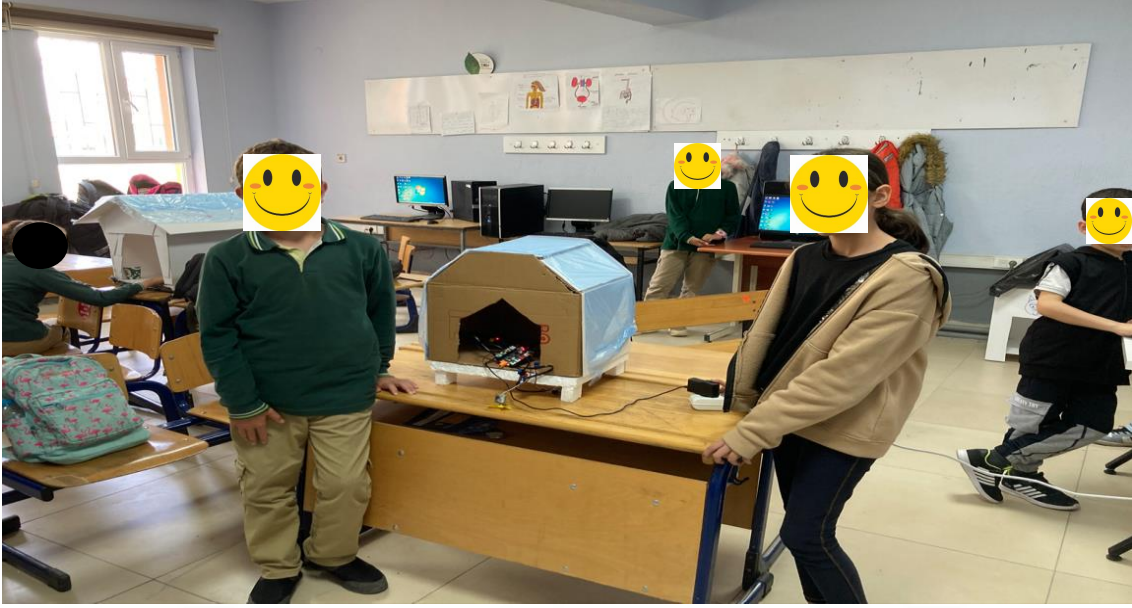
Resim 24. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe yapılan kodların kulübelere yerleştirilmesi



Resim 25. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe yapılan kodların kulübelere yerleştirilmesi



Resim 26. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe yapılan kodların kulübelere yerleştirilmesi



Resim 27. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında kulübelerin son hali



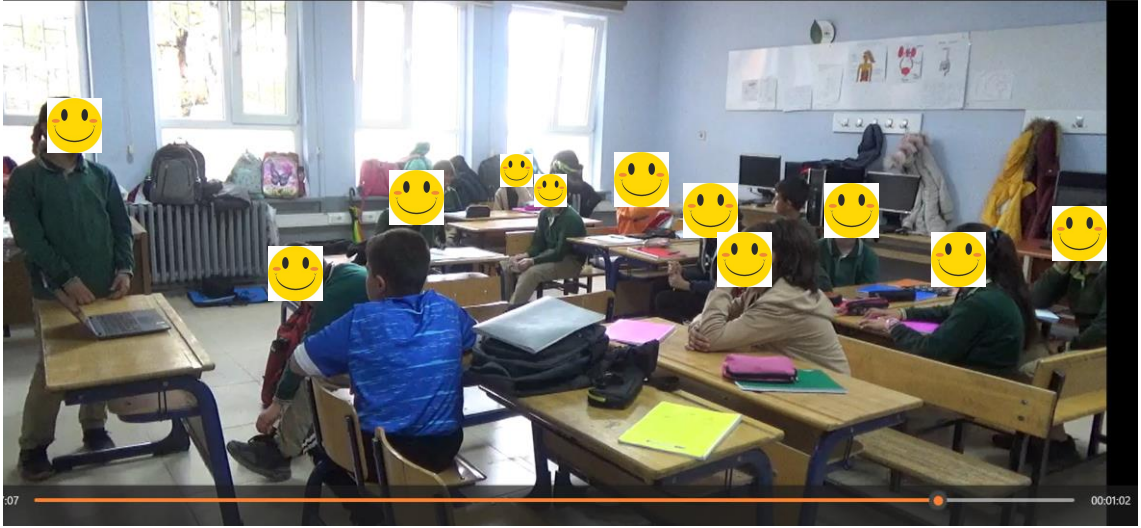
Resim 28. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında mühendislik defterlerine son çizimlerin yapılması



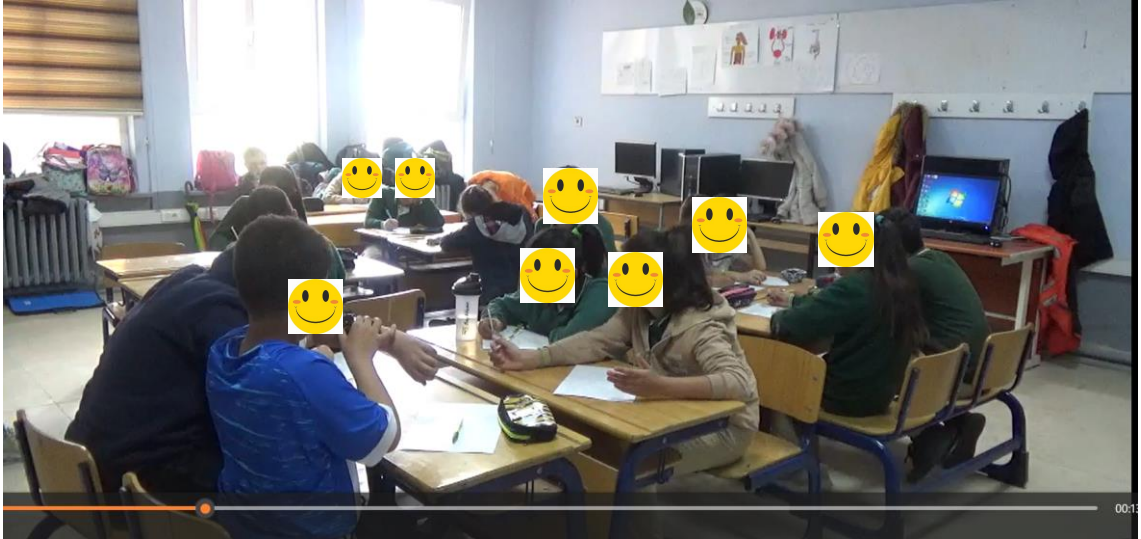
Resim 29. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında afişlerin hazırlanması



Resim 30. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe afişlerin tasarlanması



Resim 31. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği derinleştirme basamağında akıllı kulübe tasarlanan afişlerin sunumu



Resim 32. Sokak hayvanları için akıllı kulübe etkinliği değerlendirme basamağında öz-değerlendirme formlarının işaretlenmesi

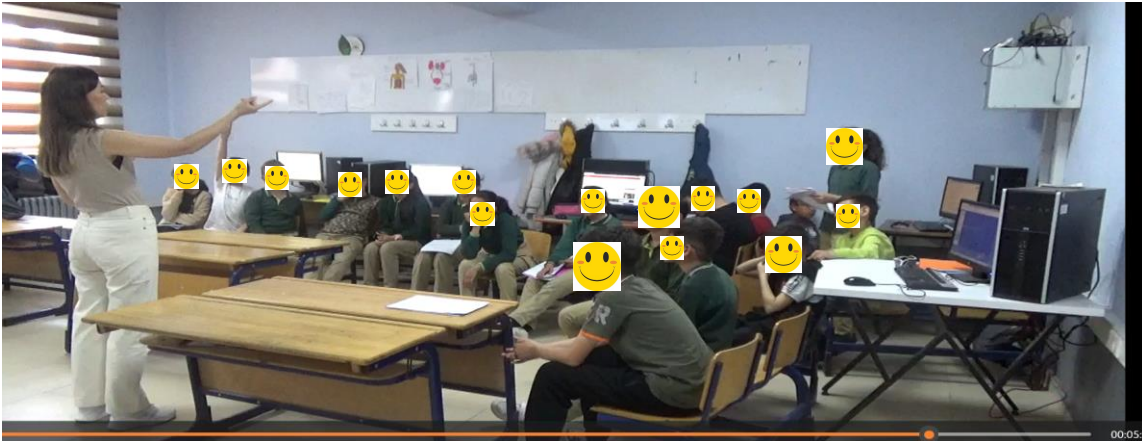
AKILLIK KORKULUK



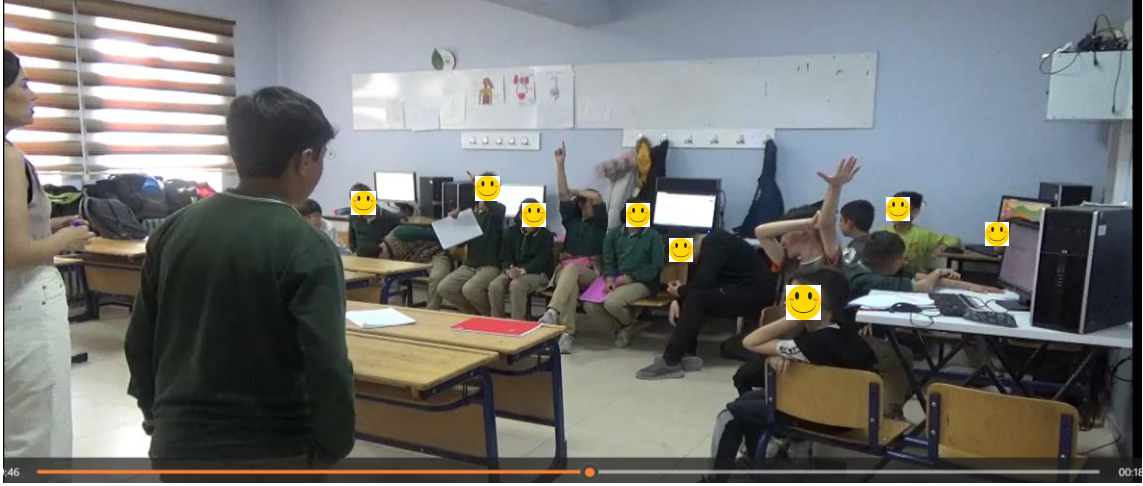
Resim 33. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği giriş aşamasında gazete haberi inceleme



Resim 34. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği giriş aşamasında araştırma yapma



Resim 35. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği keşfetme aşamasında yapılan araştırmaları grup sۆzcۆlerinin sunması



Resim 36. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği keşfetme aşamasında yaban domuzlarının Türkiye'nin hangi bölge, il, coğrafi ve fiziksel özellikleri olan yerlerde yaşadığı ile ilgili Türkiye haritasından işaretleme yapma



Resim 37. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği açıklama/dene aşamasında mühendislik defterlerine akıllı korkuluk prototiplerini çizme (bireysel/grup)



Resim 38. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği açıklama/dene aşamasında mühendislik defterlerine akıllı korkuluk prototiplerini çizme (bireysel/grup)



Resim 39. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği açıklama/dene yapılan çizimlerin grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 40. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında öğrencilere malzemelerin dağıtılması



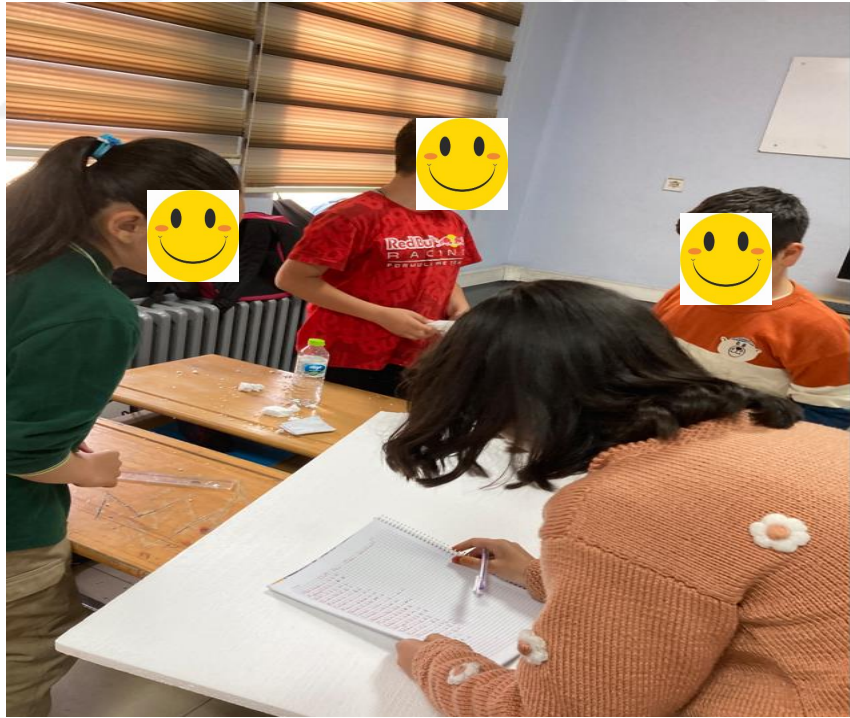
Resim 41. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında test alanının oluşturulması



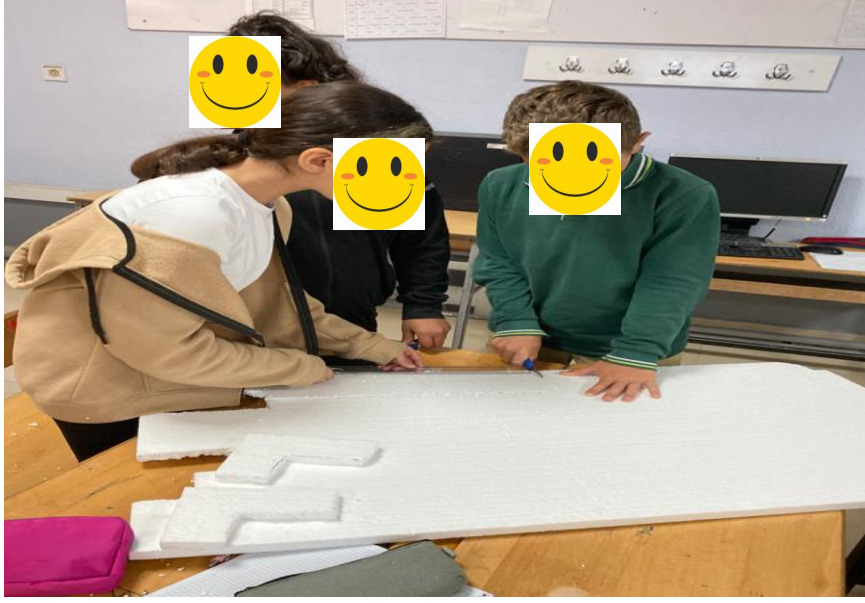
Resim 42. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların yapımı



Resim 43. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların yapımı



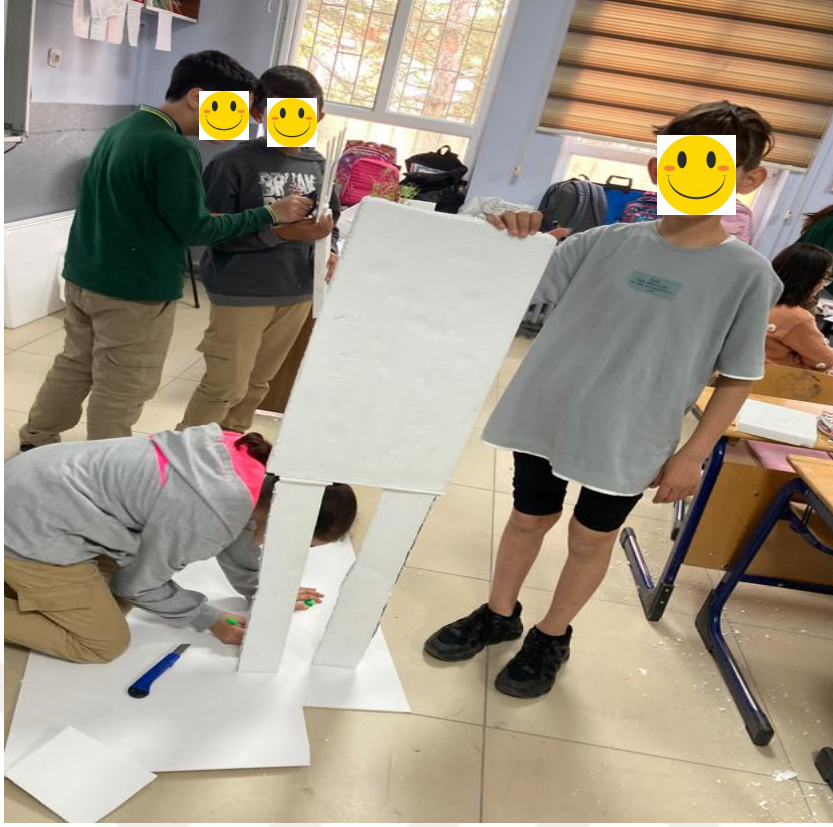
Resim 44. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların yapımı



Resim 45. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların yapımı



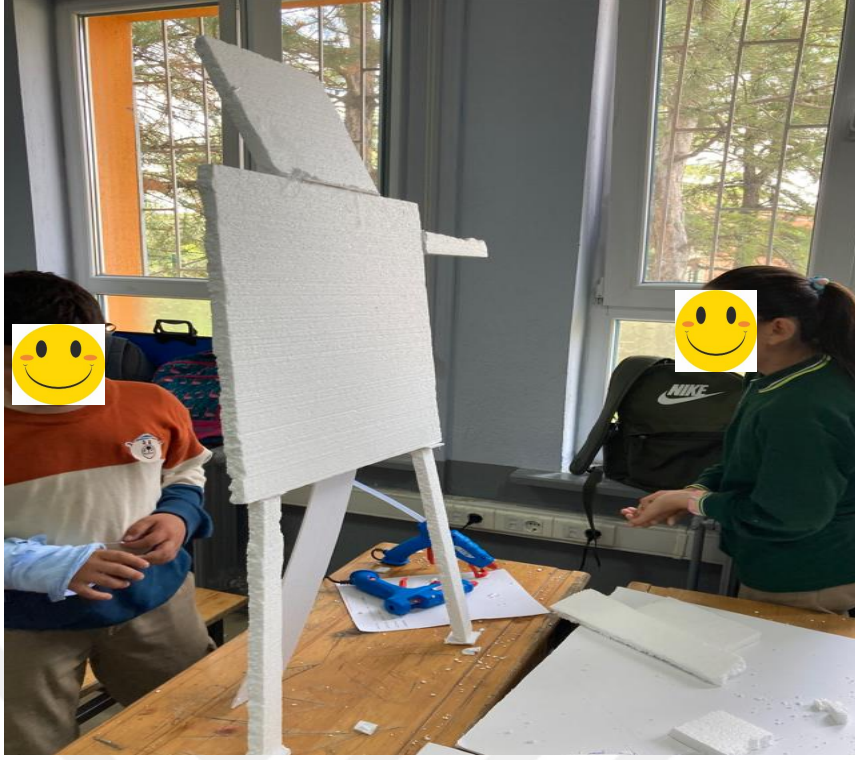
Resim 46. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların yapımı



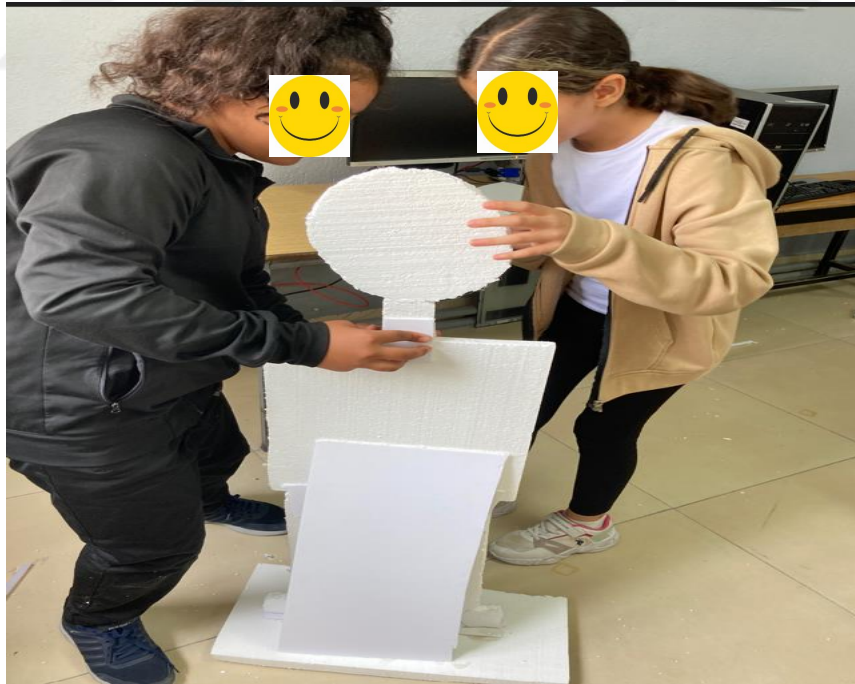
Resim 47. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların yapımı



Resim 48. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların ilk hali



Resim 49. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların ilk hali



Resim 50. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların ilk hali



Resim 51. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında akıllı korkulukların ilk hali



Resim 52. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklikleri belirlemek için akıllı korkulukların test alanında test edilmesi



Resim 53. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklikleri belirlemek için akıllı korkulukların test alanında test edilmesi



Resim 54. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklikleri belirlemek için akıllı korkulukların test alanında test edilmesi



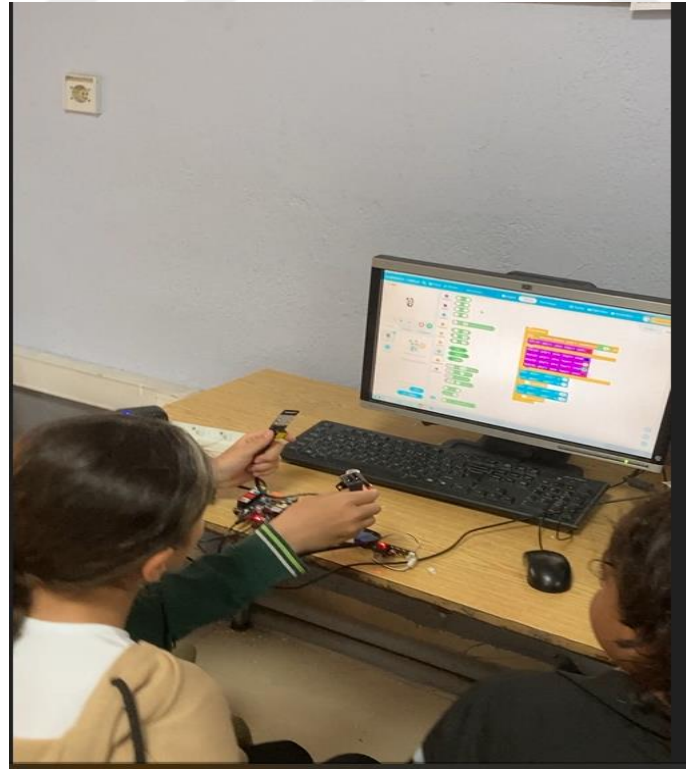
Resim 55. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklikleri belirlemek için akıllı korkulukların test alanında test edilmesi



Resim 56. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında kodlamaların yapılması ve kodların çalışıp/çalışmadığının kontrol edilmesi



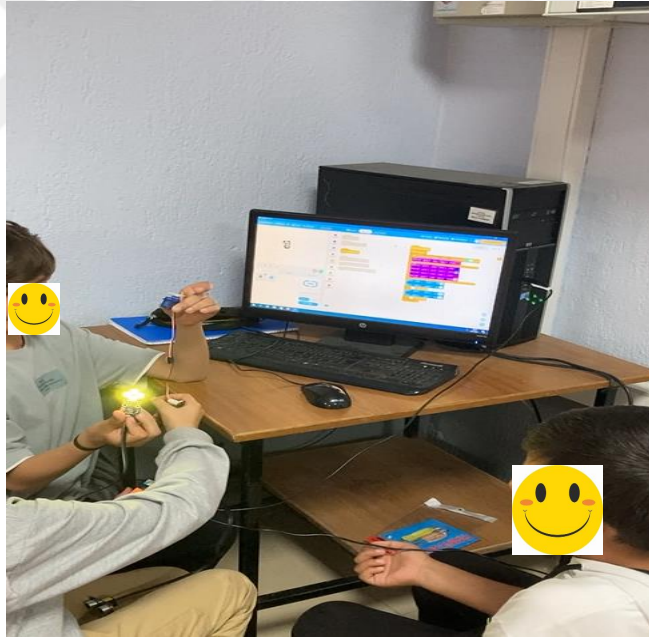
Resim 57. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında kodlamaların yapılması ve kodların çalışıp/çalışmadığının kontrol edilmesi



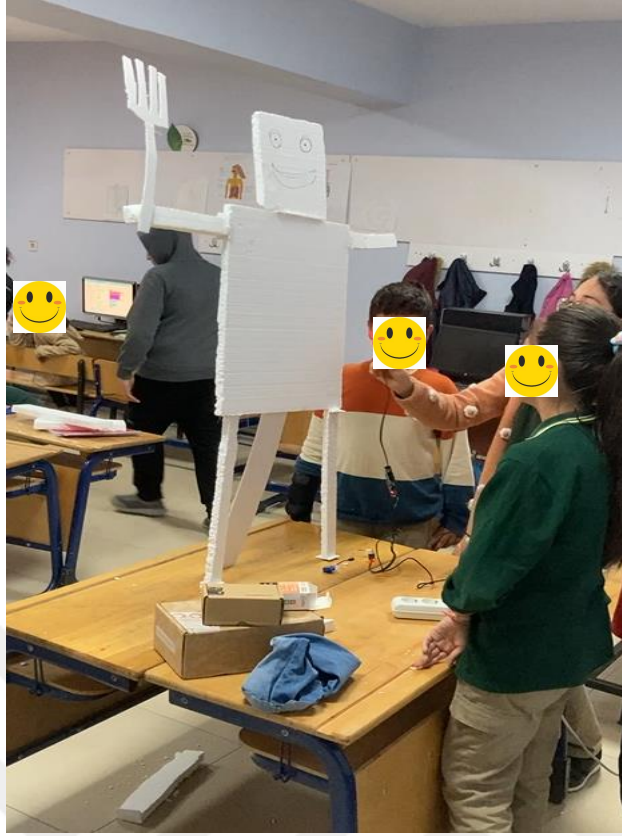
Resim 58. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında kodlamaların yapılması ve kodların çalışıp/çalışmadığının kontrol edilmesi



Resim 59. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında kodlamaların yapılması ve kodların çalışıp/çalışmadığının kontrol edilmesi



Resim 60. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında kodlamaların yapılması ve kodların çalışıp/çalışmadığının kontrol edilmesi



Resim 61. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında protiplerin üzerine malezemelerin yerleştirilmesi



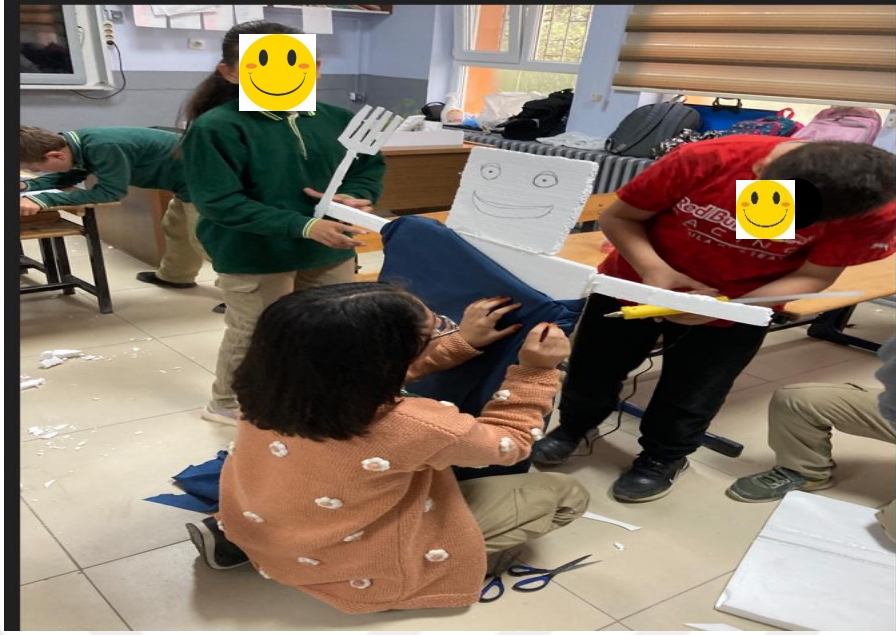
Resim 62. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında protiplerin üzerine malzemelerin yerleştirilmesi



Resim 63. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında protiplerin üzerine malzemelerin yerleştirilmesi



Resim 64. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklerin giderilmesi



Resim 65. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklerin giderilmesi



Resim 66. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklerin giderilmesi



Resim 67. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklerin giderilmesi



Resim 68. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında eksiklerin giderilmesi



Resim 69. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında afiş/reklam filmi/broşur vb. hazırlanması



Resim 70. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında afiş/reklam filmi/broşur vb. hazırlanması



Resim 71. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında afiş/reklam filmi/broşur vb. hazırlanması



Resim 72. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında afiş/reklam filmi/broşur vb. hazırlanması



Resim 73. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği derinleştirme aşamasında afiş/reklam filmi/broşür vb. hazırlanması



Resim 74. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği karar ver/değerlendirme aşamasında hazırlanan afiş/reklam filmi/broşür vb. grup sözcüleri tarafından sunumu



Resim 75. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği karar ver/değerlendirme aşamasında hazırlanan afiş/reklam filmi/broşür vb. grup sözcüleri tarafından sunumu



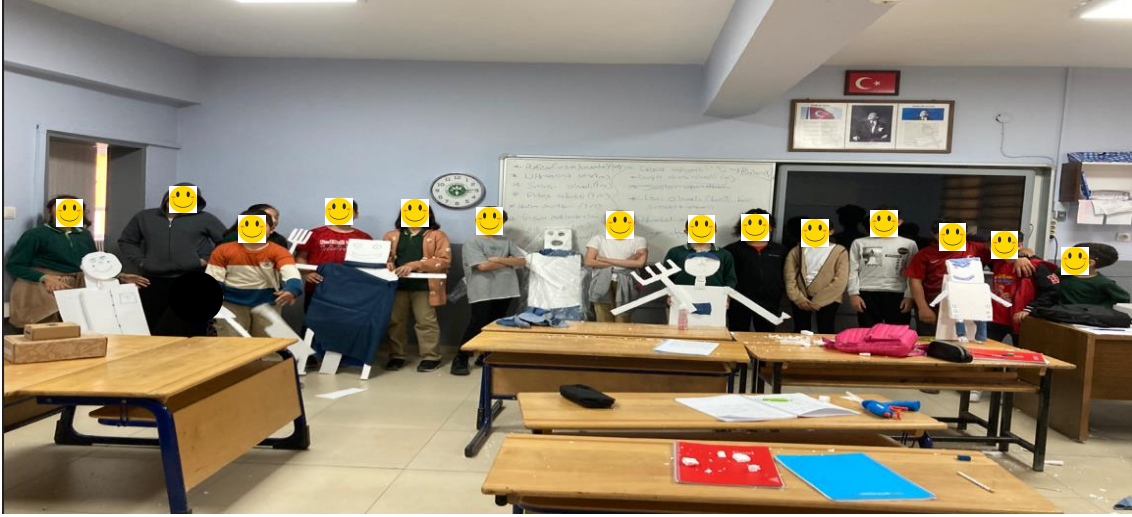
Resim 76. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği karar ver/değerlendirme aşamasında hazırlanan afiş/reklam filmi/broşur vb. grup sşzcşleri tarafından sunumu



Resim 77. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği karar ver/değerlendirme aşamasında hazırlanan afiş/reklam filmi/broşur vb. grup sşzcşleri tarafından sunumu



Resim 78. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliği karar ver/değerlendirme aşamasında hazırlanan rubriklerle şrşnlerin değerlendirilmesi



Resim 79. Yaban domuzları için akıllı korkuluk etkinliğinde akıllı korkulukların son hali

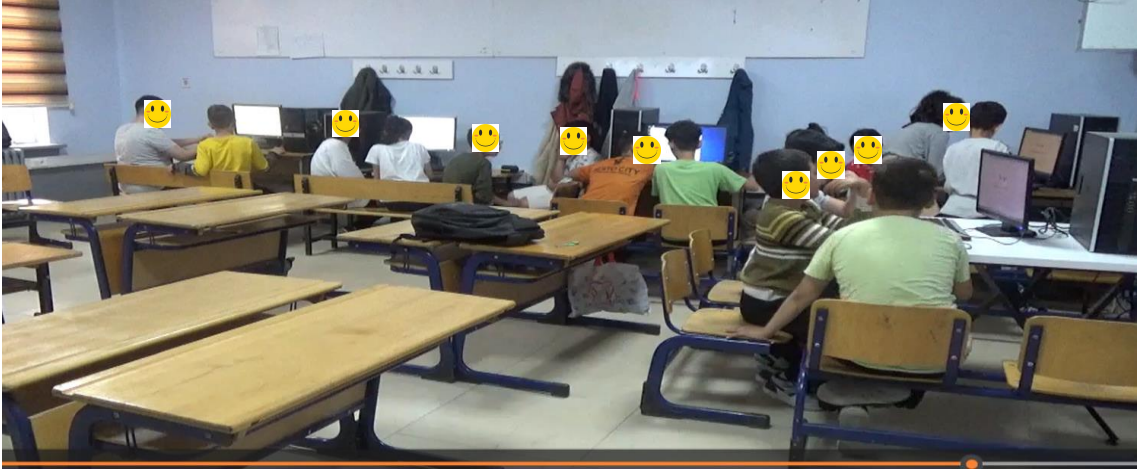
PERİSKOP ETKİNLİĞİ



Resim 80. Periskop etkinliği için giriş aşamasında öğrencilere Frig vadisi ile ilgili youtubedan internet ve gazete haberleri izletilmesi



Resim 81. Periskop etkinliği için giriş aşamasında öğrencilere Frig vadisi ile ilgili youtubedan internet ve gazete haberleri izletildikten sonra tartışma ortamının oluşturulması



Resim 82. Periskop etkinliği için keşfetme aşamasında öğrencilerin define hazırsızlığı ile ilgili araştırmalar yapması



Resim 83. Periskop etkinliği için keşfetme aşamasında öğrencilere define hazırsızlığı ile ilgili yapılan araştırmaların grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 84. Periskop etkinliği için keşfetme aşamasında öğrencilere define hazırsızlığı ile ilgili yapılan araştırmaların grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 85. Periskop etkinliği için deney/açıklama aşamasında öğrencilerle birlikte rubrik hazırlanması



Resim 86. Periskop etkinliği için deney/açıklama aşamasında öğrencilere birlikte MTS defterlerine bireysel/grup çizimlerinin yapılması



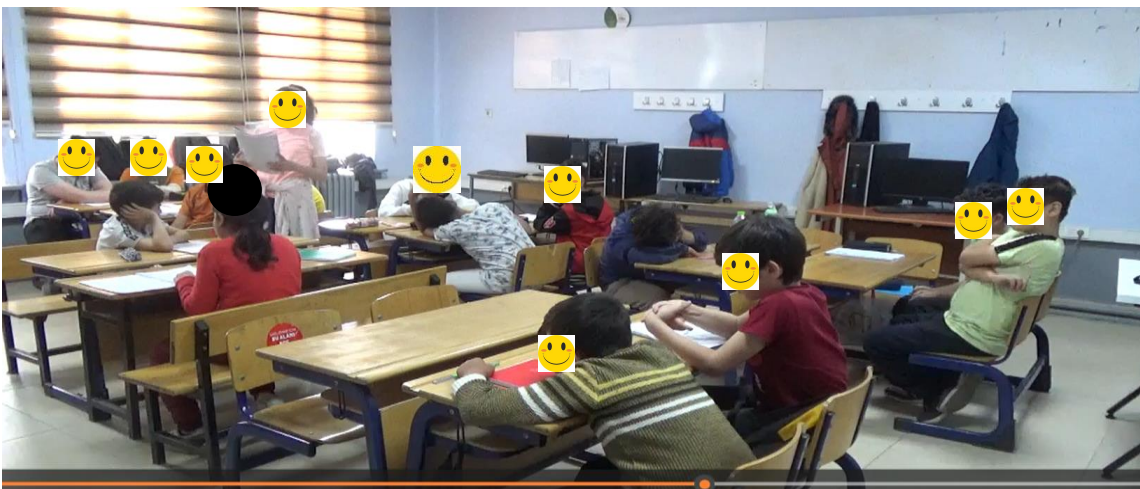
Resim 87. Periskop etkinliği için deney/açıklama aşamasında öğrencilere birlikte MTS defterlerine bireysel/grup çizimlerinin yapılması



Resim 88. Periskop etkinliği için dene/açıklama aşamasında öğrencilere birlikte MTS defterlerine bireysel/grup çizimlerinin grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 89. Periskop etkinliği için dene/açıklama aşamasında öğrencilere birlikte MTS defterlerine bireysel/grup çizimlerinin grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 90. Periskop etkinliği için dene/açıklama aşamasında öğrencilere birlikte MTS defterlerine bireysel/grup çizimlerinin grup sözcüleri tarafından sunulması



Resim 91. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında malzemelerin dağıtılması



Resim 92. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının yapımı



Resim 93. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının yapımı



Resim 94. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının yapımı



Resim 95. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının yapımı



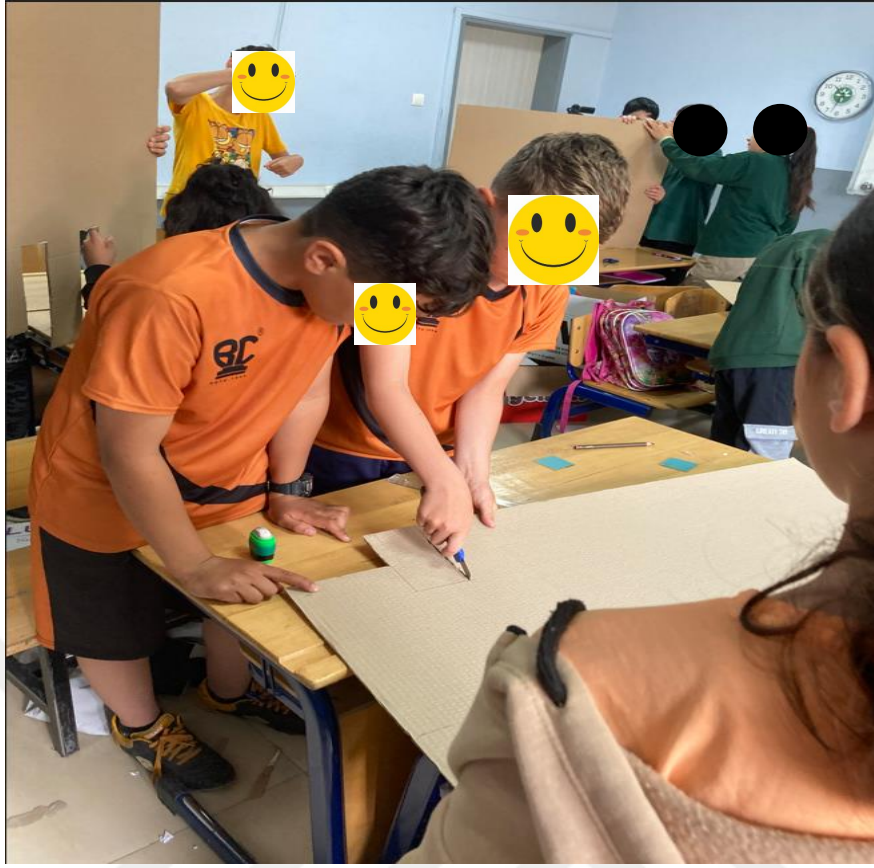
Resim 96. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının yapımı



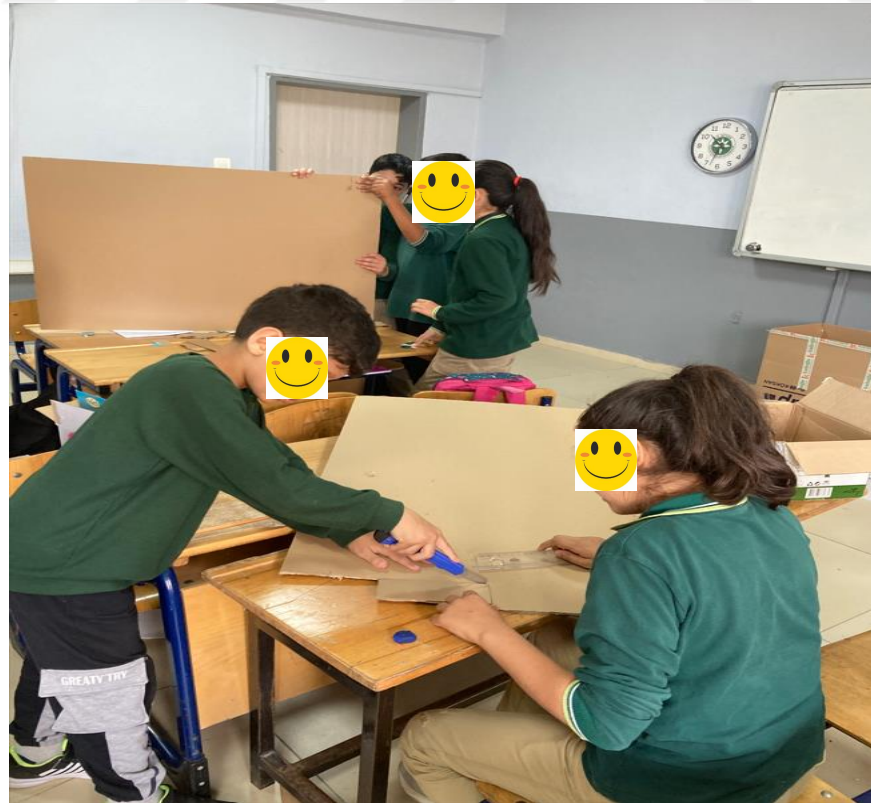
Resim 97. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının yapımı



Resim 98. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında test alanının son hali



Resim 99. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



Resim 100. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



Resim 101. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



Resim 102. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



Resim 103. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



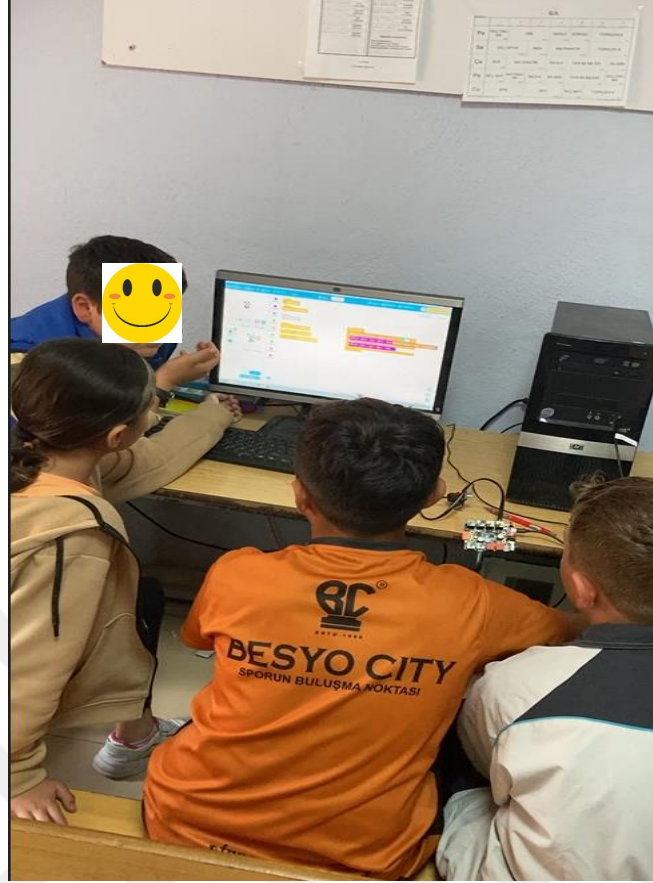
Resim 104. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



Resim 105. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında periskop prototipinin yapımı



Resim 106. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında kodlamaların yapımı



Resim 107. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında kodlamaların çalışıp-çalışmadığının kontrol edilmesi



Resim 108. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında kodlamaların çalışıp-çalışmadığının kontrol edilmesi



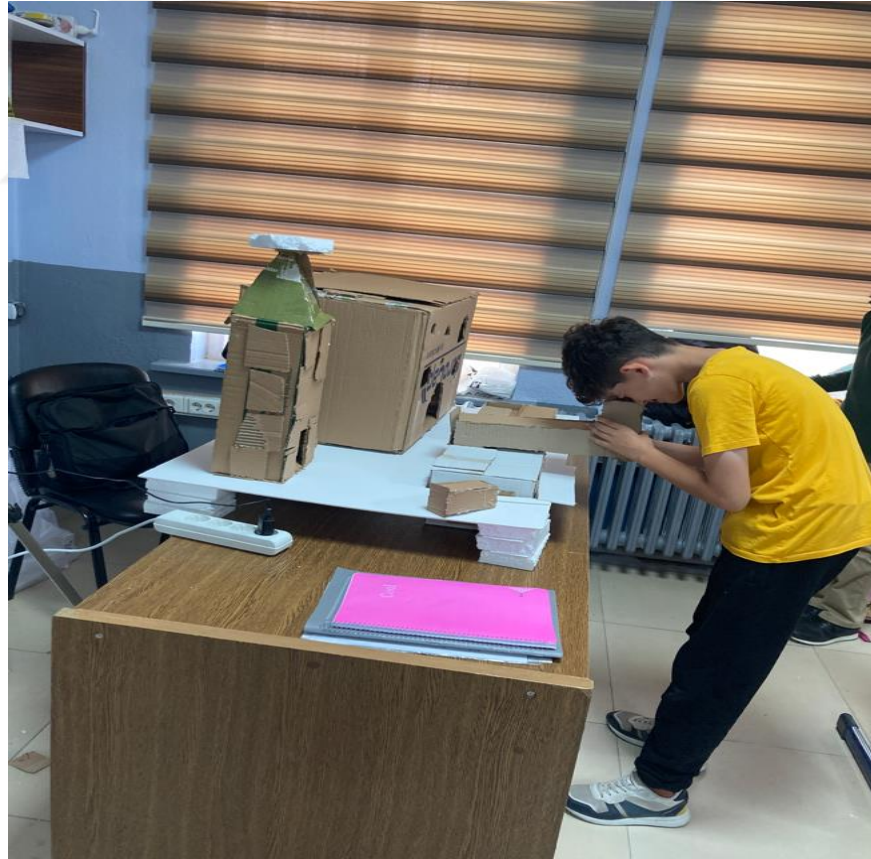
Resim 109. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında kodlamaların çalışıp-çalışmadığının kontrol edilmesi



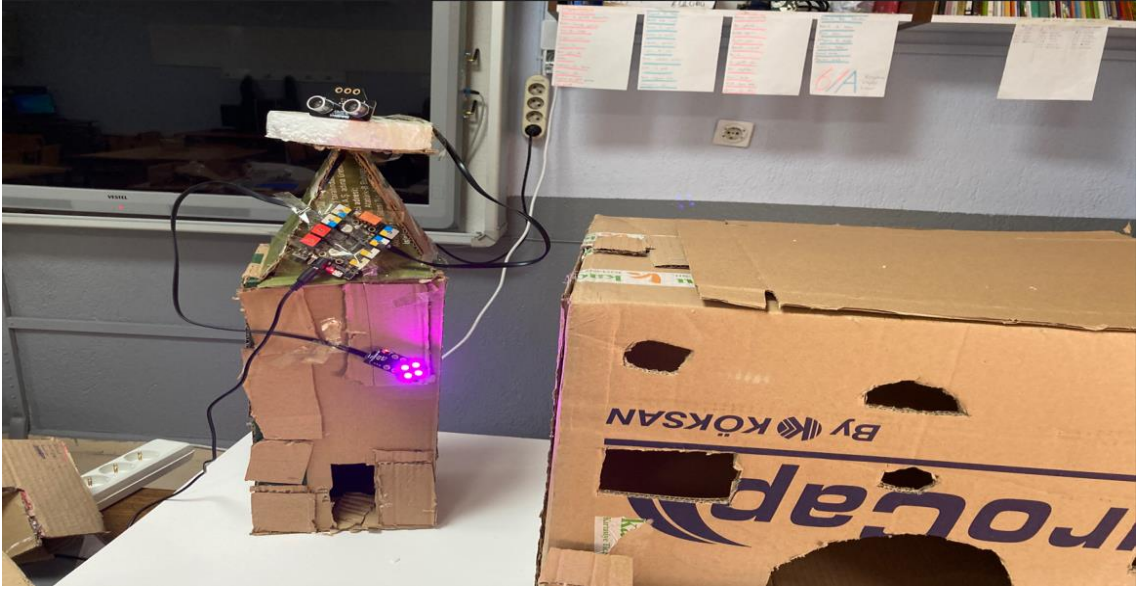
Resim 110. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında prototiplerin test alanında test edilmesi



Resim 111. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında prototiplerin test alanında test edilmesi



Resim 112. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında prototiplerin test alanında test edilmesi



Resim 113. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında alarm sisteminin yerleştirilmesi



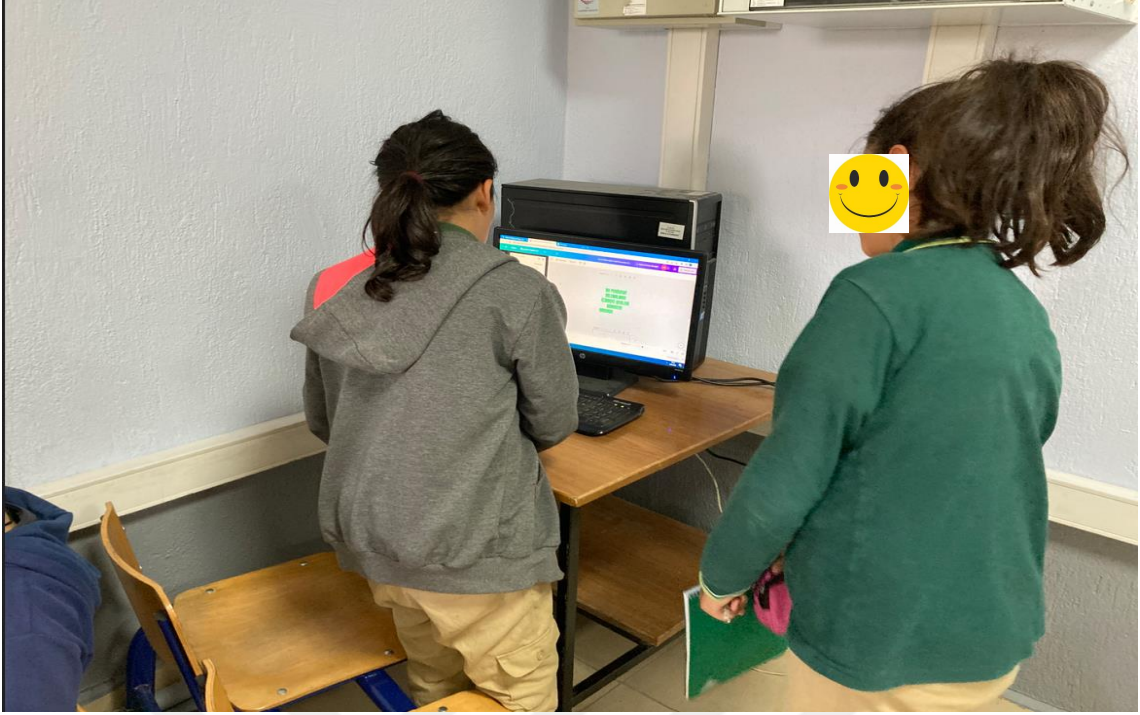
Resim 114. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların yapılması



Resim 115. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların yapılması



Resim 116. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların yapılması



Resim 117. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların yapılması



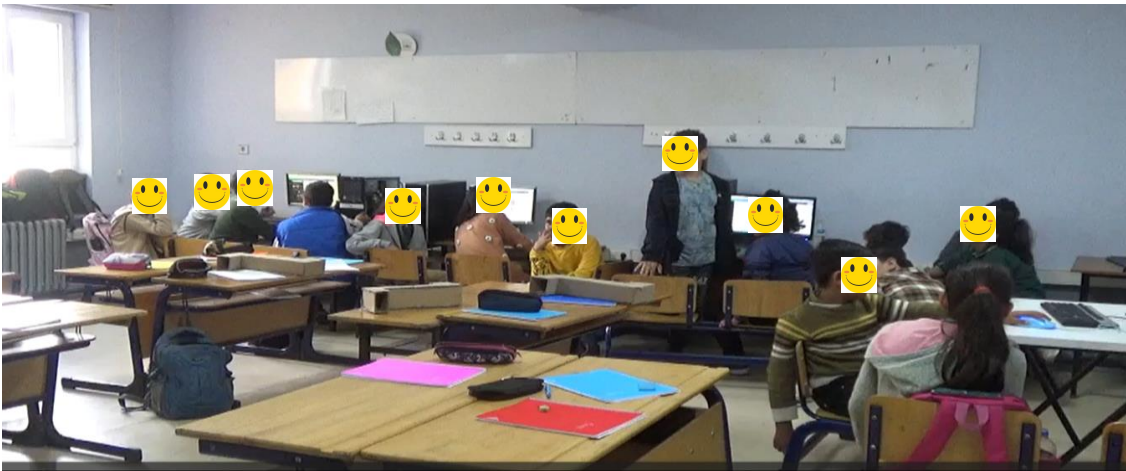
Resim 118. Periskop etkinliği için test et/derinleştirme aşamasında afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların yapılması



Resim 119. Periskop etkinliği için karar ver/değerlendirme aşamasında yapılan afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların grup sözcüleri tarafından sunumu



Resim 120. Periskop etkinliği için karar ver/değerlendirme aşamasında yapılan afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların grup sözcüleri tarafından sunumu



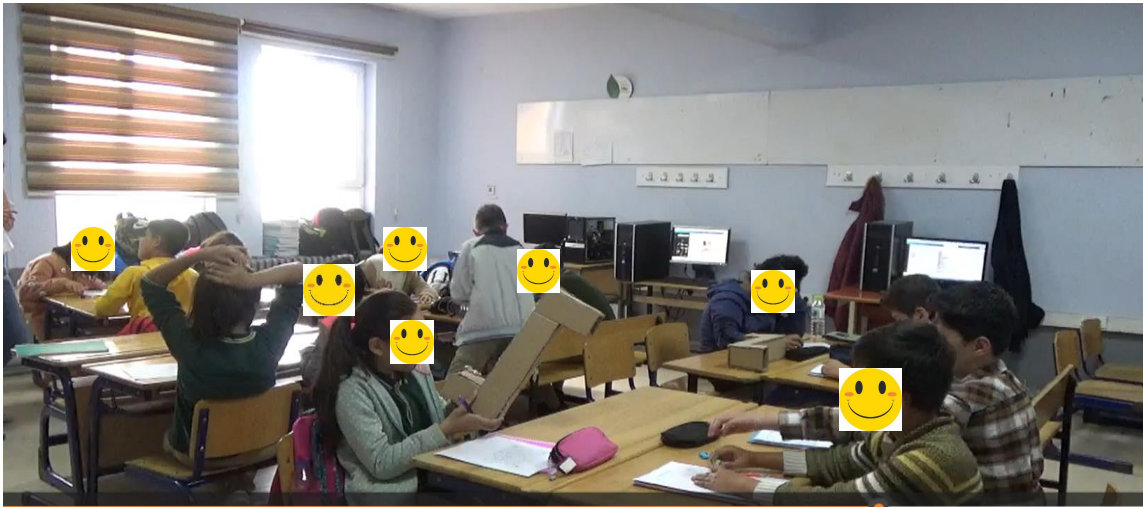
Resim 121. Periskop etkinliği için karar ver/değerlendirme aşamasında yapılan afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların grup sözcüleri tarafından sunumu



Resim 122. Periskop etkinliği için karar ver/değerlendirme aşamasında yapılan afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların grup sözcüleri tarafından sunumu



Resim 123. Periskop etkinliği için karar ver/değerlendirme aşamasında yapılan afiş, reklam filmi, sunum vb. hazırlıkların grup sözcüleri tarafından sunumu



Resim 124. Periskop etkinliği için karar ver/değerlendirme aşamasında hazırlanan rubriklerin yapımı



Resim 125. Periskop etkinliği son hali

Ek 20: Mühendislik Tasarım Defteri Çizimleri

