



**FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE EĞİTSEL OYUN DESTEKLİ STEM
ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE FEN BİLİMLERİ
DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

Kübra Aluç

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren(.....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Kübra

Soyadı : Aluç

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Fen Bilimleri Eğitiminde Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Educational Game Supported STEM Activites in Science Education on Student Achievement and Attitudes to wards Science Lesson

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı:

Kübra Aluç

İmza:

.....

JÜRİ ONAY SAYFASI

Kübra ALUÇ tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Eğitiminde Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Nejla Yürük

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sinop Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 17/05/2024

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....



Aileme,

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın tamamlanması sürecinde beni cesaretlendiren ve destekleyen birçok kiőkiye teşekkür etmek istiyorum.

Öncelikle, beni bu yolda yönlendiren, süreç boyunca bana rehberlik eden ve sabrıyla beni destekleyen danışmanım Prof. Dr. Nejla YÜRÜK'e en içten teşekkür ederim. Bilgeliği ve deneyimi sayesinde tez yazma sürecinde beni cesaretlendirdiği için minnettarım. Ayrıca tez çalıőmama katkıda bulunan Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM ve Doç. Dr. Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU'ya katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Ayrıca, tez çalışmam boyunca yanımda olan kıymetli babam Süleyman ALUÇ ve annem Selma ALUÇ'a sonsuz teőekkürlerimi iletiyorum. Onların sevgisi ve destekleri olmadan bu noktaya gelemezdim. Beni hiçbir zaman yalnız bırakmadıkları için minnettarım.

Ayrıca, süreç boyunca yanımda olan ve moral veren kıymetli dostlarıma da teşekkür etmek istiyorum. Sizlerin desteği olmadan bu yolculuk zor olurdu.

Son olarak, tez çalıőmamı tamamlamamda emeği geçen tüm hocalarıma, arkadaşlarıma ve aileme teşekkür etmek istiyorum. Sizin destekleriniz olmadan bu başarıya ulaşamazdım.

Hepinize içten teőekkürlerimi sunarım.

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE EĞİTSEL OYUN DESTEKLİ STEM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Kübra Aluç

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2024

ÖZ

Bu çalışmanın amacı eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin 8.sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesine ilişkin başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmaktır. Çalışmada ayrıca oyun destekli STEM etkinlikleriyle derslerin yürütüldüğü öğrencilerin öğretim süreci ve eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerine ilişkin görüşlerini almak da hedeflenmiştir. Araştırma sürecinde, araştırmanın hedeflerine uygun verileri toplamak için hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çoklu yöntem araştırma yöntemi benimsenmiştir. Çoklu yöntem araştırmasında nicel verileri elde etmek için yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bunun için ilk etapta kura ile deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubunda oyun destekli STEM etkinlikleri ile dersler yürütülmüş kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle dersler işlenmiştir. Grupların kura ile atanması, etkinlik sürecine başlamadan önce grup farklılıklarını en aza indirmiştir. Nicel verilerin elde edilmesinden sonra çoklu yöntem desenine uygun olarak nitel verilerin elde edilmesi sürecine geçilmiştir. Araştırmanın nitel verilerinde durum çalışması benimsenmiştir ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile veriler toplanmıştır. Nicel veriler için, tüm öğrenciler araştırmaya katılmıştır. Nitel veriler ise öğrencilerin tamamından yazılı olarak görüşler alınarak elde edilmiştir. Öğrenci görüşleri, maksimum çeşitliliği sağlayacak şekilde 6 öğrenci ile yapılmıştır. Seçilen 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğrenci görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Konya ili, Kulu ilçesinde bulunan iki ortaokulun 4 şubesinde eğitim gören 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Şubelerden 2'si deney grubu 2'si kura ile deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Etkinlik esnasında araştırmacı tarafından tasarlanan çiftlik oyunu oynanmıştır. 8. sınıf basit makineler ünitesinde bulunan kaldıraç, makara, eğik düzlem, dişli

çark gibi konuların günlük hayatta bulunan örnekleri STEM etkinliği olarak yapılması istenmiştir. Tasarımın oyun adımlarında konu ile ilgili sorular sorulmakta ve doğru cevabı veren gruba fen parası verilmektedir. Verilen fen parası ile oyuncular malzeme almaktadır. Aldıkları malzeme ile bölüm sonlarında STEM etkinliklerini yapmaktadırlar. Oyun sonunda STEM ürünlerinden en çok puan alan kazanacaktır. Puanların eşit olması halinde en çok parayı kazanmış olan grup oyunu kazanmıştır. Araştırma verilerini toplamak için Özkan ve Eryılmaz-Muştu (2018) tarafından geliştirilen "Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi", Keçeci ve Zengin (2015) tarafından geliştirilen "Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği" ve araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Bireysel Görüşme Formu" kullanılmıştır. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi ve Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği öğretim uygulamaları yapılmadan 1 hafta önce öntest ve uygulamadan 1 hafta sonra sontest olarak uygulanmıştır. Araştırmada, eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerle derslerin yürütüldüğü öğrenciler ile geleneksel öğretim ile derslerin yürütüldüğü öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını karşılaştırmak amacıyla öğrencilerin öntestleri kovaryant olarak kullanılarak ANCOVA ile analiz edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin öğretim sürecinde başarılarındaki gelişimi incelemek amacıyla deney ve kontrol grubu için öntest ve sontestlerden elde edilen puanlar bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler ise betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin öntest puanları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında oyun destekli STEM etkinlikleriyle derslerin yürütüldüğü öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarılarının ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarının geleneksel öğretimle derslerin yürütüldüğü öğrencilerin başarılarından ve tutumlarından anlamlı düzeyde yüksektir. Ayrıca oyun destekli STEM etkinlikleriyle derslerin işlendiği öğrencilerin sontest puanları öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksek bulunurken; geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır. 8. sınıf fen bilimleri dersinde "Basit Makineler" ünitesi için eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin mevcut programa uygun etkinliklere göre daha etkili olduğunu ve öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını artırdığını göstermektedir. Öğrencilerin eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri hakkında olumlu görüş bildirdiği araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler : STEM, Eğitsel oyun, basit makineler
Sayfa Adedi : xvii + 108
Danışman : Prof. Dr. Nejla YÜRÜK

**THE EFFECT OF EDUCATIONAL GAME SUPPORTED STEM
ACTIVITIES IN SCIENCE EDUCATION ON STUDENT
ACHIEVEMENT AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE COURSE
(M. S. Thesis)**

Kübra Aluç

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June 2024

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of STEM activities supported by educational games on 8th grade students' achievement in the unit of simple machines and their attitudes towards science course. The study also aimed to obtain the opinions of the students, in which the lessons were carried out with game- supported STEM activities, about the teaching process and educational game-supported STEM activities. In the research process, a multi-method research method was adopted in which both quantitative and qualitative research methods were used together to collect data appropriate to the objectives of the research. In the multi-method research, a quasi-experimental design was used to obtain quantitative data. For this, experimental and control groups were determined by lot in the first stage. In the experimental group, lessons were carried out with game-supported STEM activities, and in the control group, lessons were taught with traditional teaching. Assigning the groups by lot minimised group differences before starting the activity process. After the quantitative data were obtained, the process of obtaining qualitative data was started in accordance with the multi-method design. In the qualitative data of the research, a case study was adopted and data were collected through semi-structured interview technique. For quantitative data, all students participated in the study. Qualitative data were obtained by obtaining written opinions from all students. Student interviews were conducted with 6 students to ensure maximum diversity. Semi-structured interviews were conducted with 6 selected students and student opinions were analysed. The study group of the research consists of 8th grade students studying in 4 branches of two secondary schools in Kulu district of Konya province. Two of the branches were determined as experimental group and two of them were determined as experimental and control groups by lot. During the activity, the farm game

designed by the researcher was played. In the 8th grade simple machines unit, examples of the subjects such as lever, pulley, inclined plane, gear wheel in daily life were asked to be made as a STEM activity. In the game steps of the design, questions about the subject are asked and the group that gives the correct answer is given science money. Players buy materials with the science money given. They do STEM activities at the end of the section with the materials they buy. At the end of the game, the one who gets the most points from STEM products will win. If the scores were equal, the group that earned the most money won the game. "Simple Machines Unit Achievement Test" developed by Özkan and Eryılmaz-Muştu (2018), "Science and Technology Attitude Scale" developed by Keçeci and Zengin (2015), and "Semi-structured Individual Interview Form" developed by the researcher were used to collect the research data. Simple Machines Unit Achievement Test and Science and Technology Attitude Scale were administered as pre-test one week before and post-test one week after the teaching practices. In the study, in order to compare the achievements and attitudes of the students in which the lessons were carried out with educational game supported STEM activities and the students in which the lessons were carried out with traditional teaching, the pre-tests of the students were used as covariates and analysed with ANCOVA. In addition, the scores obtained from the pre- test and post-test for the experimental and control groups were analysed with dependent groups t-test in order to examine the development in students' achievement during the teaching process. The data obtained from semi-structured interviews were analysed by descriptive analysis. According to the results of the study, when the pre-test scores of the students were statistically controlled, the achievement and attitudes of the students who were taught with game-supported STEM activities in the simple machines unit and their attitudes towards the science course were significantly higher than the achievement and attitudes of the students who were taught with traditional teaching. In addition, while the post-test scores of the students who were taught with game-supported STEM activities were significantly higher than the pre-test scores, there was no significant difference between the pre-test and post-test scores of the students who were taught with traditional teaching. For the 8th grade science course "Simple Machines" unit, it shows that STEM activities supported by educational games are more effective than the activities in accordance with the current programme and increase students' achievement and attitudes. As a result of the research, it was revealed that students reported positive opinions about educational game-supported STEM activities.

Key Words : STEM, educational game, simple machines
Page Number : xvii + 108
Supervisor : Prof. Dr. Nejla YÜRÜK

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
<i>Aileme,</i>	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	4
1.3. Alt Problemler	4
1.4. Araştırmanın Amacı	5
1.5. Araştırmanın Önemi.....	5
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	6
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.8. Tanımlar.....	6
BÖLÜM 2.....	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. STEM	8

2.1.1. STEM Nedir?	8
2.1.2. Türkiye’de STEM.....	12
2.1.3. Fen Eğitimde STEM.....	14
2.2. Eğitsel Oyun.....	15
2.2.1. Eğitsel Oyun Nedir?	15
2.2.2. Eğitsel Oyunun Avantajları ve Dezavantajları.....	17
2.2.3. Fen Eğitiminde Eğitsel Oyun.....	18
2.3. STEM ile İlgili Araştırmalar	20
2.4. Eğitsel Oyun ile İlgili Araştırmalar	24
2.5. Eğitsel Oyun ve STEM Etkinliklerinin Birlikte Kullanıldığı Araştırmalar	26
BÖLÜM 3	29
YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırma Modeli	29
3.2. Çalışma Grubu	31
3.3. Öğretim Uygulamaları.....	32
3.3.1. Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinlikleri	32
3.3.1.1. <i>Oyun Yönergesi</i>	34
3.3.1.2. <i>Oyun Şablonu</i>	36
3.3.1.3. <i>Oyunda Kullanabilecekleri Malzemeleri</i>	41
3.3.1.4. <i>Oyunun Uygulaması</i>	43
3.3.2. Geleneksel Öğretim	45
3.4. Veri Toplama Araçları	46
3.4.1. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği	46
3.4.2. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT)	48
3.4.3. Yarı Yapılandırılmış Bireysel Görüşme Formu	48
3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler.....	49
3.5.1. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT) İlişkin Verilerin Analizi	53
3.5.2. Fen Dersi Tutum Ölçeği’ne İlişkin Verilerin Analizi	53
3.5.3. Nitel Verilerin Analizi	53
BÖLÜM 4.....	56
BULGULAR	56
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	56

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	58
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	59
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	60
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	62
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	63
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	63
4.7.1. Öğretimin Bilgi, Beceri ve Duyuşsal Özelliklerin Gelişimine Etkisiyle İlgili Görüşler.....	65
4.7.1.1. Öğretimin Kavramsal Anlamaya Etkisiyle İlgili Görüşler	65
4.7.1.2. Öğretimin Duyuşsal Özelliklere Etkisiyle İlgili Görüşler	66
4.7.1.3. Öğretimin İş Birliğine Dayalı Çalışma Becerilerine Etkisiyle İlgili Görüşler	68
4.7.1.4. Öğretimin Problem Çözme Becerisine Etkisiyle İlgili Görüşler....	69
4.7.2. Eğitsel Oyun Etkinliğine Yönelik Görüşler.....	70
4.7.2.1. Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumlu Görüşler.....	70
4.7.2.2. Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumsuz Görüşler.....	71
4.7.2.3. Oyun Soruları ve Kuralları Hakkındaki Görüşler.....	71
4.7.2.4. Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Öneriler ile İlgili Görüşler	73
4.7.3. Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları ile İlgili Görüşler	74
4.7.3.1. Malzeme Temini ile İlgili Görüşler.....	74
4.7.3.2. Tasarlama Süreci ile İlgili Görüşler.....	74
4.7.3.3. Tasarlanan Ürünün Test Edilmesi Süreci Hakkında Görüşler	76
4.7.3.4. Tasarlama Sürecinde Öğretmenin Sağladığı Rehberlik Hakkında Görüşler.....	78
BÖLÜM 5.....	79
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	79
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	79
5.2. Öneriler	85
5.2.1. Eğitimcilerle Öneriler.....	85
5.2.2. Araştırmacılara Öneriler	86
KAYNAKLAR.....	87
EKLER	95
EK 1. Kişisel Bilgi Formu	96

EK 2. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT) İçin Alınan İzin Maili.....	97
EK 3. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği İçin Alınan İzin Maili.....	98
EK 4. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT).....	99
EK 5. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği.....	104
EK 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	105
EK 7. Etik Kurul İzni.....	107
EK 8. Millî Eğitim Bakanlığında Alınan Araştırma İzin Yazısı.....	108



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 <i>Deney ve Kontrol Grubu Cinsiyet Bilgileri</i>	31
Tablo 2 <i>Nitel Veriler İçin Seçilen Öğrencilerin Cinsiyet Bilgisi, Başarı Testi ve Tutum Ölçeği Puanları</i>	32
Tablo 3 <i>Öğrencilerin Hazırladığı STEM Ürünlerini Puanlama Ölçeği</i>	35
Tablo 4 <i>Grup-Öntest Etkileşimini Gösteren ANCOVA sonuçları</i>	51
Tablo 5 <i>Grup-Öntest Etkileşimini Gösteren ANCOVA sonuçları</i>	52
Tablo 6 <i>Basit Makineler Ünitesiyle İlgili Başarı Testi Puanlarının Yöntemlere Göre Öntest Betimsel İstatistikleri</i>	56
Tablo 7 <i>Basit Makineler Ünitesiyle İlgili Başarı Testi Puanlarının Yöntemlere Göre Sontest Betimsel İstatistikleri</i>	57
Tablo 8 <i>Basit Makineler Ünitesindeki Başarı Testi Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları</i> ...	57
Tablo 9 <i>Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinlikleriyle Gerçekleştirilen Öğretimle Basit Makineler Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları</i>	58
Tablo 10 <i>Geleneksel Öğretimle Basit Makineler Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları</i>	59
Tablo 11 <i>Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Puanlarının Yöntemlere Göre Öntest Betimsel İstatistikleri</i>	60
Tablo 12 <i>Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Puanlarının Yöntemlere Göre Sontest Betimsel İstatistikleri</i>	60
Tablo 13 <i>Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları</i>	61
Tablo 14 <i>Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinlikleriyle Gerçekleştirilen Öğretimle Fen Bilimleri Dersi Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları</i>	62
Tablo 15 <i>Geleneksel Öğretimle Fen Bilimleri Dersi Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları</i>	63

Tablo 16 Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerin Uygulandığı Öğrencilerin Öğretim Sürecindeki Deneyimlerine İlişkin Görüşler.....	64
Tablo 17 Öğretimin Bilgi, Beceri ve Duyuşsal Özelliklerin Gelişimine Etkisi Durumu	65
Tablo 18 Öğretimin Kavramsal Anlamaya Etkisi Durumu.....	65
Tablo 19 Öğretimin Duyuşsal Özelliklere Etkisi Durumu	67
Tablo 20 Öğretimin İş Birliğine Dayalı Çalışma Becerilerine Etkisi Durumu	68
Tablo 21 Öğretimin Problem Çözme Becerisine Etkisi Durumu.....	69
Tablo 22 Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumsuz Görüşler	71
Tablo 23 Etkili Soruların Öğrenme Sürecine Etkisi	72
Tablo 24 Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları: Malzeme Temini	74
Tablo 25 Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları: Tasarlama Süreci	75
Tablo 26 Tasarlanan Ürünün Test Edilmesi Süreci Hakkında Görüşler	77
Tablo 27 Tasarlama Sürecinde Öğretmenin Sağladığı Rehberlik Hakkında Görüşler	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri araştırma modeli.....	30
<i>Şekil 2.</i> Oyun akış şeması.....	34
<i>Şekil 3.</i> Oyun şablonu	36
<i>Şekil 4.</i> Oyun şablonunda 1. STEM bölümü.....	37
<i>Şekil 5.</i> Oyun şablonunda 2. STEM bölümü.....	38
<i>Şekil 6.</i> Oyun şablonunda 3. STEM bölümü.....	38
<i>Şekil 7.</i> Oyun şablonunda 4. STEM bölümü.....	39
<i>Şekil 8.</i> Oyun şablonunda 5. STEM bölümü.....	40
<i>Şekil 9.</i> Oyun şablonunda 6. STEM bölümü.....	41
<i>Şekil 10.</i> Oyun malzeme fiyatları.....	42
<i>Şekil 11.</i> Öğrencilerin gruplara ayrılması	43
<i>Şekil 12.</i> Oyunun oynanması.....	43
<i>Şekil 13.</i> Oyun sorularının bulunduğu zarflar	44
<i>Şekil 14.</i> STEM malzemeleri	44
<i>Şekil 15.</i> Öğrenciler tarafından tasarlanan örnek STEM etkinliği ürünü.....	45
<i>Şekil 16.</i> Öğrenciler tarafından tasarlanan örnek STEM etkinliği ürünü.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Veri Sayısı
p	Anlamlılık Düzeyi
Sd	Serbestlik derecesi
SS	Standart Sapma
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
TDK	Türk Dil Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
\bar{X}	Aritmetik Ortalama

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, alt problemler, problem cümlesi, araştırmanın önemi ve amacı, araştırmanın varsayımları, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlar yer alacaktır.

1.1. Problem Durumu

Fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında üretici, sorgulayıcı ve yaratıcı bireyler yetiştirmek 21. yüzyılın amaçlarındandır. Söz konusu yeteneklere sahip bireyleri eğitmek için, eğitim sistemi, öğretmen ve öğrenci geliştirilmelidir. Bu doğrultuda içerisinde birden fazla disiplini barındıran, öğretme ve öğrenme alanları içinde yeni bir program olan STEM eğitim programı eğitim sistemine uygulanmıştır.

Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan uygulamalara verilen genel addır STEM'dir. STEM kavramı, bu disiplinlerin ayrılmaz bir bütün olarak ele alınması gerektiğini vurgular (Erduran ve Kaya, 2018). STEM uygulamalarında bu perspektifle şekillenir. Bu eğitimin hızlı bir şekilde yaygınlaşmasının en büyük nedeni, bu alanlarda ihtiyaç duyulan insan gücünün ve istenilen niteliklere sahip bireylerin eksikliğidir (Akgündüz, 2018). Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM uygulamalarının ortaya çıkışı, bilim ve teknolojiye yapılan girişimlerin sürdürülebilir ekonomik büyüme için hayati olduğu düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bu eğitim, bu alanlarda girişimci ve yaratıcı bireyler yetiştirmeyi amaçlar (Aydın-Günbatır, 2019).

2001 yılında STEM eğitim kavramı, ilk kez The National Science Foundation'ın yöneticisi olan Judith A. Ramaley tarafından kullanılmıştır. STEM kelimesi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin baş harflerinden türetilmiştir ve bu kelimelerin birden fazla disiplini temsil ettiği bir eğitim yaklaşımını ifade etmek için kullanılmaktadır. STEM uygulamaları Türkiye' de ise 2017 yılında öğretim programına girmiştir. Öğretim

programında yapılan bu yenilikle birlikte özellikle fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarına yönelik yol haritası çizilmeye başlanmıştır (Büyükkör, 2021).

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi, okul öncesinden yükseköğretime kadar olan süreçte, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği birbirleriyle entegre bir şekilde öğretmeyi amaçlayan bir eğitim yaklaşımını ifade eder. STEM uygulamaları teorik bilgilerin uygulama ve ürüne dönüştürülmesine olanak sağlar. Günümüzün bilgi ve iletişim çağında, bireylerden üretken olmaları beklenmektedir. Bu beklenti, bireylerin üretkenliklerini gösterebilmeleri için çok çeşitli alanlarda yeterli bilgi birikimine sahip olmalarının gerektiği anlamına gelmektedir. Bilgi birikiminin yanı sıra, STEM yaklaşımı teknoloji ve mühendisliğe özel bir vurgu yapmaktadır. Böylece, STEM yaklaşımı çocuklara küçük yaşlardan itibaren farklı disiplinleri bir araya getiren bir perspektif kazandırmayı ve öğrenilen bilgilerin somut olarak hayata geçirilmesine olanak tanımayı amaçlamaktadır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

Gelişen ve ilerleyen teknolojiye ayak uydurabilmek için her alanda yeni ve modern yöntemlerin benimsenmesi gerekmektedir. Bu teknolojileri anlamak ve öğrenmek, uygun alanlarda etkili bir şekilde kullanabilmek için nitelikli bir eğitim gerekmektedir. Araştırmalar, öğrenci merkezli öğrenme stillerini benimseyen ve günlük yaşama uygulanabilen modern yöntemlerin kullanılmasının eğitimin kalitesini artırdığını göstermektedir (Hevedanlı ve Akbayın, 2006).

İnsanlık var olduğundan beri sürekli yeni sorunlar ve ihtiyaçlarla karşı karşıya kalınmıştır. Bu durum teknoloji ve bilimin ilerlemesini sağlamıştır. Her alanda gerçekleşen bu ilerleme eğitime de yansımıştır. Öğretim programlarının ve materyallerin sürekli olarak yenilenmesi zorunlu hale gelmiştir. Eğitim faaliyetleri incelendiğinde öğrencilerin fen bilimleri dersini öğrenirken zorlandığı ve derse karşı olumsuz tutum gösterdiği tespit edilmiştir (Can, 2017). Bu bağlamda, öğretmenlerin öğrencilere fen bilimleri dersini sevdirmeye çalışmalarının, dersin öğretimini daha etkili bir hale getireceği düşünülmektedir. Dersi sevdirmeye konusunda yapılan araştırmalar eğitsel oyunların derslere karşı olumlu tutum geliştirdiğini ortaya koymuştur (Can, 2017).

Eğitsel oyunlar, öğrencilerin birlikte çalışma, dayanışma, diğer insanların fikirlerine saygı gösterme, paylaşma, arkadaşlık ilişkileri kurma, kurallara uyma, haklarına ve özgürlüklerine saygı duyma gibi sosyal becerilerinin gelişimine katkıda bulunur (Coşkun, Akarsu ve Karaiper, 2012). Bu nedenle eğitsel oyun yaklaşımının öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkı sağlaması, anlamlı öğrenmelerini destekleyecektir (Yıldız, Şimşek ve Araz, 2016).

Bulgular, öğrencilerin STEM alanlarına yönelik ilgi ve bilimsel yaratıcılık düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin STEM uygulama sürecinde yaşadıkları deneyimler, takım çalışması, iletişim, karar alma ve farklı fikirlere saygının gelişimine olumlu etki ettiği belirlenmiştir (Sarıçam, 2019). Günümüz eğitim sisteminde fen bilimleri dersinde eğitsel oyunlara yer verilmektedir. Eğitsel oyunlar sayesinde öğrenim daha kolay gerçekleşmektedir. Gelişen ve ilerleyen teknoloji ve ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkan STEM uygulamaları fen bilimleri derslerinde kullanılmaya başlanmıştır. Bir çok alanı içerisinde barındıran bu eğitimin daha kolay öğrenilmesi, öğrencilerin ilgi, tutum ve başarılarının artması için STEM uygulamaları eğitsel oyunla entegre edilmiştir. Bu çalışma ise STEM yaklaşımında eğitsel oyuna dayalı etkinlik geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu geliştirilen ders planı ile fen eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna bakılmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmaya ihtiyaç duyulmasının ana nedenleri literatürdeki eksiklikler, eğitimde yenilikçi yaklaşımların gerekliliği, öğrenci başarısı ve tutumlarının iyileştirilmesi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi olarak özetlenebilir. Literatür incelendiğinde eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesindeki başarısı ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi ile ilgili eksiklikler olabilir. Özellikle STEM alanında eğitsel oyunların kullanımı ve bu oyunların öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkilerine odaklanan araştırmaların sınırlı olması, bu alanda yapılan bu çalışmanın önemini artırır. Geleneksel öğretim metotları, öğrencilerin ilgisini çekmekte ve etkili bir şekilde motive etmekte sınırlı olabilir. Özellikle fen bilimleri gibi soyut konuların öğretiminde pratik ve etkileşimli yaklaşımların benimsenmesi, öğrenci katılımını artırabilir ve derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkileyebilir. Basit makineler gibi kavramlar genellikle soyut ve zor anlaşılabilir konulardır. Eğitsel oyunlar aracılığıyla bu konuların öğretilmesi, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını ve öğrenmelerini sağlayabilir. Bu da öğrenci başarısını artırabilir ve fen bilimleri dersine olan tutumlarını olumlu yönde etkileyebilir. Eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretim etkinliklerinin öğrenciler üzerindeki etkilerini değerlendirmek için öğrenci görüşlerine başvurmak önemlidir. Öğrencilerin bu tür etkinliklere ilişkin düşünceleri, etkinliklerin kalitesini anlamak ve geliştirmek için değerli bir geribildirim kaynağı olabilir. Sonuç olarak, bu tür bir araştırma, eğitimdeki uygulamalara ve politikalara yönelik daha bilimsel temelli ve etkili kararların alınmasına yardımcı olabilir.

1.2. Problem Cümlesi

Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesine ilişkin başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarına ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3. Alt Problemler

- 1) Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle ve geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin, öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- 2) Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları ile öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- 3) Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları ile öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- 4) Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle ve geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin, öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- 5) Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları ile öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- 6) Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları ile öğretim

uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?

- 7) Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerine yönelik görüşleri nasıldır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesine ilişkin başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin öğretim süreci ve süreç içerisinde kullanılan STEM yaklaşımı temelli eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretim etkinliklerine ilişkin görüşlerini almak hedeflenmiştir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Bu araştırmanın önemi, eğitimde yenilikçi yöntemlerin ve özellikle STEM odaklı eğitimin etkinliğini değerlendirmek ve bu alanda yapılan çalışmalara katkıda bulunmaktır. Araştırma, eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin, özellikle 8. sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesine ilişkin başarılarını nasıl etkilediğini inceleyerek, öğrencilerin konuyla ilgili akademik başarılarını desteklemiştir. Aynı zamanda, araştırma, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini değerlendirerek, STEM odaklı yaklaşımların öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını olumlu yönde nasıl etkileyebileceğini anlamamıza yardımcı olmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin eğitsel oyunlarla desteklenmiş STEM yaklaşımına ilişkin görüşlerinin alınması, bu yöntemin öğrenciler tarafından nasıl algılandığını ve değerlendirildiğini anlamamızı sağlamıştır. Araştırmanın başka bir önemi ise fen bilimleri dersi, basit makineler ünitesi için ders materyali geliştirilmiş olmasıdır. Geliştirilen ders materyali eğitsel oyunlarla desteklenmiş STEM yaklaşımının önemini vurgulamaktadır. Bu durum geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçerek, öğrencilerin etkileşimli ve keyifli bir ortamda öğrenmelerine olanak tanımıştır. Bu, öğrencilerin motive olmasını ve öğrenme sürecine daha aktif katılım sağlamasını teşvik etmiştir. Sonuç olarak, ders materyali geliştirilmiş eğitsel oyunlarla desteklenmiş STEM yaklaşımı, modern eğitimde yenilikçi bir paradigmayı temsil eder ve öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimleri alanındaki tutumlarına olumlu bir etki yapmıştır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Çalışma;

- Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarındaki sorulara öğrencilerin sorulara samimi ve dürüst cevaplar verdiği varsayılmıştır.
- Araştırmanın uygulama aşamasında, araştırmaya katılan öğrenciler arasında sonuçları etkileyebilecek herhangi bir etkileşimin bulunmadığı varsayılmıştır.
- Araştırmanın uygulanma sürecinde, kontrol edilemeyen değişkenlerin tüm grupları aynı şekilde etkilediği kabul edilmiştir.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

- Araştırmada eğitsel oyunlarla STEM uygulamaları fen bilimleri dersi başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesinde basit makineler ünitesi kavramları temel alınmış ve hazırlanan ders planı basit makineler ünitesiyle sınırlandırılmıştır.
- Araştırmada, öğrencilerin oynadıkları oyun, basit makineler ünitesindeki ders planı içeriğinde bulunan öğeleri etkin bir şekilde kullanabilecekleri stratejilerle sınırlıdır.
- Çalışma kapsamında geliştirilen ders planı ortaokul 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ders planı kapsamındaki oyun belirli basamakları olan bir süreci içermektedir. Süreç içerisinde öğrencilerin uygulama ortamlarının diğer öğrencilerin uygulama ortamlarından farklı olması öğrencilerin motivasyonlarını etkilemiş ve çalışmayı sınırlandırmış olabilir.

1.8. Tanımlar

Öğretim yaklaşımı: Belirli bir hedef doğrultusunda öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gereken yol olarak da tanımlanabilir.

STEM uygulamaları: STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) kavramı ülkemizde "Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik" şeklinde tanımlansa da, STEM uygulamaları fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bütünleşik bir şekilde öğretildiği bir eğitim yaklaşımını ifade eder (Kırkıç ve Aydın, 2018).

Eğitsel oyun: Eğitim amacı güden, öğrencilere belirli bir konuyu öğretmeyi veya bilgiyi pekiştirmeyi hedefleyen, genellikle eğlenceli ve katılımcı bir öğrenme deneyimi sunan,

belirli kurallar ve amaçlar etrafında tasarlanmış oyun türüdür. Eğitsel oyunlar, öğrencilerin bilgiyi uygulamalarını teşvik edebilir, problem çözme yeteneklerini geliştirebilir ve öğrenme sürecini eğlenceli hale getirebilir. Bu tür oyunlar, okullarda, eğitim kurumlarında ve öğrenme platformlarında kullanılan etkili bir öğretim aracı olarak kabul edilir. Bilgilerin hatırlanmasını ve rahat bir atmosferde tekrar edilmesini destekleyen bir öğretim yöntemidir. Bireysel yetenekleri geliştiren, takım oyunları ve yarışmalarla rekabetçi ruhu teşvik eden, kurallara uymayı, sevinç ve üzüntüyü paylaşmayı öğreten ve oynarken öğretmeyi amaçlayan bir araç olarak kullanılır (Akandere, 2006).

Oyun destekli STEM uygulamaları: Oyun destekli STEM uygulamaları, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını içeren disiplinlerin öğretiminde oyun ve etkileşimli aktivitelerin kullanıldığı bir yaklaşımdır. Bu yöntem, öğrencilerin temel kavramları keşfetmelerini, problem çözme becerilerini geliştirmelerini ve yaratıcı düşüncelerini teşvik etmeyi amaçlar. Oyunlar, öğrencilere karmaşık konuları anlama ve uygulama fırsatı sunarak öğrenmeyi daha eğlenceli ve etkili hale getirir.

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde STEM, Türkiye’de STEM, fen eğitiminde STEM, eğitsel oyun, Türkiye’de eğitsel oyun, fen eğitiminde eğitsel oyun ve son olarak literatürde yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. STEM

2.1.1. STEM Nedir?

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını ifade eden bir kavramdır. Bu terim, bu dört disiplinin baş harflerinin bir araya getirilmesiyle oluşmuştur. STEM, özellikle bilim ve teknolojiye dayalı endüstrilerdeki iş gücünün yeteneklerini artırmayı, yenilikçiliği teşvik etmeyi ve öğrencilerin bu alanlarda kariyer yapmalarını desteklemeyi amaçlar. Bu nedenle STEM uygulamaları, öğrencilere bu dört alanda bilgi ve beceri kazandırmayı hedefler (Gök, 2022).

Ülkemizde, benzer bir yaklaşım olan FETEMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kavramı da kullanılır. FETEMM, STEM’in Türkçe karşılıklarını ifade eder ve aynı amacı taşır. Bu kavramlar, öğrencilere bilimsel düşünme, problem çözme, analitik beceriler ve yaratıcılık kazandırmak için kullanılan eğitim yöntemlerini ve programlarını tanımlar. STEM veya FETEMM eğitimi, öğrencilere pratik deneyimler sunar, projeler geliştirmelerini teşvik eder ve sınıf dışındaki uygulamalara odaklanır. Bu, öğrencilerin bu alanlarda daha derinlemesine öğrenmelerine ve bu alanlara ilgi duymalarına yardımcı olur. STEM/FETEMM yaklaşımı, geleceğin iş gücünün ihtiyaçlarını karşılamak ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için önemlidir (Gök, 2022).

Son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde, öğrencilerin fen bilimleri ve mühendislik gibi alanlarda doktora programlarına olan ilgisi azalmıştır. Bu eğilim, üniversitelerdeki lisans ve lisansüstü düzeydeki eğitim programlarında özellikle fen bilimleri ve mühendislik alanlarında öğrenci sayısının azalmasına yol açmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak, ileri düzey matematik ve fen bilimleri derslerini öğretebilecek nitelikli öğretmenlerin eksikliği ortaya çıkmıştır.

Bu öğretmen açığını gidermek ve fen bilimleri ile mühendislik alanlarında doktora programlarını teşvik etmek amacıyla STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yaklaşımı ön plana çıkmıştır. STEM, öğrencilere bu alanlarda ilgi uyandırmayı, onları motive etmeyi ve bu disiplinlere olan ilgilerini artırmayı hedefler. Bu çerçevede, STEM programları, genç nesillerin fen bilimleri ve mühendislik konularına olan ilgilerini yeniden canlandırmayı ve bu alanda eğitim almayı teşvik etmeyi amaçlar.

STEM yaklaşımı, hem ilköğretimden başlayarak hem de üniversite seviyesinde fen bilimleri ve mühendislik eğitimini iyileştirmek ve bu alandaki öğretmenleri yetiştirmek için önemli bir stratejidir. Bu sayede, gelecekteki iş gücünün ihtiyaçlarını karşılamak ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için gerekli becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Çorlu, 2018).

Eğitim açısından değerlendirildiğinde, STEM uygulamaları, ülkemizin müfredatı içinde yer aldığı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında edinilen teorik bilgileri pratiğe dökmeye, yeni keşifler yapmaya ve bu keşifleri gerçek ürünlere dönüştürmeye katkı sağlar. Bu eğitim yaklaşımı, okullarda öğrenim gören öğrenciler arasında soru sorma yeteneğine sahip, meraklı, yetenekli ve ilgili olanları belirlemeye yardımcı olur. Aynı zamanda, bu öğrencileri üniversitelerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bölümlerine yönlendirmeye de katkı sağlar.

STEM uygulamaları, öğrencilere teorik bilgilerin ötesine geçme fırsatı sunar. Pratik deneyimler, projeler ve laboratuvar çalışmaları sayesinde öğrenciler, öğrendikleri bilgileri uygulamalı olarak kullanmayı öğrenirler. Bu, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve gerçek dünya sorunlarına yenilikçi çözümler üretme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca, STEM uygulamaları, öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini tanımlamak için bir araç olarak kullanılabilir. Meraklı ve başarılı öğrenciler STEM alanlarına yönlendirilerek bu alanlarda daha derinlemesine eğitim alabilirler. Bu, gelecekteki mühendisler, bilim insanları ve teknoloji uzmanları için yetenekli bir işgücü oluşturmanın bir yolunu sunar.

Sonuç olarak, STEM uygulamaları, teorik bilginin pratiğe dökülmesini teşvik eder, öğrencilerin yeteneklerini geliştirir ve gelecekteki fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında uzmanlaşacak gençlerin yetişmesine katkı sağlar (MEB, 2017).

STEM yaklaşımının temel bir unsuru, öğrencilere belirli bir problem durumu veya görev verilmesidir. Öğrencilerin bu problemi çözmek için tasarım sürecini kullanmaları teşvik edilir. Tasarım süreci, aşağıdaki adımları içerir:

1. Problem Durumunun Anlaşılması: Öğrenciler, karşılarındaki problemi tam olarak anlamak için ilk olarak problem durumunu analiz ederler. Problem hakkında daha fazla bilgi edinmek için sorular sorarlar ve derinlemesine bir anlayış geliştirirler.
2. Bilgi Toplama: Öğrenciler, problemi çözmek için gerekli olan bilgiyi toplarlar. Bu, literatür araştırması, gözlem yapma veya deneyler gerçekleştirme gibi yöntemlerle yapılabilir.
3. Faydalı Bilginin Belirlenmesi: Topladıkları bilgiler arasından en faydalı olanları seçerler. Sorunu daha iyi anlamalarına ve çözüm üretmelerine yardımcı olacak bilgileri belirlerler.
4. Beyin Fırtınası: Öğrenciler, problemi çözmek için farklı fikirler üretmek için beyin fırtınası yaparlar. Bu aşamada herhangi bir fikir eleştirilmeden kabul edilir ve kaydedilir.
5. Yaratıcı Fikirlerin Ortaya Konulması: Beyin fırtınası sonucunda ortaya çıkan fikirler arasından en yaratıcı ve uygun olanları seçerler. Bu fikirler, problemi çözmek için kullanılabilir yaklaşımları temsil eder.
6. Bilgiyi Harmanlama: Seçilen fikirleri ve bilgileri bir araya getirirler. Bu aşamada, çözümü daha ayrıntılı bir plana dökme süreci başlar (Ekici, 2022).

STEM yaklaşımı, öğrencilere sadece bilgiyi öğretmek yerine, problem çözüme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmeleri için fırsat sunar. Aynı zamanda öğrencilere işbirliği yapmayı, eleştirel düşünmeyi ve gerçek dünya sorunlarına çözüm üretmeyi öğrenme şansı verir. Bu, öğrencilerin sadece bilgiyi ezberlemek yerine, bilgiyi uygulayarak anlamalarına yardımcı olur (Ekici, 2022).

STEM yaklaşımı sadece problem temelli öğretim de değil proje tabanlı etkinliklerde de kullanılmaktadır. Öğrencilerin proje tabanlı etkinliklerde de bilim insanı, mühendis veya teknoloji gibi yetiştirmek amaçlanmıştır. Bu durum STEM yaklaşımının da hedeflerindedir (Gülhan ve Şahin, 2016).

STEM uygulamalarının uygulandığı programlarda, öğrencilerin sorgulayıcı düşünme becerileri geliştirilir. Bu yaklaşım, öğrencilere sadece bilgi aktarmak yerine, bilgiyi nasıl kullanacaklarını, nasıl problem çözeceklerini ve nasıl sorgulayıcı olacaklarını öğretmeyi amaçlar. İşte STEM uygulamalarının öğrencilere kazandırdığı bazı önemli beceriler şu şekildedir:

1. Sorgulayıcı Düşünme: STEM uygulamaları, öğrencilere sorular sorma, sorunları analiz etme ve çözme becerisi kazandırır. Öğrenciler, neden, nasıl ve niçin gibi soruları sorma alışkanlığı geliştirirler.
2. Problem Çözme: STEM, öğrencilerin gerçek dünya problemlerine bilimsel ve mühendislik yaklaşımlarıyla çözüm üretmelerini teşvik eder. Bu, eleştirel düşünme ve çözüm odaklı yaklaşımları geliştirir.
3. Yenilikçilik: STEM uygulamaları, öğrencilere yaratıcı düşünme ve yeni fikirler üretme yeteneği kazandırır. Öğrenciler, mevcut bilgiyi kullanarak yenilikçi projeler geliştirirler.
4. Kendine Güven: STEM projeleri, öğrencilere kendi yeteneklerine güvenmeyi öğretir. Başkalarıyla işbirliği yaparken veya kendi projelerini yönetirken özgüvenleri artar.
5. Mantıksal Düşünme: STEM, öğrencilere mantıksal düşünme becerileri kazandırır. Bilim ve matematiksel düşünceyi teşvik eder, verileri analiz etmeyi ve sonuçlara mantıklı bir şekilde ulaşmayı öğretir.
6. Bilim ve Teknoloji Okuryazarlığı: STEM uygulamaları, öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemlerini anlamalarına ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarına yardımcı olur. Bilimsel kaynakları eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeyi öğrenirler (Bekereci, 2022).

Sonuç olarak, STEM uygulamaları, öğrencileri sadece bilgi tüketen değil, aynı zamanda bilgi üreten ve uygulayan bireyler olarak yetiştirir. Bu yaklaşım, gelecekteki iş gücünün ihtiyaçlarını karşılamak ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için gerekli olan becerileri kazandırmada önemli bir role sahiptir (Bekereci, 2022).

Fen bilimleri öğrencilerin hayatlarında deneyim kazandıkları, tecrübe sahibi oldukları bir ders olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen bilimleri kapsamında öğrenciler doğayı, canlıyı kısacası içinde bulunduğu dünyayı tanımakta ve bununla ilgili bilgi ve becerilerini geliştirmektedir. Bu bağlamda ders işlenirken öğrenme isteğini tetikleyen, öğrendiklerini yaşamla ilişkilendiren, öğrencilerin ilgi ve ihtiyacına uygun, birbirleriyle iş birliği içerisinde oldukları, derse olumlu tutum oluşturup etkili ve kalıcı öğrenme sağlayabildikleri bir ortam

oluşturulmalıdır. Söz konusu bu ortam ihtiyaç duyulan becerilere dayalı eğitim sistemi ile standart eğitim sisteminin yer değiştirmesiyle mümkün olacaktır (Yıldırım ve Türk, 2018).

2.1.2. Türkiye’de STEM

Türkiye nüfusunun büyük bir çoğunluğu genç nüfustan oluşmaktadır. Bu genç nüfusa eğitim çağında denilebilir. Eğitim çağındaki bu nüfusun gelişen teknoloji ve değişen işgücüne göre uyumlu hale geleceği bir strateji belirlenmesi gerekmektedir. Dünya ekonomisiyle rekabet edebilmek ve kişi başına düşen milli gelirden artış sağlayabilmek için genç nüfusumuzu etkili bir şekilde eğitebilmemiz gerekmektedir (Şirin ve Vatanartıran, 2014). Ülkelerin rekabet ortamında dik durabilmesi için gereken bu eğitim ise STEM becerilerine olan ihtiyacı ortaya koymuştur.

Birçok ülke, eğitim alanında reform yapma gerekliliğini STEM eğitim yaklaşımının karşılayabileceğine inanmıştır. STEM uygulamaları, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğrencilere pratik beceriler kazandırarak, geleceğin iş gücünün ihtiyaçlarını karşılamayı ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmayı amaçlar. Ancak, STEM uygulamalarına geçiş sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmıştır.

Bu geçiş sürecinde, STEM alanında yetişmiş nitelikli öğretmenlere olan ihtiyaç büyüktür. Ancak, gençlerin STEM alanlarına olan ilgisi bazı ülkelerde azalmıştır. Bu konudaki raporlar, gençlerin STEM alanlarına olan ilgilerini artırmak için yeni stratejiler geliştirmenin önemini vurgulamıştır (Özçelik, 2021).

Her ülkenin STEM yaklaşımını benimsemesinin arkasındaki amaçlar farklıdır. Bazı ülkeler, STEM uygulamaları gençlerin ilgisini çekmeyi ve bu alana yönlendirmeyi amaçlar. Bazı ülkeler ise uluslararası sınavlardaki başarılarını artırmak ve rekabet güçlerini yükseltmek amacıyla STEM uygulamalarına yönelmiştir. Örneğin, TIMMS ve PISA gibi uluslararası sınavlarda yüksek başarı elde etmek için STEM uygulamaları önemli bir strateji olarak görülebilir (Özçelik, 2021).

Sonuç olarak, STEM uygulamaları dünya genelinde eğitim reformlarının bir parçası olarak kabul edilirken, her ülke kendi özel hedeflerini ve gereksinimlerini göz önünde bulundurarak bu yaklaşımı benimsemektedir. STEM, öğrencilere güçlü beceriler kazandırırken, ülkelerin eğitim sistemlerini güçlendirmek ve geleceğin zorluklarına hazırlanmak için önemli bir araç olarak kabul edilir (Özçelik, 2021).

Türkiye’de ise STEM uygulamalarına yönelmenin sebepleri arasında PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda ortaya çıkan düşük sonuçlar, teknoloji ve mühendisliğe olan ilginin azalması, ekonomik alanda güçlenme isteği gösterilebilir. Dünya genelinde yapılan uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) ve uluslararası matematik ve fen eğitimleri araştırması (TIMSS) eğitimcilere okuma becerileri, fen ve matematik okuryazarlığı gibi birçok alanda somut dönütler sağlamaktadır. TIMSS 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin katıldığı dört yılda bir yapılan çok yönlü bilgi ve becerileri ölçen araştırmalardır. 2015 TIMSS 4. sınıf düzeyindeki araştırmada Türkiye fen sonuçlarında 47 ülke arasında 35. sırada matematikte sonuçlarında ise 49 ülke de 36. sırada yer almıştır (MEB, 2016). 2019 TIMSS sonuçlarında ise 4. sınıf düzeyinde Türkiye fen alanında 58 ülke arasında 19. sırada matematik alanında ise 23. sıraya yükselmiştir (MEB, 2020). Sonuçlara bakıldığında gözle görülür bir artışın olduğu fark edilmiştir.

PISA araştırmaları ise 7. sınıf düzeyinde 2000 yılında itibaren üçer yıl arayla yapılan temel bilgi ve becerileri ölçmeyi amaçlayan araştırmalardır. PISA sonuçlarına bakıldığında ise 2018 yılında Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 79 ülke arasından 42., fen okuryazarlığında ise 39. sırada yer almıştır. TIMSS ve PISA sonuçları göz önüne alındığında, Türkiye'nin katılan diğer ülkelerle karşılaştırıldığında ortalamanın altında performans sergilediği görülmektedir. Bu durum, 21. yüzyıl becerilerine sahip, yüksek kalitede bir iş gücünün oluşturulmasını zorlaştırmaktadır. Bugünün gereksinimlerine uygun olarak, ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan ilerlemesi için fen ve matematiğe daha fazla vurgu yapılması gerekmektedir. İhtiyaçlar doğrultusunda uygun bilgi ve becerilere sahip bireyler yetiştirmek için ve ülke ihtiyaçlarını karşılamak için öğretim programlarında yeniliğe gidilmiştir (MEB, 2018)

2017 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) uygulamaları, öğretim programına dahil edilerek "Fen ve Mühendislik Uygulamaları" adıyla fen bilimleri dersinin müfredatına eklenmiştir. Ayrıca, 2017 programının temel beceriler bölümünde "Mühendislik ve Tasarım Becerileri" ifadesi de yer almıştır. STEM uygulamaları, öğrencilere disiplinler arası eğitimi kavratmayı amaçlayarak fen bilimlerini temel alırken matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmiştir. Bu öğretim programında öğretmenler, öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği entegre etme, ürün tasarlama, üst düzey düşünme becerilerini geliştirme gibi konularda rehberlik rolü üstlenmektedirler (MEB, 2017; MEB, 2018).

2018 yılında gerçekleştirilen değişiklik ile fen öğretim programına tasarım ve mühendislik becerileri eklenmiştir. Bu değişiklik, matematik, fen bilimleri, mühendislik ve teknoloji alanlarında öğrencilere disiplinler arası bir perspektifle beceri kazandırmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda, STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimine öğretim programında yer verilmesi daha uygun hale getirilmiştir (Özçelik, 2021).

2.1.3. Fen Eğitimde STEM

Günümüzde STEM uygulamaları ABD'nin yanı sıra gelişmiş ekonomisi olan birçok Avrupa ve Asya ülkesinde ekonomik ve politik sebeplerle eğitim sisteminin önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Bu kapsamda STEM uygulamalarının tarihsel gelişimini Türkiye'de örtük ve açık dönemler olarak ikiye ayırmak mümkündür. Örtük döneminden bahsetmek gerekirse soğuk savaş sürecinde ABD ve Türkiye ilişkisi çerçevesinde Fen Liselerinin açılması, ardından 1990'larda Bilim ve Sanat Merkezlerinin (BİLSEM) kurulması ve 2000'li yıllarda öğretim programındaki güncellemeler ABD'deki STEM yaklaşımının ülkemize yansımalarıdır. Açık dönem ise 2010'lu yıllarda özellikle ortaya çıkmıştır. Milli Eğitim Bakanlığının yanı sıra bu yıllarda sanayi ve iş insanlarının, devlet ve özel üniversitelerinde girişimlerinin olduğu görülmüştür. Tüm dünyada olduğu gibi ekonomik aktörlerin ilgi odağında STEM yer almaktadır. STEM'in iş dünyası için önemi Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) tarafından hazırlanan "2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi" adlı raporda açıklanmıştır. Ayrıca bu dernek bünyesinde yer alan STEM Çalışma Grubu koordinasyonunda birçok proje başlatmıştır (Özcan, 2021).

STEM'in yaygınlaştırılma amacı MEB tarafından hazırlanmış STEM uygulama raporunda sunulmuştur. İlköğretim seviyesinde bakıldığında okutulan dersler açısından STEM'in fen disiplini "fen bilimleri", teknoloji disiplini "teknoloji tasarım" ve "bilşim teknolojileri ve yazılım" şeklinde "matematik" ise zorunlu ders olarak ders çizelgesinde yer almaktadır. STEM'in mühendislik yönü ise fen öğretim programına entegre edilmiştir. Fen öğretim programlarında "fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları" adı altında yer verilmiştir. Bu durumdan kaynaklı ülkemizde beceri temelli fen eğitimi vizyonu benimsenmiştir (Özcan, 2021).

Fen bilimleri dersi açısından bakıldığında yeni öğretim programında alana özgü beceri olarak yenilikçi düşünmeye dayalı olan mühendislik ve tasarım becerileri kategorisi göze çarpmaktadır. Bakanlığın girişimleriyle bu becerileri geliştirmek için tasarım beceri atölyeleri açılmıştır. Atölyeler öğrencilerin duygu, düşünce ve eylem açısından gelişimini sağlamakla birlikte ileriki dönemlerde mesleki eğitime de katkı sağlayacağı düşüncesi bulunmaktadır. Ayrıca atölyeler teorik ve pratiği bir araya da getirmektedir. Öğrencilerin atölyeler sayesinde yeteneklerini ve kendilerini keşfedecekleri amaçlanmaktadır. Bu atölyelerden STEM atölyeleri fen eğitimi bakımından en öne çıkanıdır. Bu bağlamda MEB kurumlarının bünyesinde STEM merkezlerinin açılması devam etmektedir (Özcan, 2021). Ayrıca fen bilimleri 2004 ve 2013 öğretim programlarında ki teknoloji tasarım basamakları STEM uygulamaları ile örtüşmektedir. 2013 ve 2017-2018 öğretim programlarında vurgulanan yaşam temelli konularda da STEM uygulamaları ders yapılarına uygundur (Çepni, 2018).

Üniversitelerin de STEM'e ilgileri vardır. Bu kapsamda 2009 yılında Hacettepe Üniversitesi bünyesinde Hacettepe STEM ve Maker Lab ülkemizde açılan ilk STEM merkezidir. Bu merkezde Avrupa Birliği Çerçeve Programları kapsamında öğrencilerden öğretmenlere kadar geniş bir kitlede 21. yüzyıl becerileri olan çeşitli projeler gerçekleştirilmektedir. Benzer şekilde 2016 yılında Bahçeşehir Üniversitesi BAU STEM Merkezi kurulmuştur. Bu merkez, özellikle fen ve matematik öğretmenleri olmak üzere farklı branşlardaki öğretmenlere yönelik araştırma destekli eğitim programlarını entegre bir şekilde uygulamaktadır. Bu programlar, bütünleşik STEM öğretimi projesi çerçevesinde hayata geçirilmektedir. Daha sonraki zamanlarda ise 2014 yılında İstanbul Aydın Üniversitesi bünyesinde STEM LAB ve 2019 yılında Muş Alparslan Üniversitesi bünyesinde MŞÜ-STEM kurulmuştur (Özcan, 2021)

2.2. Eğitsel Oyun

2.2.1. Eğitsel Oyun Nedir?

İnsanın gelişimi, farklı dönemlerde değişiklik gösteren ve ömür boyu devam eden uzun bir süreci içerir. Bu süreçte, bireyin gelişimini desteklemek amacıyla oyunlar oynaması gerekmektedir. Eğer oynanan oyunlar, bireyin gelişim dönemlerini göz önünde bulundurularak tasarlanırsa, eğitsel bir özellik kazanabilir. Eğitsel oyunları tanımlamak

gerekirse, belirli amaçlar doğrultusunda oluşturulan oyunlar, oyun kuralları, oyun alanı, oyun süresi, oyuncu sayısı ve kullanılacak araç gereç gibi faktörler göz önüne alınarak planlanan oyunlardır (MEB, 2012).

Eğitsel oyun teknikleri, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımını desteklemek için öğretim sürecinde kullanılmalıdır. Bu tür oyunlar sayesinde öğrenciler, ders materyalini daha kolay öğrenir ve hatırlarlar. Öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini kolaylaştırmakta ve öğrenme ortamını zevkli hale getirmektedir. Kısacası eğitsel oyunlar dersi sıkıcılıktan kurtarır. Aktif öğrenmeyi sağladığı için öğrencilerin sosyalleşmesine katkı sağlar (Bağcı, 2011).

Öğrencilerin zihinsel, duyuşsal, psikomotor ve psiko sosyal gelişimi bakımından eğitsel oyunlar oldukça önemlidir. Öğrencilere problem çözme, analiz ve sentez yapabilme, sorgulama, yargıya varma gibi beceriler eğitsel oyunlar yardımıyla kazandırılabilir. Aynı zamanda öğrencilerin grup olabilmesi için uygun ortam hazırlar (Alıcı, 2016).

Eğitimde kuramsal öğrenme ile uygulamalar arasında bağ kurmak için oyunlardan faydalanılmıştır. Eğitsel oyunlar ise söz konusu bağı kurarak soyut kavramları somut hale döndürmekte yardımcı olmaktadır. Oyunun niteliği doğrultusunda soyut kavramların somuta döndürülmesi öğrenmenin etkin bir biçimde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Eğitsel oyunlar öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiği gibi öğretilen bilgiyi de pekiştirir. Öğrenme, eğlenceli hale geldiği için derslerden çabuk sıkılan ve çekingen karakterli öğrencileri eğitsel oyunlar öğrenme ortamında aktif olarak katılımı sağlamaktadır. Bu durumun yanı sıra eğitsel oyunların belirli bir hedef doğrultusunda hazırlanması ve öğrenme ile ilişki kurularak planlanması gerekmektedir (Demirel, 1999).

Öğrenciler bazı konularda zorlanmaktadır. Böyle durumlarda öğrenciler konuları anlamadığı halde anlam tepkisini verebilir. Fakat ders oyunla işlendiği takdirde öğrenci yaşı gereği iç dünyasını yansıttığı için öğrencinin yetenekleri, hataları, zayıf yönleri eğitimci tarafından gözlemlenebilir. Özetle, çocuğun gerçek kişiliği gözlemlenebilir. Bu durum eğitimcinin çocuğun mevcut yeteneklerini değerlendirmesine olanak tanır. Oyun esnasında öğrencilerin üzerinde hissettiği tedirginliği ve öğretmen etkisi azalır. Öğrenci öğrenme esnasında rahattır. Oyunu kazanma ve kaybetme duygusu nedeniyle kendi çabalarıyla öğrenme gerçekleşir (Akandere, 2006).

Öğrenciler ders esnasında her zaman eğlenemezler ama eğlendikleri derslerde kolayca öğrenebilirler. Eğlenebilmeleri için eğitsel oyunlardan yararlanır. Öğrenciler oyunla öğrendiği zaman öğrenmeyle ilgilenir ve öğrenme kolaylaşır. Oyun sayesinde öğrenci fazla

enerjisini de atmış olur. Bu nedenle eğitsel oyunlar her kademedede kullanılabilir. Öğrencilerin ilgilerini canlı tutar ve öğrenciyi geliştirir (Altunay, 2004).

2.2.2. Eğitsel Oyunun Avantajları ve Dezavantajları

Eğitim öğretim sürecinde eğitsel oyunlara yer verilmektedir. Derslerin işlenişinde yer alan eğitsel oyunların birçok avantajı ve dezavantajı bulunmaktadır. Eğitsel oyunlar sınıflardaki öğrenci sayılarının fazla olması ve ders sürelerinin yetersizliği yüzünden eğitimcilerin tercih ettiği bir yöntemdir. Çünkü eğitsel oyun sayesinde öğrenciler derse aktif olarak katılmakta ve konuyu yaparak yaşayarak öğrenebilmektedir. Yapararak yaşayarak öğrenim esnasında öğrenciler eğlenerek ders işlemektedir. Bu durumun devamında ise öğrenciler arasında rekabet hissi de oluşmaktadır (Candan Tosun, 2021).

Eğitsel oyunların faydalarından bahsetmek gerekirse: Eğitsel oyunlar, öğretimde son derece değerli bir rol oynar ve bir dizi önemli fayda sunar. Öncelikle, eğitsel oyunlar soyut bilgileri somutlaştırma kabiliyeti sunar. Bu, özellikle soyut veya karmaşık kavramların öğrenilmesini daha erişilebilir ve etkili hale getirir. Ayrıca, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirme konusunda etkilidir. Problem çözme, analitik düşünme, iletişim, işbirliği ve yönetim gibi birçok farklı beceri alanında gelişimi teşvik eder (Bağcı, 2011).

Eğitsel oyunlar aynı zamanda öğrencilere duygu ve düşüncelerini ifade etme fırsatı sunarak, duygusal zeka gelişimlerine katkıda bulunur. Bu oyunlar, ders içinde pasif kalan veya katılım düzeyi düşük olan öğrencileri belirleme konusunda da kullanışlıdır ve bu öğrencilere daha fazla ilgi gösterme ve katılımlarını teşvik etme imkanı sunar (Bağcı, 2011).

Öğrencilerin katılımını artırmak da eğitsel oyunların önemli bir özelliğidir. Eğlenceli oldukları sürece, sınıftaki tüm öğrencilerin katılımını teşvik eder ve öğrencilerin derslere daha motive olmalarını sağlar. Aynı zamanda öğrenme ortamını daha keyifli ve eğlenceli hale getirir. Böylece öğrencilerin öğrenme sürecine daha olumlu bir yaklaşım geliştirmiş olurlar (Bağcı, 2011).

Son olarak, grup oyunları işbirlikli öğrenmeyi teşvik eder. Öğrenciler arasında işbirliği ve iletişimi teşvik ederek, öğrencilere işbirlikli öğrenme ve takım çalışması becerileri kazandırır. Bu, öğrencilerin farklı bakış açılarına daha fazla açık olmalarını sağlar ve çeşitliliğe daha olumlu bir şekilde yaklaşımlarına katkıda bulunur. Eğitsel oyunlar, öğretim sürecini daha etkili, ilgi çekici ve öğrenci merkezli hale getirir, bu da öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini ve gelişmelerini destekler (Bağcı, 2011).

Eğitsel oyunların öğretimdeki kullanımı, bazı zorluklar ve dezavantajlar da beraberinde getirebilir. İşte bu zorluklar: Eğitsel oyunlar sırasında öğrenciler genellikle heyecanlanır ve gürültü yapabilirler. Bu, dersin sakin bir ortamda ilerlemesini zorlaştırabilir. Öğretmenler, bu sorunun önüne geçebilmek için oyun kurallarını ve davranış beklentilerini net bir şekilde iletmelidir. Eğitsel oyunların hazırlanması, öğretmenlerden ekstra zaman ve emek gerektirebilir. Oyunların dikkatlice tasarlanması ve materyallerin hazırlanması zaman alabilir. Bu, öğretmenlerin ders hazırlığı için daha fazla çaba sarf etmelerini gerektirebilir. Her sınıf, eğitsel oyunların gerektirdiği düzenlemeleri karşılayacak şekilde tasarlanmamış olabilir. Bu nedenle, sınıfın oyunun amaçlarına uygun bir şekilde düzenlenmesi gerekebilir. Bu, ek çaba ve kaynak gerektirebilir. Eğitsel oyunların etkili olabilmesi için sınıftaki tüm öğrencilerin katılımı önemlidir. Ancak, bazı öğrenciler, oyun içinde belirli rolleri üstlenmekten hoşlanmayabilir veya bu rolleri yerine getirmekte zorlanabilirler. Bu, öğretmenlerin dikkate alması gereken bir husustur (Er, 2008).

Eğitsel oyunlar, öğrencilerin isteklerini ve beklentilerini her zaman karşılayamayabilir. Bu, öğrenciler arasında huzursuzluk veya memnuniyetsizlik yaratabilir ve öğretimin istenen şekilde ilerlemesini engelleyebilir. Bu zorluklar, eğitsel oyunların kullanımını planlama, iletişim ve uygun bir denge gerektirdiğini gösterir. Ancak, bu dezavantajların üstesinden gelmek, öğrencilerin daha etkili bir şekilde öğrenmelerini desteklemek için önemlidir. Eğitsel oyunların eğitimdeki rolü, dikkatli bir planlama ve uygulama ile olumlu sonuçlar doğurur (Er, 2008).

2.2.3. Fen Eğitiminde Eğitsel Oyun

Bazı dersler öğrenilmesi zor konuları içerebilir. Öğrenciler kavranması zor konuları olan bu derslere ilgi göstermez ve derslerden uzaklaşır. Derslerden uzaklaşmanın önüne geçmek ve derse karşı ilgiyi artırmak ise öğretmene düşmektedir. Öğretmenler derslerinde ezberle bilgi aktarmak yerine, yaparak yaşayarak öğrenme etkinliklerini tercih etmelidir (Saracaloğlu ve Aldan Karademir, 2009).

Fen bilimleri öğrenciler açısından anlaşılması zor konuları ve soyut kavramları barındıran bir derstir. Bundan dolayı öğrenciler fen dersine mesafeli durdukları gibi fen dersini sevmezler. Öğrencilerin derse olan ilgilerini artırmak ve ön yargılarını kırmak için öğreticiler öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılımını sağlamalıdır. Eğitsel oyunlar öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunar. Fen dersine karşı motivasyonu artırır,

derse karşı öğrencinin dikkatini çeker, öğrencinin hayal gücü, zekâ, sentez, yaratıcı düşünme gibi yeteneklerini geliştirir. Kısacası eğitsel oyunlar fen derslerinde bilgilerin kalıcılığını sağladığı ve olumlu tutum geliştirdiği için tercih edilir (Çavuş ve ark., 2011).

Eğitsel oyunlar iki kategoriye ayrılır: kart oyunları ve küçük grup oyunlarıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Öğrenmeyi ve öğretmeyi eğlenceli hale getiren tekniklerden biri olan "Kart Oyunu" tekniğidir. "Siz Olsaydınız Ne Yapardınız?", kutuplaşma, kavram kontrolü, kimlik kartları, bulmacalar, bilmece, yap-bozlar gibi kart oyunları çeşitleri bulunmaktadır. "Siz Olsaydınız Ne Yapardınız?" kart oyunu, öğrencilerin ilgi, ihtiyaç, sorunlar ve tutumları gibi konuları tartışarak çözüm yollarını belirlemek için kullanılır. Kutuplaşma kart oyunu, numara içeren kartları çekip okuyarak veya dramatize ederek oynanır. Kavram kontrolü kart oyunu ise bir konuya, üniteye temel oluşturan kavramların doğru anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Kimlik kartları oyununda ise ortak özelliklere sahip elemanları tanıtan kartlar hazırlanır ve oynanır. Öğrenmeyi ve öğretmeyi eğlenceli hale getiren bir diğer teknik ise "Küçük Grup Oyunları" tekniğidir. Küçük grup oyunları tekniği, öğrenmeyi teşvik etmek amacıyla bireylerin veya grupların bir araya gelmesiyle oluşur (Bilen, 2002). Fen bilimleri dersinde de kart oyunlarından ve küçük grup oyunlarından faydalanılmaktadır.

Eğitsel oyunlar, öğrencilerin dikkatini çekerek öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırır. Aynı zamanda öğrencilerin hayal gücünü ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir. Eğitsel oyunlar, öğrencilerin araştırma, sorgulama ve sentez yapma yeteneklerini de teşvik edebilir. Bu nedenle, fen konularının öğretiminde eğitsel oyunların kullanılması, öğrencilerin sadece temel bilgileri öğrenmekle kalmayıp aynı zamanda etkili iletişim becerilerini de geliştirmelerine katkı sağlar.

Yapılan araştırmalar, eğitsel oyunların fen öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısını artırdığını göstermektedir. Bu nedenle, eğitsel oyunlar öğrenme deneyimini daha etkili ve keyifli hale getirerek öğrencilere daha kalıcı bilgi kazandırma potansiyeline sahiptirler (Kayabaşı ve Akbaş, 2017).

Eğitsel oyunlarla işlenen fen bilimleri dersi, öğrenilen bilgileri tekrarlamak ve pekiştirmek için harika bir ortam sunar. Bu oyunlar, öğrencilerin konuları eğlenceli bir şekilde gözden geçirmelerine ve öğrenme deneyimlerini daha etkili hale getirmelerine yardımcı olur. Aynı zamanda eğitsel oyunlar, öğrencilere fen bilimleri konularını derinlemesine anlamalarına ve uygulamalarına fırsat tanır. Bu da öğrenilen bilgilerin daha kalıcı hale gelmesine katkı sağlar. Dolayısıyla, eğitsel oyunlar, fen bilimleri derslerinin öğrenciler üzerinde daha olumlu

bir etki yaratmasına yardımcı olan önemli bir öğrenme aracıdır. Öğrencilerin etkinliklere katılımını sağladığı için konulara karşı önyargısı olan öğrencilerde merak uyandırır, dersi sevmeyen öğrenciler için fen dersini ilgi çekici hale getirir. Öğrencilerin özgüveninin arttığı, arkadaşlarıyla işbirliği içerisinde olabildiği ortamlar oluşturabilmektedir. Fen derslerinin keyifli bir şekilde öğrenilmesine katkıda bulunan eğitsel oyunlar, öğrenme sürecini olumlu bir biçimde etkilemektedir (Korkmaz, 2018).

Oyunların fen öğretiminde kullanılma amacından biri, kavramları ve gerçekleri daha kalıcı bir şekilde pekiştirmektir. Öğrencilerin bilgileri anlamaları için temel kısımları öğretilen bir dersin daha sonra alıştırmalarla pekiştirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin ders pekiştirmeleri için geleneksel olarak ev ödevi verileceği gibi eğitsel oyunlardan da faydalanılabilir. Eğitsel oyunlardan faydalanmak geleneksel yöntemlere göre daha etkilidir (Arslan, 2021).

2.3. STEM ile İlgili Araştırmalar

STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim stratejileri, teknikleri ve materyalleri hakkındaki düşüncelerini anlamak ve öğrencilere etkili bir şekilde bilim ve teknolojiyi öğretmek amacıyla gerçekleştirilen çeşitli araştırmaların ışığında daha geniş bir perspektife oturuyor.

STEM araştırmalarını başarı yönünden incelersek ilk olarak, Irak (2019) çalışmasında, 5. sınıf öğrencilerine "Işığın Yayılması" ünitesinde STEM etkinliklerinin başarıya etkisinin incelemiştir. Çalışmada İstanbul'un Pendik ilçesindeki farklı sıralamalara sahip okullardan seçilen deney ve kontrol gruplarına farklı öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Deney grubuna STEM etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel ders kitabı etkinlikleri uygulanmıştır. Her iki gruba da akademik başarı ve STEM'e karşı tutum testleri uygulanmıştır. Analizler, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Güven ve ark. (2018), 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğinin başarıya etkisini incelenmişlerdir. Araştırmada, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan mevcut ders kitabında yer alan etkinlikle karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Analizler, iki öğretim yöntemi arasında anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermiştir. Ancak, 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğinin sınıf başarı ortalamasını artırdığı belirtilmiştir.

Son olarak, Dedetürk ve ark.'nın (2020) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin başarı düzeyleri üzerinde ses konusunun öğretimiyle ilişkilendirilen STEM yaklaşımlı etkinliklerin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, deney grubuna mühendislik tasarım süreci odaklı bütünleşik STEM etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubuna mevcut fen bilimleri öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin STEM etkinlikleri sonrasında başarılarında anlamlı bir artış olduğu ve kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Bu sonuçlar, mühendislik tasarım süreci odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını desteklediğini göstermektedir.

Bu çalışmaların sonuçları, STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını ve STEM alanına olan tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Özellikle, mühendislik tasarım süreci odaklı bütünleşik STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarı düzeylerinde belirgin bir artış sağladığı görülmektedir. Bu bulgular, STEM uygulamalarının, öğrencilerin bilimsel ve matematiksel konulara olan ilgilerini artırarak gelecekteki STEM alanlarında başarılı olmalarına katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, eğitimde STEM yaklaşımının daha fazla kullanılması ve bu tür etkinliklerin öğrencilere erken yaşlardan itibaren sunulması, bilim ve teknolojiye olan ilginin artırılmasında önemli bir adım olabilir.

STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarına etkisine dair yapılan araştırmalar, eğitim alanında önemli bir alanı kapsamaktadır. Örneğin, Gazibeyoğlu (2020) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Kastamonu ilindeki bir devlet ortaokulunda STEM uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını incelemiştir. Deney grubuna STEM uygulamalarıyla desteklenen öğretim verilirken, kontrol grubundakilere geleneksel öğretim uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Fen Bilimleri Tutum Ölçeği kullanılmış ve sonuçlar, STEM uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında olumlu bir değişime yol açtığını göstermiştir.

Doğan (2019) ise doktora tezinde, 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumları ile elektrik enerjisi ünitesindeki başarıları üzerine STEM etkinliklerinin etkisini incelemiştir. Bursa ilindeki bir imam-hatip ortaokulunda gerçekleştirilen çalışmada, deney grubuna STEM etkinlikleri uygulanırken kontrol grubuna mevcut fen bilimleri öğretim programına dayalı öğretim verilmiştir. Sonuçlar, deney grubunun elektrik enerjisi başarı testi sonuçlarının kontrol grubuna göre yüksek olduğunu ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermiştir.

Kurt'un (2019) ise ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarının etkisini araştırmıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılında çalışmayı gerçekleştirmiştir. Uygulama sekiz hafta sürmüş ve deney ve kontrol gruplarına öntest-sontest olarak Akademik Başarı Testi, STEM'e Karşı Tutum Ölçeği, FeTeMM Alanlarına Yönelik İlgi Ölçeği, Problem Çözme Envanteri uygulanmıştır. Sonuçlar, STEM uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Bu araştırmaların sonuçları, STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir. Özellikle, STEM uygulamalarının geleneksel öğretim yöntemlerine alternatif olarak kullanılması, öğrencilerin derslere olan ilgisini artırmakta ve fen bilimlerine karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlamaktadır. Bununla birlikte, daha fazla araştırma yapılması ve farklı öğrenci grupları ile araştırmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede, STEM uygulamaları alanında daha etkili ve verimli yöntemlerin belirlenmesi ve uygulanması mümkün olacaktır. Sonuç olarak, STEM etkinliklerinin eğitim sistemimizde daha geniş kapsamlı bir şekilde benimsenmesi ve öğrencilere sunulması, bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve STEM alanlarına olan ilginin artırılması açısından önemli bir adım olabilir.

STEM ile ilgili diğer araştırmalar incelenecek olursa Büyükkör (2021) tarafından yürütülen yüksek lisans tezi, Türkiye'deki fen bilimleri öğretmenlerinin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) konuları ve bu konuları içeren derslerde kullandıkları öğretim yöntemleri, teknikleri ve materyalleri belirlemeye yöneliktir. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilen çalışma, Türkiye'nin farklı şehirlerindeki STEM sınıflarında görev yapan 145 fen bilimleri öğretmenin katılımıyla gerçekleşmiş ve fenomenoloji deseni kullanılarak nitel bir araştırma metodu benimsemiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, Türkiye'deki fen bilimleri öğretmenleri, STEM konularına yüksek bir farkındalıkla yaklaşmaktadırlar. Ancak, öğretim materyallerine erişim konusunda önemli sıkıntılar yaşadıkları görülmektedir. Bu zorluklar, fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları uygularken karşılaştıkları sorunları vurgulayan diğer çalışmalarla uyumlu bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Avcı (2021) tarafından yürütülen çalışmada, üstün yetenekli öğrencilerin 6., 7. ve 8. sınıflarda STEM alanında gerçekleştirilen "Genç Mühendis Beyinler 3" etkinliğine katılımlarını incelemiştir. Malatya Bilim ve Sanat Merkezi'nde 2019-2020 eğitim-öğretim

yılında gerçekleştirilen bu çalışmada, üstün yetenekli öğrencilerin robotik ve kodlama konularına karşı tutumlarını STEM uygulamalarına göre tasarlanmış etkinliklerin etkisi açısından değerlendirilmiştir. Avcı'nın (2021) karma yöntem kullandığı bu çalışma, öğrencilerin STEM, robotik ve kodlamaya yönelik olumlu bir tutum geliştirdiklerini ve uygun tasarlanmış STEM etkinliklerinin bu olumlu tutumu artırdığını göstermiştir.

Kahraman'ın (2021) doktora çalışması ise Bilim Uygulamaları dersi kapsamında ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgisi, bilimsel yaratıcılıkları ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada; karma bir desen kullanarak, nicel ve nitel veri toplama yöntemleri birleştirilmiştir. Bulgular, STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgisini artırdığını ve bu alandaki motivasyonlarını güçlendirdiğini ortaya koymaktadır.

Atabaş'ın (2020) gerçekleştirdiği doktora çalışması, dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, problem çözme yetenekleri ve STEM uygulamalarına yönelik görüşleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Karma bir desen kullanılan bu çalışma, STEM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine olumlu etkiler sağlayabileceğini, ancak problem çözme becerileri açısından bu etkinin görülmediğini ortaya koymaktadır.

Bu kapsamlı değerlendirme, Türkiye'deki fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik farkındalıklarının yüksek olduğunu, ancak bu alanda karşılaştıkları zorlukların hala varlığını sürdürdüğünü göstermektedir. Ayrıca, üstün yetenekli öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmaların, STEM etkinliklerinin öğrenci tutumları ve becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini göstermektedir. Türkiye'deki fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik zorluklarının ve öğrencilerin STEM konularına yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmalar, STEM uygulamaları alanındaki önemli sorunlara ve potansiyel çözümlere ışık tutmaktadır. Bu bağlamda, STEM uygulamalarını uygulayan öğretmenlere destek sağlamak ve öğrencilere daha etkili bir öğrenme deneyimi sunmak için öğretim stratejilerinin geliştirilmesi önemlidir.

2.4. Eğitsel Oyun ile İlgili Araştırmalar

Fen bilimleri dersine yönelik tutumu ve başarıyı artırdığına dair yapılan araştırmalar, özellikle eğitsel oyunların kullanımının bu alandaki potansiyelini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, iki önemli araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir:

Can (2017), fen bilimleri dersinde eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretimin etkisini incelemiştir. Çalışma ortaokul 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. "Maddenin Değişimi" ünitesi, eğitsel oyunlarla desteklenerek işlenmiş ve İstanbul İli Sultanbeyli ilçesindeki bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Toplam 120 öğrenci üzerinde uygulanan araştırmada, karma yöntem kullanılmıştır. Sonuçlar, eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Eğitsel oyunların fen bilimleri dersine olumlu etkilerini sürdürmek adına yapılan bir diğer çalışma Aymen Peker'in (2018) doktora tezidir. 5. sınıf fen bilimleri dersi için tasarlanan eğitsel içerikli öğretim, öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına, çevresel farkındalıklarına ve kavramsal değişimlerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada öğrencilerin oyun tabanlı öğrenme modeli uygulama süreçleri ve oyun konusundaki görüşleri de incelenmiştir. Karma yöntem kullanılan bu araştırma, eğitsel oyunların öğrencilere sadece akademik açıdan değil, aynı zamanda genel tutum ve farkındalıkları da olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Bu noktadan hareketle, fen bilimleri dersinde eğitsel oyunların olumlu etkilerini değerlendiren bir diğer araştırma, Eltem (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Eltem'in çalışması, "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesinin öğretiminde eğitsel oyunların kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine etkisini değerlendirmeye yöneliktir. Karma desen kullanılan çalışmada, hem nicel hem de nitel verileri bir arada değerlendirilmiştir. Sonuçlar, eğitsel oyunların ortaokul fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarını artırma ve tutumlarını olumlu yönde etkileme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çalışma, bu yöntemin farklı yaş gruplarında da etkili olabileceğini öne sürmektedir.

Öztürk Çoşan'ın (2018) araştırmasında, "Canlı Âlemleri" ünitesinin öğretiminde bilimsel içerikli eğitsel oyunların kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve başarının kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışma, eğitsel oyunların öğrencilerin bilimsel içerikleri uzun süreli hatırlamalarına katkı sağlayabileceğini göstermiştir.

Gürpınar (2017) araştırmasında öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerinde eğitsel oyunları kullanma becerileri ve bu yöntemin öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel oyunları kullanma konusundaki becerilerini artırmalarının, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu etki yapabileceğini ortaya koymaktadır.

Eğitsel oyunların fen bilimleri dersinde olumlu etkiler yarattığını, öğrencilerin hem başarılarını artırmada hem de derse karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirmede etkili bir araç olduğunu vurgulayan bu araştırmalar, eğitsel oyunların öğrencilere etkili bir öğrenme deneyimi sunma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bu yöntemin sadece öğrenciler üzerinde değil, aynı zamanda öğretmen adaylarının yetkinliklerini artırma konusunda da önemli bir rol oynayabileceği vurgulanmıştır.

Bu araştırmalar, eğitsel oyunların öğrencilere etkili bir öğrenme deneyimi sunma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Eğitsel oyunlar öğrencilerin derse olan ilgisini artırarak fen bilimlerine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine de yardımcı olmaktadır. Ayrıca, bu yöntemin öğretmen adaylarının yetkinliklerini artırmada da önemli bir rol oynayabileceği belirtilmektedir.

Eğitsel oyunlar sadece tutuma değil öğrencilerin başarılarına da etki etmektedir. Öğrenci başarısına etkisi araştıran bazı çalışmalar şu şekildedir. Obut (2005), fen bilgisi dersinin 7. Sınıfında yer alan "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesindeki Atomun Yapısı ve Periyodik Cetvel konusunun bilgisayar destekli eğitim oyunları ile öğrencilere aktarılmasının, bu oyunların doğrudan bilgisayar ekranında kullanılmasıyla yapılan öğretim ile geleneksel öğretim yaklaşımı arasındaki performans farklılığını araştırmıştır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, bilgisayar aracılığıyla hazırlanan eğitim oyunları ile yapılan öğretimin, geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, bilgisayar destekli eğitim oyunlarının öğrencilerin öğrenme seviyeleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki olup olmadığı da incelenmiştir. Bu değerlendirmede, kız öğrencilerin bilgisayar tabanlı eğitim oyunlarında erkek öğrencilere kıyasla daha düşük puanlar aldığı, ayrıca bu tür oyunların bilgisayar ortamında olmasının erkek öğrencilerin dikkatini daha fazla çektiği ve dolayısıyla daha yüksek puanlar aldığı gözlemlenmiştir.

Kaya ve Elgün (2015) araştırmalarında, fen ve teknoloji dersinde dördüncü sınıfta bulunan "Gezeganimiz Dünya" ünitesinin eğitsel oyunlarla zenginleştirilerek işlenmesinin öğrencinin akademik başarısı üzerindeki etkisine odaklanmışlardır. Bu çalışmada, program tabanlı öğretim ile eğitsel oyunlarla desteklenmiş fen öğretimi karşılaştırılmıştır. Yapılan

veri analizi sonucunda, eğitsel oyun tekniğiyle öğretimin program tabanlı öğretime göre anlamlı derecede daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Program ve içerikte herhangi bir değişiklik yapılmadan, planlamada gerekli esneklikler sağlanarak içeriğe uygun eğitsel oyunlarla sınıf içi etkinlikler düzenlenmesinin öğrenci akademik başarılarında önemli gelişmelere yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Başka bir tez, Erzurum'daki altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, eğitsel oyuna dayalı öğretim uygulanan deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu bulgular, eğitsel oyunların geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen ve teknoloji öğretiminde daha etkili olduğunu göstermektedir (Güler, 2011).

Bayat, Kılıçaslan ve Şentürk (2014), eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisini incelemişlerdir. Deneysel bir çalışma ile gerçekleştirilen araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin öntest ve sontest başarı testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar çerçevesinde, eğitsel oyunlarla desteklenen fen ve teknoloji dersi öğretiminin öğrencilerin akademik başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan araştırmaların sonuçlarına bakıldığında, eğitsel oyunların fen ve teknoloji derslerinde öğrenci başarısını artırmada etkili bir araç olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar destekli eğitsel oyunlar, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla daha etkili bulunmuş ve öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Ayrıca, bu oyunların öğrencilerin derslere olan ilgi ve tutumlarını artırdığı, öğrenme sürecini daha eğlenceli hale getirdiği ve dikkatlerini daha fazla çektiği de gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, fen ve teknoloji derslerinde eğitsel oyunların daha yaygın bir şekilde kullanılması, öğrencilerin daha etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlayabilir ve ders başarısını artırabilir.

2.5. Eğitsel Oyun ve STEM Etkinliklerinin Birlikte Kullanıldığı Araştırmalar

Bulduğumuz çağın gereksinim duyduğu birey, sorunu tanımlayabilen, sorunu çözeabilen, eleştirel düşünceye sahip, yeniliklere açık, yaratıcı, üretken ve işbirliği yapabilen, sorumluluk sahibi bir kişidir. Bu birey, zamanın ihtiyaçlarına uyum sağlayarak çağın dinamiklerine etkin bir şekilde katkı sağlamaktadır. Zamanla değişen bu ihtiyaçlar, eğitim sistemini şekillendirmekte ve yeni eğitim yaklaşımlarının gelişmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi öne çıkan

bir yaklaşım haline gelmiştir. STEM uygulamaları, fen ve matematik temellendirmeli, teknoloji ve mühendislik uygulamalarını içeren geniş bir öğrenme yaklaşımını kapsar. Özsoy (2017) çalışmasında, STEM uygulamaları sürecinde yaratıcı drama yönteminin nasıl uygulanabileceği üzerinde durulmuştur. STEM'in hedefleri arasında yer alan problem çözme, çok yönlü düşünme ve matematiksel düşünce becerileri, yaratıcı dramada elde edilen kazanımlarla örtüşmektedir. Bu bağlamda, yaratıcı drama disiplinler arası bir yaklaşım olarak, STEM uygulamalarında öğrenme ortamını zenginleştiren etkili bir öğretim yöntemi olarak değerlendirilebilir (Özsoy, 2017).

Bir çalışmada, rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri ile kodlama eğitimi ve eğitsel oyunlarla desteklenen kodlama öğrenimi gibi STEM uygulamalarının, öğrencilerin kodlama yeteneklerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumları ve uygulamalar hakkındaki düşünce ve duyguları dört hafta boyunca incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin kodlamaya yönelik önceki düşünce ve tutumlarında olumlu bir değişim olduğunu göstermektedir. Fen etkinlikleriyle ilgili günlük incelemelerinde öğrencilerin uygulamaları eğlenceli buldukları ve aileleriyle birlikte tekrarladıkları gözlemlenmiştir (Keçeci, 2017).

Okul öncesi dönemde, STEM uygulamalarına odaklanan oyun tabanlı mühendislik tasarım etkinliklerinin çocukların problem çözme yetenekleri üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan bir araştırma incelenmiştir. Bu araştırma, bir özel ortaokulun altıncı sınıfındaki 52 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler, deney gruplarında sekiz hafta boyunca haftada üç gün uygulanmıştır. Sayısal veriler SPSS 22 yazılımı kullanılarak analiz edilirken, nitel veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular, uygulanan etkinliklerin çocukların fen eğitiminde problem çözme yeteneklerini olumlu bir şekilde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, etkinliklerin çocukların gelişim seviyelerine uygun olduğu ve çocuklar için ilgi çekici olduğu belirlenmiştir. Uygulama sürecinin ailelerin mühendislik tasarım etkinliklerine olan ilgisini artırdığı ve öğretmenlerin bu alandaki güven duygularını pekiştirdiği sonucuna varılmıştır (Yılmaz, 2023).

Son olarak, 6. sınıf fen bilimleri dersinde dijital oyunlar kullanılarak gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına ilgi düzeyleri ve bilimsel yaratıcılığı üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırma da analiz edilmiştir. Bu çalışma, sıralı açıklayıcı karma desen kullanarak nicel ve nitel verileri bir araya getirmiştir. Minecraft Eğitim Sürümü, dijital oyun olarak kullanılmıştır. Özel bir ortaokulun altıncı sınıfındaki 25 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, STEM Alanlarına İlgi Ölçeği ve Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

kullanılmıştır. Bulgular, öğrencilerin STEM alanlarına ilgi düzeylerinde ve bilimsel yaratıcılık düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin uygulama sürecinde yaşadıkları deneyimler, takım çalışması, iletişim, karar alma ve farklı fikirlere saygının gelişimine olumlu etki ettiği belirlenmiştir (Sarıçam, 2019).



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın metodolojisi ayrıntılı bir şekilde ele alınmaktadır. İlk olarak, araştırma modeli belirlenmiş ve sistematik bir şekilde tanımlanmıştır. Çalışma grubu, araştırmanın temel odak noktasını oluşturan katılımcıları içermekte olup, özenle seçilmiş bir örnekleme stratejisi kullanılarak oluşturulmuştur. Veri toplama aşamasında kullanılan araçlar, güvenilirliği ve geçerliliği sağlamak amacıyla açıklanmıştır. Veri analizi süreci, istatistiksel yöntemler ve analitik çerçevelerle gerçekleştirilmiş, elde edilen bulgular ise yorumlanmıştır. Bu bölümde ise araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri analizi alt başlıkları yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

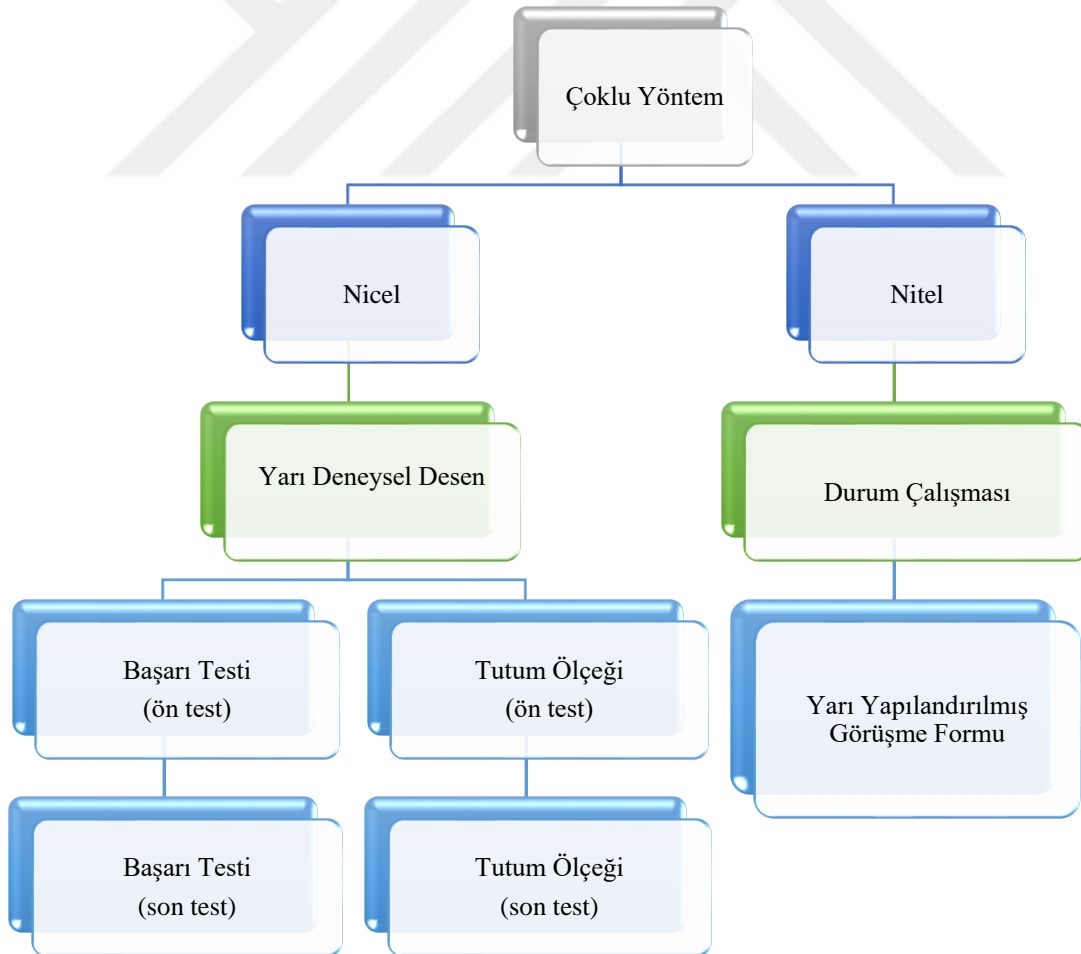
Araştırma sürecinde, araştırmanın hedeflerine uygun verileri toplamak için hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir yaklaşım olan çoklu araştırma yöntemi benimsenmiştir. Literatürde, çoklu yöntem ve karma yöntem kavramlarının birbirine karıştırıldığı gözlemlenmiştir. Çoklu yöntem araştırmalarında yöntemlerin "birleştirilmesi" gereklidir, oysa karma yöntem araştırmalarında yöntemlerin "entegrasyon"u önemlidir (Yanış Kelleci, 2020).

Nitel ve nicel araştırmanın birlikte kullanıldığı çoklu yöntem ile karma yöntem araştırmaları arasındaki farkı açıklamak gerekirse, çoklu yöntemde farklı araştırma sorularına farklı araştırma yöntemleriyle yanıtlar aranır ve sonuçlar genellikle birleştirilmez. Diğer bir deyişle, her yöntem kendi cevaplarını üretir ve bu cevaplar ayrı olarak sunulur (Yanış Kelleci, 2020).

Karma yöntem araştırmalarında ise aynı araştırma sorusuna hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleriyle yanıtlar aranır ve bu yöntemlerin sonuçları, araştırmanın belirli bir aşamasında birleştirilir ve yorumlanır. Yani, bu yöntemlerin entegrasyonu daha kapsamlı bir anlayış

elde edilmeye çalışılır. Bu nedenle, çoklu yöntemde farklı sorulara yönelik farklı yöntemler kullanılırken, karma yöntemde aynı soruya farklı perspektiflerden yaklaşarak elde edilen veriler bir araya getirilir ve daha derinlemesine bir analiz yapılır (Morse, 2003).

Farklı sorulara farklı araştırma yöntemi ile cevap aranan bu çalışmada nicel verileri elde etmek için yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bunun için ilk etapta kura ile deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Nicel verilerin elde edilmesinden sonra çoklu yöntem desenine uygun olarak nitel verilerin elde edilmesi sürecine geçilmiştir. Araştırmanın nitel verilerinde durum çalışması benimsenmektedir ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile veriler toplanmıştır. Nicel veriler için, tüm öğrenciler araştırmaya katılmaktadır. Nicel veriler toplanırken öğrencilere başarı testi ve tutum ölçeği öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Nitel veriler ise öğrencilerin tamamından yazılı olarak görüşler alınarak elde edilmektedir. Yazılı görüş alınan öğrenciler arasından, maksimum çeşitliliği sağlayacak şekilde seçilen 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak incelenmiştir.



Şekil 1. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri araştırma modeli

3.2. Çalışma Grubu

Örnekleme yöntemi olarak "kolay ulaşılabilir örnekleme" yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde, araştırmacı, yakın ve ulaşılabilir bir senaryoyu seçer. (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Araştırmanın amacı doğrultusunda kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi seçilmiştir. Çünkü araştırmacı, kendi görev yaptığı ilçede bulunan ortaokul 8. sınıf öğrencilerine kolayca erişebilme imkanına sahiptir ve bu öğrencilerle ilgili bilgilere hızlı bir şekilde ulaşabilme avantajı sağlamaktadır.

Katılımcı sayısını belirleme aşamasında deneysel bir desen tercih edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde ise okullarda bulunan dört şubeden ikisi deney ikisi kontrol grubu olacak şekilde kura yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma için çalışma grubu, Konya ili, Kulu ilçesinde bulunan merkez bir ortaokul ile bir köy ortaokulunun 2022-2023 eğitim-öğretim yılı bahar dönemindeki 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. İki okulda 4 şubede olan 50 kız ve 32 erkek öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden 47'si deney grubunu oluştururken 35'i kontrol grubunda yer almıştır.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Grubu Cinsiyet Bilgileri

Okul	Çalışma Grubu	Öğrenci Sayısı	
		Kız	Erkek
Merkez ortaokul	Deney grubu	18	13
	Kontrol grubu	14	8
Köy ortaokulu	Deney grubu	10	6
	Kontrol grubu	8	5

Araştırma da deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubuna ise araştırmacı tarafından hazırlanan sunum ile geleneksel bir ders anlatımı yapılmıştır.

Araştırmada, hem nicel hem de nitel veriler kullanılmaktadır. Nicel veriler için, tüm öğrenciler araştırmaya katılmaktadır. Nitel veriler ise öğrencilerin tamamından yazılı olarak görüşler alınıp başarı testi ve tutum ölçeğinden aldıkları puanlara göre 6 öğrenci seçilmiştir.

Öğrenci görüşlerin de maksimum çeşitliliği sağlamak için başarı testi ve tutum ölçeğinden en yüksek puanları alan 2 öğrenci, orta puanları alan 2 öğrenci ve en düşük puanları alan 2 öğrenci şeklinde seçilen 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler incelenmektedir. Seçilen öğrenciler 4 erkek 2 kız öğrenciden oluşmaktadır.

Tablo 2

Nitel Veriler İçin Seçilen Öğrencilerin Cinsiyet Bilgisi, Başarı Testi ve Tutum Ölçeği Puanları

Öğrenci	Cinsiyet	Başarı Puanı	Tutum Puanı
Öğrenci 1	Erkek	18	155
Öğrenci 2	Erkek	16	147
Öğrenci 3	Kız	14	141
Öğrenci 4	Erkek	3	67
Öğrenci 5	Kız	3	53
Öğrenci 6	Erkek	2	48

3.3. Öğretim Uygulamaları

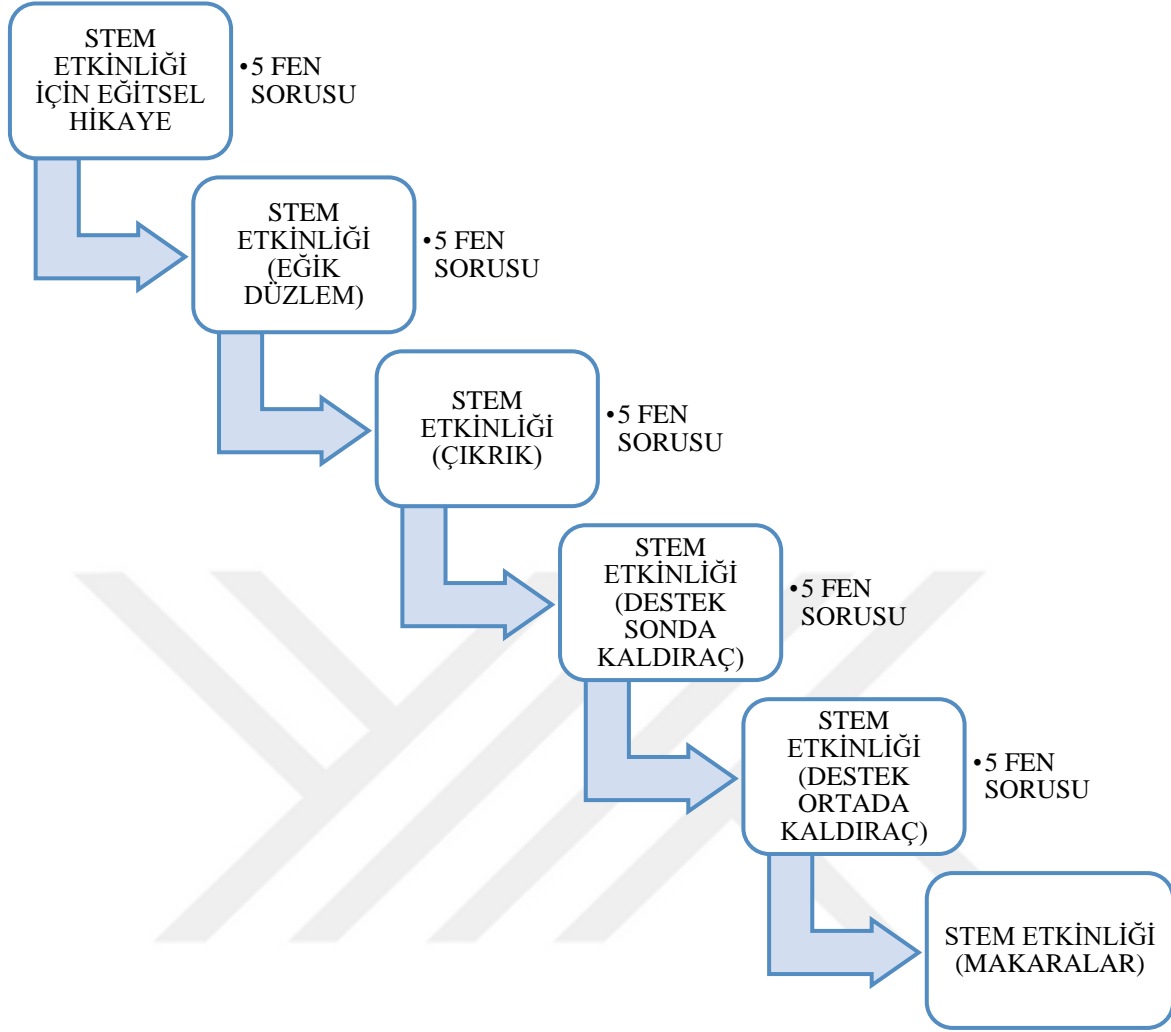
Araştırma iki ortaokulun 4 şubesinde eğitim gören 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Şubelerden kura ile 2'si deney grubu 2'si kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulama esnasında özet bir anlatım ile basit makineler ünitesi tüm gruplara anlatılmıştır. Ayrıca deney grubu için araştırmacı tarafından tasarlanan çiftlik oyunu oynayarak ders işlenirken, kontrol grubu için ise araştırmacı tarafından hazırlanan sunu ile geleneksel öğretimle ders işlenmiştir. Bu öğretim, iki ortaokulun 4 şubesinde eğitim gören 8. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmayı temsil eder. Araştırmanın öğretim uygulamasının yapıldığı kısım 4 haftadan oluşmuştur. Deney ve kontrol grupları, kura ile seçilmiş olup, deney grubu öğrencileri araştırmacı tarafından özel olarak tasarlanmış bir çiftlik oyunuyla öğretim yapılmıştır.

3.3.1. Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinlikleri

Öğrenciler eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerine başlamadan önce araştırmacı tarafından basit makineler ünitesinde bir anlatım yapılmıştır. Ardından öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılmıştır. Gruplara ayrılırken kura yöntemi kullanılmıştır. Gruplarda araştırmacı tarafından hazırlanan oyun şablonuna uygun biçimde kırmızı piyonu temsilen iki kişi, mavi piyonu temsilen iki kişi ve soruları sormak ve oyunu yönetmek için bir kişi

seçilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilere çiftlik oyunu sırasında basit makineler ünitesi ile ilgili liselere giriş sınavında çıkmış sorular oyun soru zarflarında yönelmiştir. Öğrencilere fen konularıyla ilgili sorular yöneltilerek öğrenmelerine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Oyun, renkli zar kullanımını içermektedir; her renk belirli bir konuyu temsil ediyor ve öğrenciler, attıkları zarın rengine göre soruları seçmiştir. Doğru cevap veren öğrencilere "fen parası" verilmiş, bu da onların oyun içinde malzeme alabilmelerini sağlamıştır. Aldıkları malzemelerle öğrenciler, bölüm sonlarında çeşitli STEM etkinliklerini gerçekleştirme fırsatı bulmuşlardır. Özellikle, 8. sınıf fen dersinde işlenen konular arasında bulunan kaldıraç, makara, eğik düzlem, dişli çark gibi basit makineler, öğrencilerin tasarım ve uygulama aşamalarında kullanılmıştır.

Öğrenciler, gerçek hayattan örneklerle bağlantı kurarak kaldıraç, makara, eğik düzlem, dişli çark gibi konuları detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Her öğrenci, tasarladığı ve ürettiği bir STEM ürünü ile projeyi tamamlamıştır. Oyun sonunda, öğrencilerin tasarladığı STEM ürünlerinden elde ettikleri puanlar değerlendirilmiştir. Eğer puanlar eşitse, en çok "fen parası" kazanan grup oyunu kazanmış sayılmıştır. Bu yöntem, öğrenciler arasında rekabeti teşvik ederken aynı zamanda eğlenceli ve interaktif bir öğrenme deneyimi sunarak dersin içeriğine daha derinlemesine dalmalarını sağlamıştır. Bu eğitsel oyun, öğrencilerin bilgiyi sadece ezberleme değil, aynı zamanda uygulama ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımıştır.



Şekil 2. Oyun akış şeması

Oyun akış şemasında belirtildiği üzere öğrenciler eğitsel oyun destekli STEM etkinliğine başlamadan önce günlük hayattan bir hikaye ile karşı karşıya bırakılmıştır. Hikayenin devamı için öğrencilerden 5 adet soru bilmeleri istenmiştir. Bildikleri soru karşılığında fen parası kazanmışlardır. Her 5 sorudan sonra bölüm sonuna ulaşan öğrenciler, bölüm sonlarında ise STEM etkinlikleri yapmıştır. STEM etkinlikleri için malzemeleri ise kazandıkları fen paraları ile almışlardır.

Aşağıda oyun yönergesi ve oyun düzeneği yer almaktadır;

3.3.1.1. Oyun Yönergesi

1. Oyun 2'er kişilik 2 grup ve 1 hakem ile oynanır. Bir oyun düzeneğinde 5 kişi bulunur.
2. Grupları kırmızı ve mavi renkteki piyonlar temsil eder. İlk önce kırmızı grup daha sonra ise mavi grup sıra ile zar atar.

3. Attıkları zarda hangi renk gelirse ona uygun renkteki zarflar arasından biri seçilir. Zarfların içinde bir tane soru ve o sorunun doğru cevabına karşılık bir oyun parası bulunmaktadır. Oyun paraları 10-20-50-100-200 ve 500 fen parası olmak üzere 6 çeşittir. Oyun paraları sorunun zorluk seviyesine göre yükselmektedir. En basit soru 10 fen parası iken en zor soru 500 fen parasıdır.
4. Oyunun her basamağı için bir zarf seçilir ve bir sonraki aşamaya geçmek için soruyu bilmek gerekmektedir.
5. Her soruyu cevaplamak için 5 dakika süre vardır.
6. Bilinen her soru için zarftaki oyun parası grubun olacaktır.
7. Bilinemeyen soru, soru bankasına iade edilebilmektedir.
8. İade edilen soru için 10 ar dakika süre vardır. Bu süre zarfında soruyu rakip takım bilirse oyun parasını onlar kazanacaktır. Eğer soru bankasına iade edilen soru sonradan çözümlerse soru için öngörülen oyun parasının yarısını alınacaktır.
9. Bölüm sonlarında grubun elindeki para ile STEM malzemesi satın alınacaktır.
10. Aldıkları malzemelerle bölüm sonlarında yönergelere uygun bir basit makine tasarımları gerekmektedir.
11. Oyun boyunca tasarlayacakları üç basit makineden ayrı ayrı puan alacaklardır. Puan aşağıda verilen ölçüğe göre verilecektir.

Tablo 3

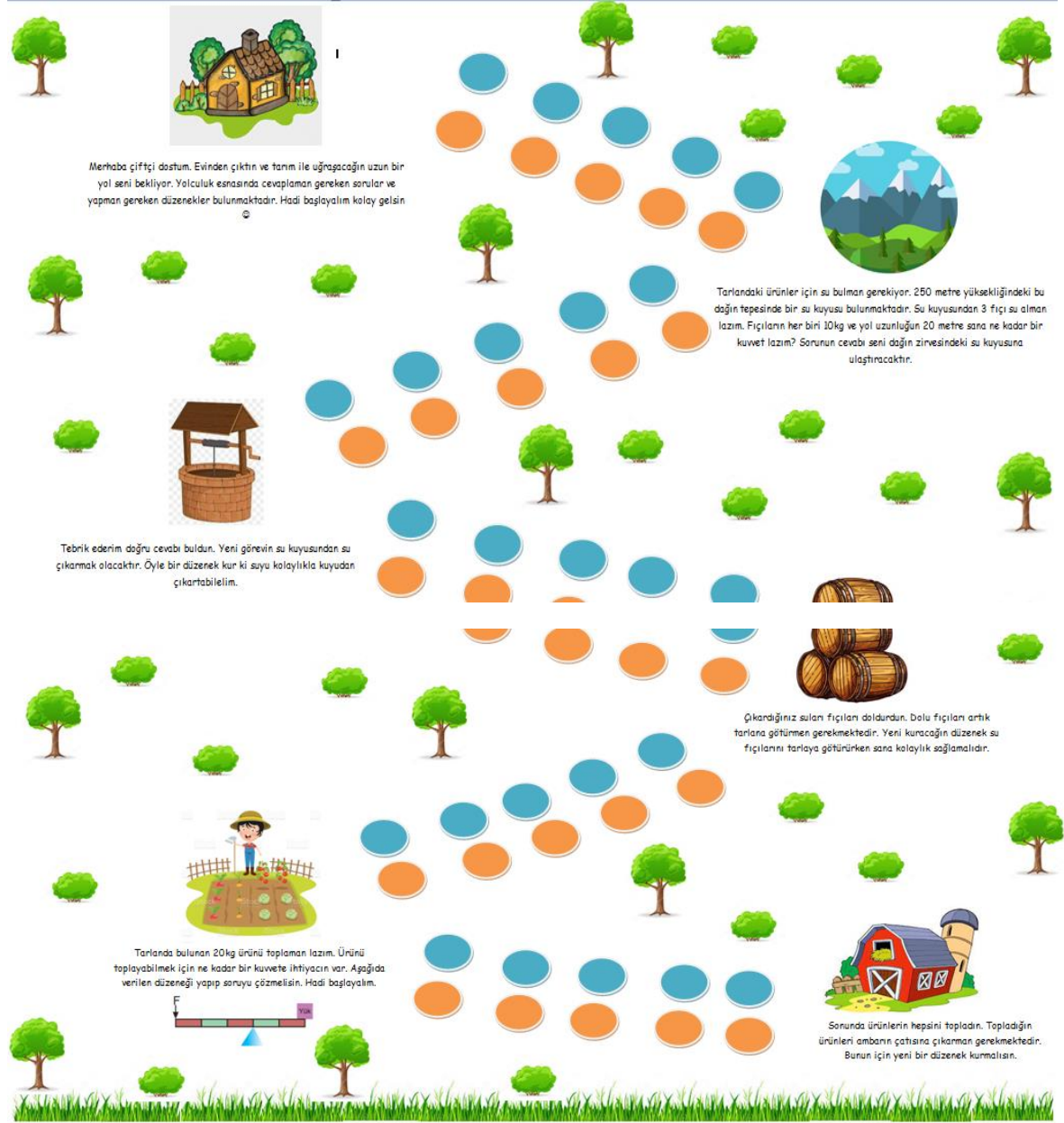
Öğrencilerin Hazırladığı STEM Ürünlerini Puanlama Ölçeği

	Kötü (1puan)	Orta (3puan)	İyi (5puan)
Tasarım amaca uygundur.			
Tasarımın görsel olarak göze hoş görünen yapıdadır			
Tasarım sürecinde malzemeyi tasarruflu kullanır.			
Tasarım sürecinde süreyi etkin kullanır.			
Tasarladığı ürün çalışır.			

12. Oyun sonunda STEM ürünlerinden en çok puan alan kazanacaktır. Puanların eşit olması halinde en çok parayı kazanmış olan grup oyunu kazanır.
13. Kazanan grubun ders içi katılım puanlarına 10 puan eklenecektir ve çikolata verilecektir.

3.3.1.2. Oyun Şablonu

Öğrenciler 5 kişilik gruplara ayrılmıştır. Bir sınıfta oyunun oynanabilmesi için 3-4 adet oyun kutusuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bir adet oyun düzeneğinde 5 öğrenci bulunmaktadır. Örneğin 20 kişilik bir sınıf için 4 adet düzenek hazırlanmalıdır. 5'er kişilik grupların içerisinde 2şer kişilik 2 grup ve 1 hakem ile oyun oynanmaktadır.



Şekil 3. Oyun şablonu

Yukarıda yer alan oyun şablonunda kırmızı ve mavi piyonlar her bir grubu ifade etmektedir. Oyuncular çiftçi rolü üstlenmiştir ve kendi renklerindeki yolları takip ederek birinci bölümde

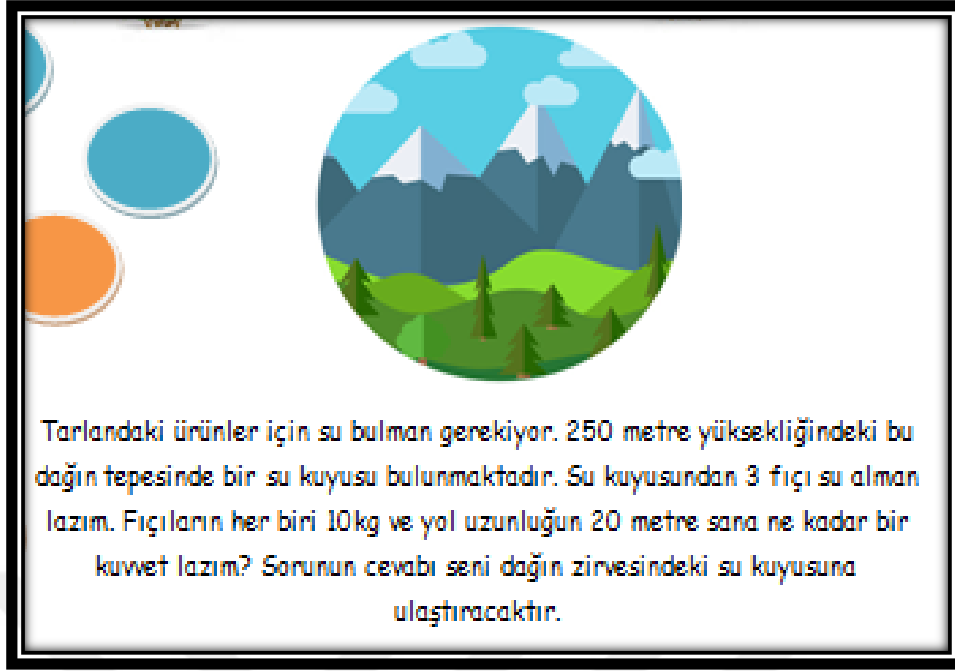
yetiştirdikleri ürünü basit makineler yaparak son bölümde yer alan ambarın çatısına çıkaracaklardır. Oyunun STEM bölümlerine aşağıda ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.



Şekil 4. Oyun şablonunda 1. STEM bölümü

Oyunun 1. Bölümünde öğrencilere basit makineleri öğretmek için öncelikle bir eğitsel hikâye sunulur. Bu hikâye, çiftçi bir karakterin tarımla ilgili bir yolculuğa çıkması ve bu yolculuk sırasında basit makinelerin rolünü keşfetmesi üzerine odaklanıyor. Hikâyenin başlangıcında, öğrencilere basit makinelerin tanımını verilir ve günlük hayattaki önemi vurgulanır. Ardından, öğrencilerin kavrayışını ölçmek için birkaç soru sorulur.

Daha sonra, öğrencilerden basit makinelerin tarımdaki rolünü daha iyi anlamaları için pratik yapmalarını istenir. Bu pratikte, öğrencilerin basit makineleri kullanarak belirli tarımsal işlemleri gerçekleştirmelerini sağlanır. Örneğin, kaldıraçın nasıl çalıştığını anlamak için bir kaldıraç tasarımları veya eğik düzlemin tarımdaki kullanımını araştırmalarını istenir.



Şekil 5. Oyun şablonunda 2. STEM bölümü

Etkinliğin devamında tarımın önemli bir unsuru olan suyu sağlamak için bir görev verilir. Yeni hikâye verilen zorlu görevde dağın zirvesindeki su kuyusuna ulaşmak gerekmektedir. “Bu görevi başarabilmek için ne kadar bir kuvvete ihtiyaç var?” sorusunu cevaplamaları gerekmektedir. Görevi çözerken eğik düzlem ve yükseklik ile ilgili konuların daha iyi anlaşılması hedeflenmektedir. Ayrıca, basit makinelerin günlük hayattaki uygulamalarını da keşfetmiş olacaktırlar.



Şekil 6. Oyun şablonunda 3. STEM bölümü

Yeni görevleri ise su kuyusundan su çıkarmaktır. Ancak bu sefer biraz daha pratik becerilerini kullanmaları gerekmektedir. Yeni görevlerinde suyu kolaylıkla kuyudan çıkarabilmek için bir düzenek kurlmaları istenmektedir. Bu görev, basit makinelerin pratik kullanımını anlamalarına yardımcı olacaktır. Basit makine tasarlarken düşünüp, tartışıp ve aralarında fikir alışverişinde bulunacaklardır. Belki de çıkıık, makara veya eğik düzlem gibi basit makineleri kullanarak bir çözüm bulabilirler. Ayrıca, tasarladıkları düzeneği uygulamada deneyerek pratik becerilerini geliştirebilirler.



Şekil 7. Oyun şablonunda 4. STEM bölümü

Oyunun yeni aşamasında ise su kuyusundan çıkartılan suları fiçilere doldurdukları varsayıлып, fiçileri tarlaya götürmeleri gerekmektedir. Ancak bu sefer, su dolu fiçileri taşırken daha verimli bir yöntem bulmaları istenmektedir. Birlikte çalışarak, su dolu fiçileri tarlaya taşımak için bir düzenek tasarlama beklenmektedir. Yeni kuracakları düzenek, su dolu fiçileri tarlanıza götürürken kolaylık sağlamalıdır. Fiçileri taşımak için tekerlekli bir araç tasarlayarak ya da kaldırma mekanizmaları kullanarak bir düzenek oluşturabilirler.



Şekil 8. Oyun şablonunda 5. STEM bölümü

Yeni görevde tarlada bulunan 20kg ağırlığındaki ürünleri toplamak için ne kadar bir kuvvete ihtiyacın olduğunu belirlemeleri gerekmektedir. Bu zorlu soruyu çözebilmek için verilen düzeneği kullanmaları istenmektedir. Bu düzenek, ürünleri toplamak için gerekli olan kuvveti hesaplamak için bir araç olarak hizmet edecektir. Ancak, doğru sonuca ulaşmak için düzeneği doğru şekilde kullanmalı ve güç hesaplamalarını yapmaları gerekmektedir. Birlikte çalışarak, soruyu çözmeli ve ürünleri toplamak için gereken kuvveti belirleyip, düzeneği yapmaları beklenmektedir.



Şekil 9. Oyun şablonunda 6. STEM bölümü

Hikâyenin sonunda tarladaki tüm ürünleri toplayan öğrencilerin şimdi de bu ürünleri ambarın çatısına taşımaları gerekmektedir. Bunun için yeni bir düzenek kurmaları istenmektedir. Ambarın çatısına ürünleri taşırken, güvenliği ve verimliliği sağlamak önemlidir. Bu nedenle, yeni kuracakları düzenek hem güvenli hem de etkili olmalıdır. Belki bir kaldırma sistemi tasarlayarak örneğin vinç mantığıyla ürünleri yukarıya taşıyabilirler. Ya da bir taşıma arabası yaparak ambara taşımayı kolaylaştırabilirler. Yaratıcılıklarını kullanarak, ürünleri ambarın çatısına taşımak için uygun bir düzenek tasarımları beklenmektedir.

3.3.1.3. Oyunda Kullanabilecekleri Malzemeleri

Oyunun bölüm sonlarında yapılacak STEM tasarımları için malzemelere belirli bir fiyat biçilmiştir. Malzemeler ve fiyat bilgisi şekil 10'da yer almaktadır.

MAKAS:20 FEN PARA 	DC MOTOR:200 FEN PARA 
BANT:30 FEN PARA 	TEKERLEK:200 FEN PARA 
İP:20 FEN PARA 	PİL:50 FEN PARA 
PİPET:10 FEN PARA 	KABLO:30 FEN PARA 
SPATULA:10 FEN PARA 	ANAHTAR:20 FEN PARA 
TORNAVİDA:50 FEN PARA 	MAKARA:100 FEN PARA 
KÜRDAN:10 FEN PARA 	PERVANE:20 FEN PARA 
PİL YATAĞI:40 FEN PARA 	LASTİK:10 FEN PARA 

Şekil 10. Oyun malzeme fiyatları

Gruplar bölüm sonlarında kazandıkları paralar ile şekil 10’da ücretleri yazan malzemelerden alabilirler. Kazandıkları paralar farklı olacağı için farklı malzeme temininde bulunabilirler. Farklı malzemeler ise farklı STEM tasarımlarının oluşmasını sağlamıştır.

3.3.1.4. Oyunun Uygulanması

Öğrenciler 5 kişilik gruplara ayrılmıştır. 5’er kişilik grupların içerisinde 2şer kişilik 2 grup ve 1 hakem ile oyun oynanmaktadır.



Şekil 11. Öğrencilerin gruplara ayrılması

Öğretmen ise rehber rolünde bulunmaktadır. Oyunun oynana bilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanan şablon, piyon, zar ve soru zarfları gruplara verilmiştir.



Şekil 12. Oyunun oynanması

Yolda ki adımlarda ilerlerken zar atıp çıkan renkteki zarfta bulunan soruları bilmeleri gerekmektedir. Zarflardan ayrıca fen para kazanacaklardır.



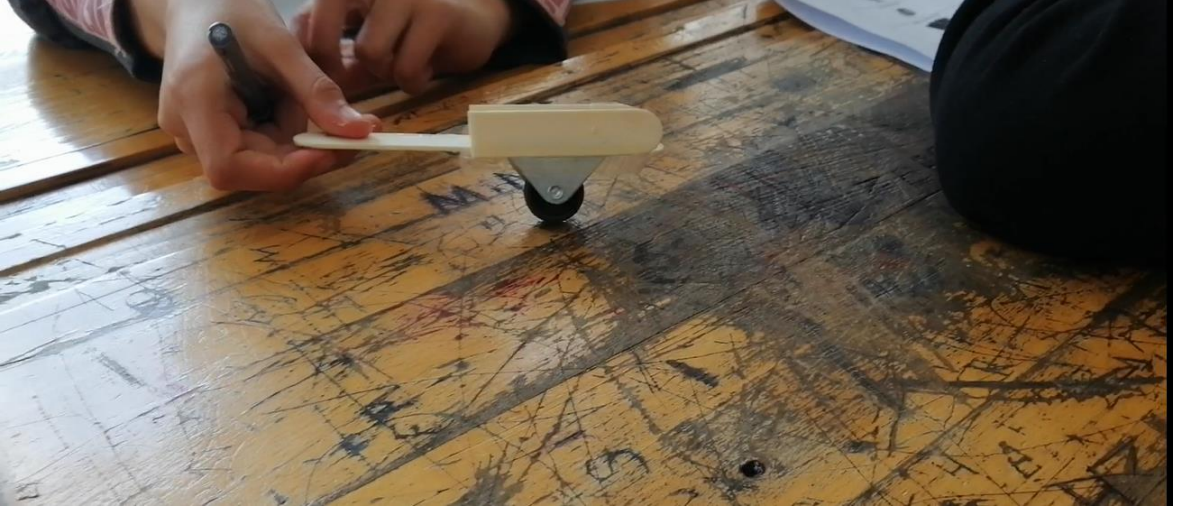
Şekil 13. Oyun sorularının bulunduğu zarflar

Kazandıkları fen parası ile STEM etkinliği için malzeme almaları gerekmektedir. Malzemeler belli bir fiyat listesine göre alınabilmektedir.

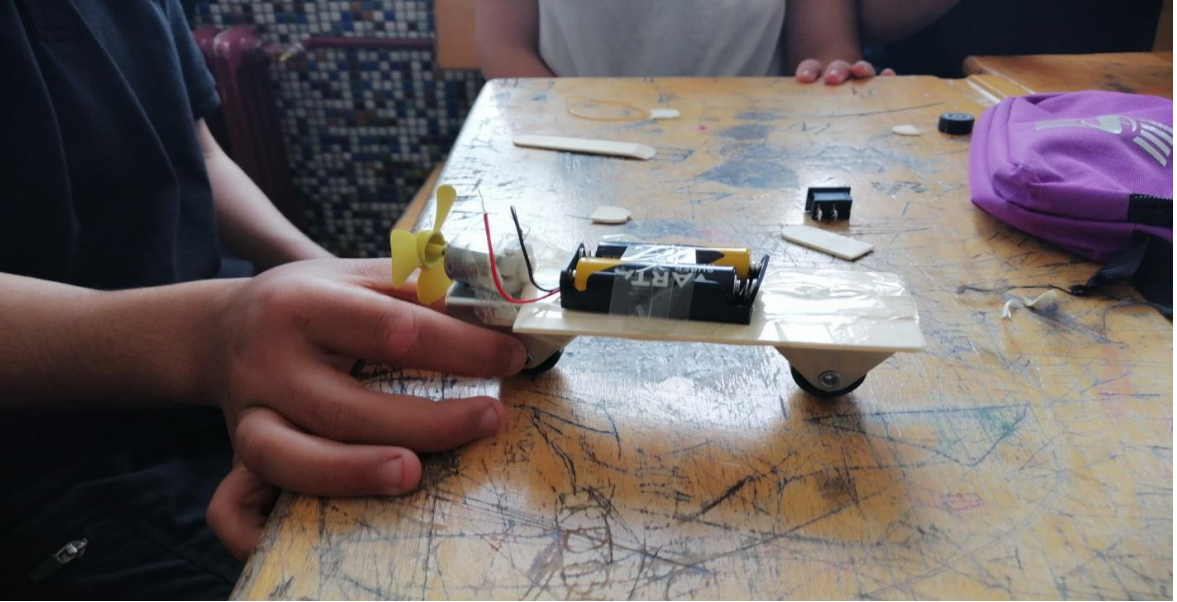


Şekil 14. STEM malzemeleri

Öğrenciler alınan malzemelerle bölüm sonlarında yer alan sorularla yönlendirilerek basit makineler yapmaktadırlar. Gruplar arasında kazanılan fen para ve aldıkları malzemeler farklı olduğu için ortaya çıkan ürünlerde farklıdır. Örneğin bölüm yer alan soru doğrultusunda çiftçinin tarım ürününü taşımaya istenmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin STEM ürünlerine bakıldığında bir grup el arabası yaparken diğeri elektrik düzenekli bir araç yapmıştır.



Şekil 15. Öğrenciler tarafından tasarlanan örnek STEM etkinliği ürünü



Şekil 16. Öğrenciler tarafından tasarlanan örnek STEM etkinliği ürünü

3.3.2. Geleneksel Öğretim

Geleneksel eğitim yöntemleri, öğretmenin ön planda olduğu, bilgilerin sıralı bir şekilde aktarıldığı ve genellikle slaytların kullanıldığı bir öğretim tarzını içerir. Bu araştırmada, slayt kullanımının öğrencilere bilgi aktarımındaki önemine odaklanarak geleneksel bir ders işlenmiştir. Dersin başında, araştırmacı konuyu belirlemiş ve dersin amaçlarını açıklamıştır. Slaytlar, bu aşamada genellikle konu başlıkları, hedefler ve dersin genel yapısı gibi bilgileri içermektedir. Bu, öğrencilere dersin genel çerçevesini anlamalarında yardımcı olmuştur. Ders ilerledikçe, araştırmacı slaytları kullanarak temel bilgileri düzenli bir şekilde

sunmuştur. Slaytlar genellikle metin, grafikler, tablolar ve görseller içerir. Ayrıca, slaytlar öğrencilerin dikkatini çekerek derse odaklanmalarını sağlamıştır.

Dersin içerisinde öğrencilere konuyu pekiştirmeleri için örnekler sunulmuştur. Slaytlar öğrencilere örnek senaryolar, problemler veya gerçek hayattan örnekler içermektedir. Bu, öğrencilerin teorik bilgileri pratikle ilişkilendirmelerine yardımcı olmuştur. Dersin devamında öğrencilerin katılımını teşvik edilmiştir ve konuyla ilgili düşüncelerini paylaşımlarını sağlanmıştır. Dersin sonunda, araştırmacı slaytlar aracılığıyla konuyu özetlemiş ve ana noktaları vurgulamıştır. Slaytların içeriği, konu anlatımı ve günlük hayattan örneklerden oluşmaktadır. Süre farkını gidermek amacıyla, geleneksel ders anlatımı ile bilgi edinen öğrencilere Milli Eğitim Bakanlığı'nın eski yıllara ait sınavlarında yer alan sorular çözülmüştür. Bu durum öğrencilere genel bir değerlendirme yapma fırsatı tanımıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerini toplamak için kullanılan araçlar şunlardır:

- Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT): Özkan ve Eryılmaz-Muştu (2018) tarafından geliştirilen bu test, araştırmanın amacına uygun öntest ve sontest olarak kullanılmıştır. Test, öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarılarını ölçmek için tasarlanmıştır.
- Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği: Keçeci ve Zengin (2015) tarafından geliştirilen bu ölçek, araştırma için öntest ve sontest olarak kullanılmıştır. Bu ölçek, öğrencilerin fen ve teknoloji konularına yönelik tutumlarını değerlendirmek için kullanılmıştır.
- Yarı Yapılandırılmış Bireysel Görüşme Formu: Araştırmacı tarafından geliştirilen bu form, öğrencilerin oyun destekli STEM etkinliği hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu form, öğrencilere özgün ve kişisel cevaplar vermelerine olanak tanımak için yarı yapılandırılmış bir şekilde tasarlanmıştır.

Bu araçlar, araştırmanın veri toplama sürecinde kullanılmış ve elde edilen verilerin analizinde temel kaynaklar olmuştur.

3.4.1. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği

Araştırmada, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Keçeci ve Zengin (2015) tarafından geliştirilen "Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Bu

ölçek toplamda 31 madde içermektedir ve üç farklı boyut altında değerlendirilmektedir. Bu faktörler şunlardır:

- Fen ve Teknolojiyi Sevme: Öğrencilerin fen ve teknoloji konularına karşı duyduğu ilgi ve sevgiyi ölçer. Örnek maddeler:

“Fen bilimlerinde yeni bilgiler öğrenince mutlu olurum.

Tartışma konuları fen bilimleri ile ilgili olunca zevk alırım.”

- Fen ve Teknolojiye Karşı Merak: Öğrencilerin fen ve teknoloji alanlarına karşı duyduğu merak ve keşfetme isteğini değerlendirir. Örnek maddeler:

“Fen bilimleri dersinde etkinlik yapmayı heyecanla beklerim.

Fen bilimleri dersinde yeni araştırma yapmak heyecanlanmamı sağlar.”

- Fen ve Teknolojiyi Günlük Hayatla İlişkilendirme: Öğrencilerin öğrendikleri fen ve teknoloji bilgilerini günlük yaşamlarıyla nasıl ilişkilendirdiklerini ölçer. Örnek maddeler:

“Günlük hayatta fen bilimleri dersinden faydalanırım.

Fen bilimleri dersinden çevrede olan olayları açıklamada faydalanmam.”

Bu ölçek 5'li Likert tipi bir ölçektir. Öğrenciler, her madde için "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Fikrim Yok", "Kesinlikle Katılmıyorum" ve "Katılmıyorum" gibi beş farklı seçenek arasından tercihlerini yaparlar.

Ölçeğin Cronbach Alfa katsayıları incelendiğinde, Fen ve Teknolojiye Sevme boyutu için ,88, Fen ve Teknolojiye Karşı Merak boyutu için ,84 ve Fen ve Teknolojiyi Günlük Hayatla İlişkilendirme boyutu için ,78 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, ölçeğin faktör bazında güvenilir olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın amacına uygun olarak bu ölçek kullanılarak öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları değerlendirilmiştir. Uygulamada kullanılan 31 soruluk fen dersi tutum ölçeğinin cronbach alpha güvenilirlik katsayısı öntest için ,933 ve sontest için ,929 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre testin güvenilir bir test olduğunu söylenebilir.

3.4.2. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT)

Araştırmada, öğrencilerin fen dersindeki başarı durumlarını belirlemek amacıyla Özkan ve Eryılmaz-Muştu (2018) tarafından geliştirilen "Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT)" kullanılmıştır. Bu başarı testi geliştirilirken ITEMAN testi kullanılmış ve her bir sorunun güçlük seviyesi, ayırt edicilik indeksi ve testin bütünü için güvenilirlik katsayısı gibi önemli ölçümler elde edilmiştir.

Özkan ve Eryılmaz-Muştu (2018) tarafından geliştirilen başarı testinin genel performansı incelendiğinde, madde güçlük indeksi (Ort. P = ,249) ve ortalama ayırt edicilik indeksi (Ort. r = ,576) değerleri göz önüne alındığında, testin zorluk seviyesi ve soruların öğrenciler arasında ayırt ediciliği açısından iyi bir performans sergilediği gözlemlenmiştir. Bu sonuç, başarı testinin öğrencilerin farklı seviyelerdeki bilgi ve becerilerini ayırt etme konusundaki gücünü doğrulamaktadır.

ITEMAN analizi sonuçlarına göre, bu başarı testinin güvenilirlik katsayısı ,882 olarak saptanmıştır. Bu da testin güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu ve öğrencilerin fen dersindeki başarılarını doğru bir şekilde değerlendirmeye yardımcı olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi ITEMAN analizlerine dayanarak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kabul edilmektedir ve bu test araştırmanın amacına uygun şekilde öğrencilerin fen dersindeki başarı durumlarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Uygulamada kullanılan 19 soruluk basit makineler ünitesi başarı testi (BMÜBT) cronbach alpha güvenilirlik katsayısı öntest için ,738 ve sontest için ,752 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre testin güvenilir bir test olduğunu söylenebilir.

3.4.3. Yarı Yapılandırılmış Bireysel Görüşme Formu

Bu durum çalışması, eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri hakkında öğrenci görüşlerini anlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, maksimum çeşitliliği sağlamak üzere özenle seçilmiş altı öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Form etkinlik sonrası uygulanmıştır. Form da 9 ana soru ve bazı sorularda alt sorular yer almaktadır. Toplam 28 soru vardır. Ana temalar olarak belirlenen "Öğretim Süreci İle İlgili Görüşler", "Eğitsel Oyun Etkinliğine Yönelik Görüşler" ve "STEM Tasarlama İle İlgili Görüşler" çerçevesinde elde edilen veriler, öğrencilerin eğitsel deneyimleri ve STEM etkinliklerine yönelik algılarını kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Öğretim Süreci ile İlgili Görüşler: Araştırma kapsamında, öğrencilerin öğretim süreciyle ilgili görüşleri ele alınmıştır. Öğrenciler, ders içindeki katılımlarını, öğrenme materyalleri ve kaynaklara yönelik değerlendirmelerini paylaşmışlardır. Ayrıca, öğretmen-öğrenci iletişimi ve değerlendirme sürecinin etkileri üzerine düşünceler ortaya konmuştur.

Eğitsel Oyun Etkinliğine Yönelik Görüşler: Eğitsel oyun etkinlikleriyle ilgili temada, öğrencilerin bu etkinliklere dair algıları ve deneyimleri ele alınmıştır. Eğlence ve öğrenme ilişkisi, interaktiflik ve katılım, oyun tasarımı ve uygulanabilirlik konularında öğrenci görüşleri incelenmiştir.

STEM Tasarlama ile İlgili Görüşler: STEM tasarlama teması altında, öğrencilerin STEM konularının ilgi çekiciliği, problem çözme ve yaratıcılık, ekip çalışması ve işbirliği, teknoloji kullanımı ve dijital becerilerle ilgili düşünceleri ele alınmıştır. Bu tematik odak, öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik tutumlarını ve deneyimlerini anlamaya odaklanmıştır.

Görüşmeler, öğrencilerin eğitsel deneyimlerini ve STEM etkinliklerine yönelik algılarını kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerden elde edilen veriler, bu temel temalar çerçevesinde analiz edilecek ve araştırmanın ana sonuçlarına ulaşmada önemli bir rol oynayacaktır.

Her bir görüşmenin ortalama süresi, öğrencilerin detaylı ve kapsamlı yanıtlarını toplamak amacıyla özenle planlanmış olup, genel olarak 35 ila 45 dakika arasında değişmiştir. Bu süre, öğrencilerin konu hakkında derinlemesine düşüncelerine ve ifade etmelerine olanak tanımak için belirlenmiştir.

Görüşme sorularının içeriği, uzman Prof. Dr. Nejla Yürük'ten alınan rehberlik doğrultusunda oluşturulmuştur. Sorular, eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri, öğretim süreci ve STEM tasarımı ile ilgili detaylı ve öğrenci odaklı bilgiler elde etmeyi amaçlamaktadır. Prof. Dr. Yürük'ün bilgi ve uzmanlığı, soruların kalitesini ve araştırmanın güvenilirliğini artırmıştır.

3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Araştırmada çoklu yöntem araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup, nicel verilerin analizinde çıkarımsal istatistik testleri tercih edilmiştir. SPSS (Sosyal Bilimler İstatistik Paketi) 27.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. SPSS 27 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı, Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT) ve Fen ve Teknoloji Tutum ölçeğinin öntest ve sontest puanlarına yönelik istatistiksel analizlerde kullanılmıştır.

Araştırma, STEM destekli eğitsel oyunlarla ders işleyen deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ve başarıları arasındaki farkları incelemeyi amaçlamıştır. İki grup, aynı başlangıç ölçümleri (öntest) ile başlamış ve son ölçümler (sontest) ile sonuçlanmıştır. Elde edilen sonuçları değerlendirmek amacıyla t testi ve ANCOVA yöntemleri uygulanmıştır. Bu değerlendirmede ,05 anlamlılık düzeyi benimsenmiştir.

ANCOVA analizi için, temel varsayımların sağlanıp sağlanmadığını belirlemek önemlidir. Bu varsayımlar arasında, gruplar arasındaki varyansların homojenliği, bağımlı değişkenin normal dağılıma sahip olması ve regresyon eğimlerinin homojenliği bulunmaktadır. Analizler, bu varsayımların sağlandığını göstermektedir. Öncelikle, gruplar arasındaki varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Levene'nin homojenlik testi kullanılarak gruplar arasındaki varyansların eşit olup olmadığı incelenmiştir. Bu test sonuçlarına göre, gruplar arasında varyanslar homojen olduğu görülmüştür. Daha sonra, bağımlı değişkenin normal dağılıma sahip olup olmadığını kontrol edilmiştir. Shapiro-Wilk normalite testi kullanılarak, bağımlı değişkenin dağılımının normal olup olmadığı incelendi. Bu test sonuçlarına göre, bağımlı değişkenin normal dağılıma uyduğu görülmüştür. Son olarak, regresyon eğimlerinin homojenliğini değerlendirilmiştir. Regresyon eğimlerinin homojenliğini incelemek için SPSS'te model oluşturularak; grup (farklı öğretim yöntemleri) ile kovaryant arasında anlamlı düzeyde bir etkileşim olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca kovaryantla bağımlı değişken arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olup olmadığı da incelenmiştir.

Ortaokul 8. sınıf öğrencileri üzerinde eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin basit makineler ünitesindeki başarısını değerlendiren araştırmada, ANCOVA analizi yapılırken kovaryant (öntestler) ile bağımlı değişken (başarı) arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olup olmadığını anlamak için korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre korelasyon katsayısı 0.751 bulunmuştur. Bu sonuca göre, sontest puanları ile öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p < .05$). Ayrıca Levene'nin homojenlik testi sonuçlarına göre p değerinin 0,213 olduğunu görülmüştür. Bu da grupların basit makineler ünitesindeki başarısının varyanslarının homojen olduğu anlamına gelmektedir

İstatistiksel olarak, bağımsız değişkenin her bir düzeyi için (farklı öğretim metotları), kovaryant (ön-test) ve gruplar arasındaki etkileşimin anlamlılığı regresyon eğilimlerinin homojenliği varsayımının sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmek için incelenmiştir.

Tablo 4'te bu analize ait sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 4

Grup-Öntest Etkileşimini Gösteren ANCOVA sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Grup	2,506	1	2,506	,418	,520
Öntest	739,742	1	739,742	123,497	,000
Grup*Öntest	12,893	1	12,893	2,152	,146*
Hata	467,217	78	5,990		
Toplam	6857,000	82			

*p>0,05

Tablo 4'te görüldüğü üzere 8. sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesi başarı sıntest puanları üzerinde grup*öntest ortak etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir, $F(1, 78) = 2,152$; ($p > ,05$). Bu bulgu ise farklı öğretim gruplarında bulunan 8. sınıf öğrencilerinin başarı öntest puanlarına dayalı olarak sıntest puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak ANCOVA'nın regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımını sağladığı görülmektedir.

Araştırmanın devamında ortaokul 8. sınıf öğrencileri üzerinde eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersine karşı tutumunu değerlendirmek amacıyla yapılan ANCOVA analizi yapılırken kovaryant (öntestler) ile bağımlı değişken (başarı) arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olup olmadığını anlamak için korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre korelasyon katsayısı 0.765 bulunmuştur. Bu sonuca göre, sıntest puanları ile öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p < ,05$). Ayrıca Levene'nin homojenlik testi sonuçlarına göre p değerinin 0,62 olduğunu görülmüştür. Bu da gruplar arasında basit makineler ünitesindeki başarısının varyanslarının homojen olduğu anlamına gelmektedir.

İstatistiksel olarak, bağımsız değişkenin her bir düzeyi için (farklı öğretim metotları), kovaryant (ön-test) ve gruplar arasındaki etkileşimin anlamlılığı regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımının sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmek için incelenmiştir. Sonuçlara Tablo 5'de yer verilmiştir.

Tablo 5

Grup-Öntest Etkileşimini Gösteren ANCOVA sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Grup	286,537	1	286,537	1,763	,188
Öntest	20205,391	1	20205,391	124,307	,000
Grup*Öntest	3,555	1	3,555	,022	,883*
Hata	12678,462	78	162,544		
Toplam	943010,000	82			

*p>0,05

Tablo 5’de görüldüğü üzere 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri derine karşı tutum sontest puanları üzerinde grup*öntest ortak etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir, $F(1, 78) = ,022$; $p > ,05$). Bu bulgu ise farklı öğretim gruplarında bulunan 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutum öntest puanlarına dayalı olarak sontest puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğunu göstermektedir. olarak ANCOVA’nın regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımını sağladığı görülmektedir. Bu sonuçlar, ANCOVA analizi için gerekli olan varsayımların sağlandığını göstermektedir. Dolayısıyla, elde edilen sonuçların güvenilir olduğunu söyleyebiliriz.

ANCOVA, öntestlerden kaynaklanan varyansı istatistiksel olarak kontrol altına almak amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sontest puanlarını karşılaştırmak için kullanılmıştır. Bu analiz, deney grubu ile kontrol grubu arasındaki başlangıç düzeylerini kontrol etmek ve sontest puanlarındaki farklılıkları istatistiksel olarak değerlendirmek için yapılmıştır. Araştırma sonuçları, STEM destekli eğitsel oyunların öğrenci başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini değerlendirmek adına önemli bir bilgi sunmaktadır.

Bağımlı gruplar t-testi ise deney ve kontrol gruplarının her biri için ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu test, her iki gruptaki öğrencilerin öntest ve sontest puanlarını karşılaştırarak, eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçlar, her iki grupta da öğrencilerin sontest puanlarının, öntest puanlarına göre anlamlı bir şekilde değişip değişmediğini değerlendirmeye ve gruplar arasındaki farkları ortaya koymaya yöneliktir.

3.5.1. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT) İlişkin Verilerin Analizi

Öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarılarını değerlendirmek için kullanılan başarı testinin analizi sırasında, öntest puanları kovaryant olarak atandı ve deney ile kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi (ANCOVA) kullanıldı. Kovaryans analizinin amacı, bir araştırmada test edilen faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkili olan bir değişkenin istatistiksel olarak kontrol edilmesidir (Büyüköztürk, 2004).

Sonuç olarak, tüm varsayımların karşılandığı gözlemlenmiş ve grupların öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı kovaryans analizi ile test edilmiştir. Bu analizin sonuçları ve yorumları, bulgular kısmında detaylı bir şekilde sunulmuştur. Ayrıca, her bir grup içinde başarı testinden elde ettikleri öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasında ise bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır.

3.5.2. Fen Dersi Tutum Ölçeği'ne İlişkin Verilerin Analizi

Araştırmada, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını değerlendirmek için 31 maddelik 5'li Likert tipi "Fen Dersi Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Tutumlar puanlandırılırken, olumlu ifadeler için "kesinlikle katılıyorum," "katılıyorum," "kararsızım," "katılmıyorum," ve "kesinlikle katılmıyorum" ifadelerine sırasıyla 5, 4, 3, 2 ve 1 puan verilmiştir. Olumsuz ifadeler için ise "kesinlikle katılıyorum," "katılıyorum," "kararsızım," "katılmıyorum," ve "kesinlikle katılmıyorum" ifadelerine sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 puan verilmiştir.

Tutum puanlarının analizinde, her bir grup içinde tutum ölçeğinden alınan öntest-sontest puanları karşılaştırmak için bağımlı gruplar t testi analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını değerlendirmek için kullanılan fen dersi tutum ölçeğinin analizinde ise öntest puanları kovaryant olarak atandı ve deney ile kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır.

3.5.3. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel kısmında, basit makineler ünitesindeki öğretim uygulamaları sonrasında altı öğrenci ile gerçekleştirilen görüşmeler aracılığıyla öğrencilerin eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Verilerin analizi için betimsel analiz

yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizi, toplanan verilerin detaylı bir şekilde incelenmesinin yanı sıra, önceden belirlenmemiş temaların ve boyutların ortaya çıkmasına olanak tanır. Bu yöntem, öğretimin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisiyle ilgili görüşler, eğitsel oyun etkinliğine yönelik görüşler ve eğitsel oyuna entegre edilmiş STEM uygulamaları ile ilgili görüşler temalarına ışık tutmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme verileri, her bir öğrenci için ayrı ayrı incelenerek araştırmacı tarafından okunmuş ve yazılı metin haline dönüştürülmüştür.

Elde edilen verilerin analizi, öğrencilerin eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerine dair geniş bir perspektife sahip olduklarını göstermektedir. Öğretimin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisiyle ilgili görüşler, eğitsel oyun etkinliğine yönelik görüşler ve eğitsel oyuna entegre edilmiş STEM uygulamaları ile ilgili görüşler, STEM eğitimi açısından değerli bir katkı sunmaktadır. Bu sonuçlar, gelecekteki STEM eğitimi uygulamalarını geliştirme ve öğrenci katılımını artırma konusunda önemli bir kaynak olabilir. Bu durum çalışması, eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerini anlamak amacıyla gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin deneyimlerini kapsamlı bir şekilde ele almıştır.

Araştırmada katılımcılara araştırmanın amacı, süreci ve sonuçları hakkında açık ve anlaşılır bilgi verilmiştir. Katılımcıların rızası alınmış ve kişisel bilgileri gizli tutulmuştur. Ayrıca araştırmada, katılımcıların duyuşsal ve fiziksel refahını riske atabilecek herhangi bir durumdan kaçınılmıştır. Bu sebeple öncelikle öğrencilerin hepsinden eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin yapıldığı öğretim uygulaması için görüş alınmıştır. Çünkü nitel analiz yapılan öğrencilerin arkadaşları arasından seçilmesi sorulara verilecek samimiyet ve düşüncelerinin doğruluğunu değiştireceği için öncelikle hepsinden yazılı görüş alınıp daha sonra seçilen öğrenciler ile tekrar bire bir görüşülmüştür. Gruplar oluşturulurken, toplumsal ve kültürel farklılıkları dikkate alınmıştır. Araştırmada farklı grupların perspektiflerini ve deneyimlerini yeterince temsil etmeye özen gösterilmiştir. Bu kapsamda araştırma hem merkez okul hem de köy okulunda bulunan öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde dürüstlük ve adalete önem verilmiştir.

Nitel verilerin analizinde veri analizinin geçerliliğini (inandırıcılığı) sağlamak için fen eğitimi alanında uzman bir akademisyenin uzman görüşüne başvurulmuştur. Veriler kodlanırken ulaşılan tema ve kodların tamamı hakkında alan uzmanından görüş alınmıştır.

Uzmandan alınan görüşler doğrultusunda görüş ayrılığı yaşanan tema ve kodlar yeniden ele alınarak veriler analiz edilmiştir.



BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İstatistiksel olarak eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle ve geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin, öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları arasında anlamlı düzeyde bir farkın olup olmadığına ANCOVA testi ile bakılmıştır.

Aşağıdaki yer alan Tablo 6’da iki farklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarılarına ait ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 6

Basit Makineler Ünitesiyle İlgili Başarı Testi Puanlarının Yöntemlere Göre Öntest Betimsel İstatistikleri

Yöntem	n	Ortalama	Standart Sapma
Geleneksel Öğretim	35	6,148	3,659
Eğitsel Oyun Destekli STEM	47	6,685	7,862

Tablo 6’dan da anlaşılacağı gibi öntestlere bakıldığında eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{stem}=6,685$; $s=7,862$) geleneksel öğretim yöntemi ile derslerin işlendiği öğrencilerin puan ortalamasına ($\bar{X}_{gel}=6,148$; $s=3,659$) yakındır. İki öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin arasındaki başarı puan ortalamalarının farkı çok azdır.

Aşağıdaki yer alan Tablo 7’de iki farklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarılarına ait ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 7

Basit Makineler Ünitesiyle İlgili Başarı Testi Puanlarının Yöntemlere Göre Sontest Betimsel İstatistikleri

Yöntem	n	Ortalama	Standart Sapma
Geleneksel Öğretim	35	7,285	3,477
Eğitsel Oyun Destekli STEM	47	8,936	4,260

Tablo 7 incelendiğinde ise sontest ortalamalarında geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarı testinden aldıkları puanların ortalamasının ($\bar{X}_{gel}=7,285$; $s=3,477$) eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilmiş öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin puanlarının ortalamasından ($\bar{X}_{stem}=8,936$; $s=4,260$) daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 8’de farklı öğretim uygulamalarıyla derslerin işlendiği öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarılarını karşılaştırmak amacıyla uygulanmış olan ANCOVA’nın sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8

Basit Makineler Ünitesindeki Başarı Testi Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Öntest	765,841	1	765,841	126,016*	,000
Yöntem	87,483	1	87,483	14,395*	,000
Hata	480,110	79	6,077		
Düz.Toplam	1300,598	81			

*p<0,05

Tablo 8’de görüldüğü gibi, yapılan ANCOVA analizi sonucunda hesaplanan F değerleri hem öntest (kovaryant) hem de öğretim yöntemi için anlamlı çıkmıştır. Önteste ait F değerinin anlamlı çıkması ($F(1,79) = 126,016$; $p<,05$) öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesindeki başarılarının anlamlı düzeyde bir varyans açıkladığını

göstermektedir. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesindeki başarı ortalamaları kontrol altına alındığında, eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesindeki başarılarının ortalamasının geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarı ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($F(1,79)=14,395;p<0,05;\eta^2=0,154$). Etki büyüklüğü değeri (eta kare) 0,154 olarak bulunması 0,14 den fazla olduğu için büyük etki kategorisindedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları ile öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığı basit makineler başarı testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinlikleriyle Gerçekleştirilen Öğretimle Basit Makineler Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	47	6,148	3,65	46	-7,315	,000*
Sontest	47	8,936	4,26			

* $p<0,05$

Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim yönteminin, öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarıları üzerindeki etkisini değerlendirmek için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim öncesi toplam puan ortalamaları $\bar{X}_{\text{ön}}=6,148$ iken, etkinlikler sonrasında toplam puan ortalamaları $\bar{X}_{\text{son}}=8,936$ ’a yükselmiştir. STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim uygulanması sonucunda öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarısında anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür ($t(46) = 7,315; p<0,05; d=1,067$). Yapılan öğretim uygulaması

öğrencilerin başarılarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Ayrıca çalışmada etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen's d hesaplanmış olup Cohen's d 1,067 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre hesaplanan Cohen's d değeri büyük etki olarak kabul edilmektedir. Bu bulguya bağlı olarak uygulanan STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin başarı düzeylerini artırıcı yönde büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları ile öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesiyle ilgili başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığı basit makineler başarı testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Geleneksel Öğretimle Basit Makineler Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	P
Öntest	35	6,685	3,86	34	1,462	,153*
Sontest	35	7,285	3,47			

*p>0,05

Geleneksel öğretim yönteminin, öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarıları üzerindeki etkisini değerlendirmek için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin geleneksel öğretim öncesi toplam puan ortalamaları $\bar{X}_{\text{ön}}=6,685$ iken, etkinlikler sonrasında toplam puan ortalamaları $\bar{X}_{\text{son}}=7,285$ 'e yükselmiştir. Ancak geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki basit makinelerle ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark çıkmamıştır (t (34) =1,462; p>,05). Bu, kontrol grubunun öntest ve sontest arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersine karşı tutumları kontrol altına alındığında geleneksel öğretim ve eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersine karşı tutumlarının ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığına ANCOVA testi ile bakılmıştır.

Aşağıdaki yer alan Tablo 11’de iki farklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersine karşı tutumlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 11

Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Puanlarının Yöntemlere Göre Öntest Betimsel İstatistikleri

Yöntem	n	Ortalama	Standart Sapma
Geleneksel Öğretim	35	99,657	17,896
Eğitsel Oyun Destekli STEM	47	98,808	26,462

Tablo 11’den de anlaşılacağı gibi ön tutumlarına bakıldığında eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği, öğrencilerin puanlarının ortalaması ve ($\bar{X}_{stem}=98,808$; $s=26,462$) geleneksel öğretim yöntemi ile derslerin işlendiği öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}_{gel}=99,657$; $s=17,896$) arasındaki farkın küçük olduğu dikkat çekmektedir.

Aşağıdaki yer alan Tablo 12’de iki farklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersine karşı tutumlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 12

Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Puanlarının Yöntemlere Göre Sontest Betimsel İstatistikleri

Yöntem	n	Ortalama	Standart Sapma
Geleneksel Öğretim	35	95,342	20,935
Eğitsel Oyun Destekli STEM	47	111,638	22,928

Tablo 12 incelendiğinde ise sontest ortalamalarında geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum testinden aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}_{gel}=95,342$; $s=20,935$) ve eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{stem}=111,638$; $s=22,928$) arasında fark vardır.

Tablo 13’de farklı öğretim uygulamalarıyla derslerin işlendiği öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını karşılaştırmak amacıyla uygulanmış olan ANCOVA analizinin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 13

Fen Bilimleri Dersine Karşı Tutum Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Öntest	26402,720	1	26402,720	164,470*	,000
Yöntem	5768,183	1	5768,183	35,932*	,000
Hata	12682,017	79	160,532		
Düz. Toplam	44411,756	81			

* $p<0,05$

Tablo 13’de görüldüğü gibi, yapılan ANCOVA analizi sonucunda hesaplanan F değerleri hem öntest (kovaryant) hem de öğretim yöntemi için anlamlı çıkmıştır. Önteste ait F değerinin anlamlı çıkması ($F(1,79) = 164,470$; $p<0,05$) öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersine karşı tutumlarının anlamlı düzeyde bir varyans açıkladığını göstermektedir.

İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersine karşı tutum ortalamaları kontrol altına alındığında, eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesindeki tutumlarının geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($F(1,79)=35,932$; $p<,05$; $\eta^2=0,313$). Etki büyüklüğü değeri (eta kare) 0,313 olarak bulunması 0,14 den fazla olduğu için büyük etki kategorisindedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Veriler, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını ölçmek için öntest ve sontest için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Sonuçlar şu şekildedir:

Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları ile öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığı basit makineler tutum ölçeğinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinlikleriyle Gerçekleştirilen Öğretimle Fen Bilimleri Dersi Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	47	98,808	26,46			
Sontest	47	111,638	22,92	11,714	7,508	,000*

*p<0,05

Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim yönteminin, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki tutumları üzerindeki etkisini değerlendirmek için bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim öncesi toplam puan ortalamaları $\bar{X}=98,808$ iken, etkinlikler sonrasında toplam puan ortalamaları $\bar{X}=111,2638$ ’e yükselmiştir. STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim uygulanması sonucunda öğrencilerin fen bilimleri dersindeki tutumlarında anlamlı derecede artış olduğu görülmüştür (t (11,714) =7,508; p<0,05; d=1,095). Yapılan öğretim uygulaması öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Ayrıca çalışmada etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen’s d hesaplanmış olup Cohen’s d 1,09 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)’e göre hesaplanan Cohen’s d değeri büyük etki olarak kabul edilmektedir. Bu bulguya bağlı olarak uygulanan STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını artırıcı yönde büyük etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 8. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları ile öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersiyle ilgili tutumları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığı basit makineler tutum ölçeğinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15

Geleneksel Öğretimle Fen Bilimleri Dersi Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	35	99,657	17,89			
Sontest	35	95,342	20,93	15,723	1,623	,114*

*p<0,05

Geleneksel öğretim yönteminin, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki tutumları üzerindeki etkisini değerlendirmek için bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen öğretim öncesi toplam puan ortalamaları $\bar{X}=99,657$ iken, etkinlikler sonrasında toplam puan ortalamaları $\bar{X}=95,342$ ’e düşmüştür (t (15,723) =1,623; p<0,05; d=0,274). Yapılan öğretim uygulaması öğrencilerin fen bilimleri dersindeki tutumlarına etki etmemiştir. Kontrol grubu için bağımlı gruplar t testi sonucunda p-değeri 0,114 anlamlılık düzeyinden büyük çıkmıştır (p>0,05). Bu, kontrol grubunun öntest ve sontest arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Ancak geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki fen bilimleri dersine karşı tutumları ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark çıkmamıştır.

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

8. sınıf öğrencileri üzerinde eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin olumlu etkilerini incelemek için yarı yapılandırılmış görüşme nitel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile öğrenim gören gruptan maksimum çeşitliliği sağlayacak şekilde bulunan 2 kız, 4 erkek toplam 6 öğrenci ile görüşmeler

gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada çözümlemesi yapılan görüşmeler, betimsel analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizlere göre bulgular ve yorumlar araştırma soruları doğrultusunda sunulmaktadır. Analizler sonucunda Tablo 16’da yer alan tema kategori ve alt kategorilere ulaşılmıştır.

Tablo 16

Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerin Uygulandığı Öğrencilerin Öğretim Sürecindeki Deneyimlerine İlişkin Görüşler

	Tema	Kategori
Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin öğretim sürecindeki deneyimlerine ilişkin görüşler	Öğretimin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisiyle ilgili görüşler	Öğretimin kavramsal anlamaya etkisiyle ilgili görüşler
		Öğretimin duyuşsal özelliklere etkisiyle ilgili görüşler
		Öğretimin iş birliğine dayalı çalışma becerilerine etkisiyle ilgili görüşler
		Öğretimin problem çözme becerisine etkisiyle ilgili görüşler
	Eğitsel oyun etkinliğine yönelik görüşler	Eğitsel oyun etkinliği ile ilgili olumlu görüşler
		Eğitsel oyun etkinliği ile ilgili olumsuz görüşler
		Oyun soruları ve kuralları hakkındaki görüşler
		Eğitsel oyun etkinliği ile ilgili öneriler
	Eğitsel oyuna entegre edilmiş STEM etkinlikleri ile ilgili görüşler	Malzeme temini ile ilgili görüşler
		Tasarlama süreci ile ilgili görüşler
		Tasarlanan ürünün test edilmesi süreci hakkında görüşler
		Tasarlama sürecinde öğretmenin sağladığı rehberlik hakkında görüşler

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun kullanıldığı görüşmelerin, analizi sonucunda 8. sınıf öğrencilerinin eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri üç tema altında kategorilendirilmiştir. Bu temalar öğretimin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisiyle ilgili görüşler, eğitsel oyun etkinliğine yönelik görüşler ve eğitsel oyuna entegre edilmiş STEM uygulamaları ile ilgili görüşler şeklindedir. Öğretimin öğrencilerin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklerdeki gelişimine ilişkin görüşleri öğretimin kavramsal anlamaya, duyuşsal özelliklere, iş birliğine dayalı çalışma becerilerine ve problem çözme becerisine etkisiyle ilgili görüşler içermektedir. Eğitsel oyun etkinliğine yönelik görüşler eğitsel oyun etkinliği ile ilgili olumlu görüşler, olumsuz görüşler, oyun kuralları hakkındaki görüşler ve eğitsel oyun etkinliği ile ilgili önerileri içermektedir. Eğitsel oyuna entegre edilmiş STEM uygulamaları ile ilgili görüşler ise malzeme temini, tasarlama süreci ile ilgili görüşler, tasarlanan ürünün test edilmesi süreci ve tasarlama sürecinde öğretmenin sağladığı rehberlik

hakkında görüşleri içermektedir. Çalışmanın bulguları analiz sonunda ulaşılan bu üç temaya ve temalara ilişkin kategorilere göre aşağıda sunulmuştur.

4.7.1. Öğretimin Bilgi, Beceri ve Duyuşsal Özelliklerin Gelişimine Etkisiyle İlgili Görüşler

Öğretimin öğrencilerin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklerdeki gelişimine ilişkin görüşleri öğretimin kavramsal anlamaya, duyuşsal özelliklere, iş birliğine dayalı çalışma becerilerine ve problem çözme becerisine etkisiyle ilgili görüşler içermektedir. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile öğretim de 5 öğrenci bilgi seviyelerinin arttığını belirtirken 1 öğrenci etki etmediğini dile getirmiştir. Beceri özelliklerinde ise 6 öğrenci de gelişim sağladıklarını söylemiştir. Duyuşsal özelliklerin gelişimine bakıldığında ise 5 öğrenci etkinliğe istekli katılırken 1 öğrenci tepki vermemiştir.

Tablo 17

Öğretimin Bilgi, Beceri ve Duyuşsal Özelliklerin Gelişimine Etkisi Durumu

Öğretimin Bilgi, Beceri ve Duyuşsal Özelliklerin Gelişimine Etkisi	f	%
Etki etmektedir.	5	83,33
Etki etmemektedir.	1	16,66
Toplam	6	100

4.7.1.1. Öğretimin Kavramsal Anlamaya Etkisiyle İlgili Görüşler

Öğrencilerin eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle ilgili görüşleri incelendiğinde 5 öğrencinin konuları bu etkinliklerle daha iyi anladıklarını dile getirirken 1 öğrenci etki etmediğini söylemiştir.

Tablo 18

Öğretimin Kavramsal Anlamaya Etkisi Durumu

Öğretimin Kavramsal Anlamaya Etkisi	f	%
Etki etmektedir.	5	83,33
Etki etmemektedir.	1	16,66
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda büyük bir çoğunluğu konuları bu etkinliklerle daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların % 83,33'ü (f=5) etkinlikler ile konunun daha iyi anlaşılmasında etkili olduğunu düşünmektedir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö1 *"Ders oyun ile öğretilince daha iyi anladım."*

Ö2 *"Eğitsel oyunlar sayesinde basit makineleri daha iyi anladım. Konuları daha kalıcı bir şekilde öğrendim."*

Ö3 *"Eğitsel oyunlarla öğrenmek, basit makineler ünitesindeki bilgilerin pratiğe dönüşmesini sağladı."*

Ö5 *"Etkinlik konuyu anlamama etki etmedi."*

Ö6 *"Etkinlik sayesinde dersi daha iyi anladım."*

Oyunlar, öğrencilere bilgileri uygulamaya dönüştürme fırsatı vermiştir. Bu sayede öğrencilerde konuların daha iyi anlaşıldığı düşüncesi oluşmuştur. Bu çıkarım öğrencilerin şu sözlerinden elde edilmiştir:

Ö1 *"Oyunlar, bilgileri uygulamaya dönüştürerek konuları daha iyi anlamama yardımcı oldu."*

Ö4 *"Oyunlar sayesinde daha iyi öğrendim. Bu da bilgi düzeyimi artırdı."*

Ö3 *"Bilgi düzeyimi artırdı çünkü oyunlar sayesinde soyut konuları daha somut bir şekilde kavradım."*

Ö6 *"Oyunlar bilgi düzeyimi artırdı."*

Öğrencilerin eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle ilgili görüşleri incelendiğinde öğretimin kavramsal anlamaya katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca bilgileri pratiğe dönüştürürken konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığı çıkarımı yapılmıştır.

4.7.1.2. Öğretimin Duyuşsal Özelliklere Etkisiyle İlgili Görüşler

Öğrenciler eğitsel oyunlarla öğrenmenin dersi daha dikkat çekici hale getirdiğini ve dersi daha etkili bir şekilde kavrama fırsatı sunduğu ifadesinde bulunmuşlardır. Öğrenciler bu yöntem sayesinde keyifli bir ders işlediklerini söylemişlerdir. Öğrenciler, diğer konuları da bu etkileşimli ve ilgi çekici yaklaşımla işlemek istemişler, çünkü bu durumun öğrenme

süreçlerini olumlu bir şekilde etkilediğini düşünmektedirler. İki öğrenci etkinliğin dikkat ve ilgi çekici olduğunu 4 öğrenci ise derslerin daha eğlenceli ve keyifli geçtiğini belirtmiştir.

Tablo 19

Öğretimin Duyuşsal Özelliklere Etkisi Durumu

Öğretimin Duyuşsal Özelliklere Etkisi Durumu	f	%
Dikkat ve ilgi çekici	2	33,33
Dersler daha eğlenceli ve keyifli geçmekte	4	66,66
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda % 66,66'sı (f=4) derslerin daha eğlenceli ve keyifli geçtiğini belirtmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö2 "Evet, isterim. Çünkü oyunlarla ders işlemek daha eğlenceli."

Ö3 "Eğitsel oyunlarla öğrenmek, konuları daha çekici hale getiriyor ve öğrenmeyi daha etkili kılıyor. Diğer konuları da bu şekilde işlemek isterim."

Ö4 "Diğer konuları da oyunlarla işlemek, öğrenmeyi keyifli hale getirebilir. "

Ö6 "Evet, isterim. Bu şekilde ders dikkatimi daha çok çekti."

Etkinliklerde yer alan öğrenciler heyecan verici bir deneyim yaşadıklarını, çünkü oyunlarla öğrenmenin eğlenceli olduğunu belirtmişler. Aynı zamanda, grupla çalışmanın sorumluluk duygusu artırdığını ve birlikte bir şeyler tasarlamının eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin duygularını belirttikleri ifadeler aşağıda yer almaktadır:

Ö1 "Etkinlikler sırasında heyecanlıydım çünkü oyunlarla öğrenmek çok eğlenceliydi. Aynı zamanda sorumluluk hissi de uyandırdı çünkü bir grup olarak bir şeyler tasarlıyorduk."

Ö3 "Etkinlikler sırasında heyecanlıydım. Rengarenk oyun düzeneği ve kartlar merak etmemi sağladı"

Ö4 "Etkinlikler sırasında meraklıydım. Çünkü ilk defa oyunla ders işleyecektim."

Ö6 "Etkinlikler sırasında heyecanlıydım. Aynı zamanda, grup içinde çalışmak da motivasyonumu artırdı."

Eğitsel oyunlar, dersleri daha ilginç ve etkileyici hale getirmiştir. Bu durum neticesinde öğrenciler derse olan ilgilerinin arttığını dile getirmişlerdir. Öğrenciler oyunlar aracılığıyla öğrenmenin, sıkıcı bilgileri daha çekici ve anlamlı bir şekilde sunmanın bir yolu olarak görmektedir. Bu şekilde, öğrenciler dersleri daha olumlu bir deneyim olarak algılamış ve öğrenmeye karşı daha pozitif düşüncelerini yansıtacak ifadeler geliştirmişlerdir. Öğrenciler etkinliğin dikkat ve ilgi çekici olduğunu şöyle belirtmiştir:

Ö2"*Ders daha ilginç hale geldi. Oyunlar sayesinde derse karşı olan ilgim arttı.*"

Ö3"*Ders daha ilginç hale geldi. Oyunlarla öğrenmek, sıkıcı bilgileri daha çekici ve anlamlı hale getirdi.*"

Ö4"*Derse karşı ilgim arttı. Dersi daha çok sevdim.*"

Ö6"*Fen dersini sevmeye başladım. Bu da dersle daha çok ilgilenmemi sağladı.*"

4.7.1.3. Öğretimin İş Birliğine Dayalı Çalışma Becerilerine Etkisiyle İlgili Görüşler

Öğrenciler işbirliği neticesinde yaptıkları tasarımlarının niteliğinin daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Grup içindeki farklı beceri ve düşünceye sahip arkadaşlarıyla işbirliği yapmak, öğrencilere birbirlerinden öğrenme fırsatı sağlamıştır. Bu sayede, öğrenciler hem kendi yeteneklerini geliştirme hem de diğerlerinin perspektifinden öğrenme şansına sahip olmuştur.

Tablo 20

Öğretimin İş Birliğine Dayalı Çalışma Becerilerine Etkisi Durumu

Öğretimin İş Birliğine Dayalı Çalışma Becerilerine Etkisi	f	%
Olumlu	6	100
Olumsuz	0	0
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %100'ü (f=6) öğretimin iş birliğine dayalı çalışma becerilerine etkisinin olumlu olduğu belirtilmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö3"*İşbirliği, daha iyi tasarımlar oluşturmamıza yardımcı oldu.*"

Ö4"*İşbirliği, farklı beceri ve düşünceye sahip arkadaşlarımdan öğrenebilmemizi sağladı.*"

Ö5"*Grup çalışması yapmak işlerimizi kolaylaştırdı.*"

Ö6"*Grupla etkinlik yapmak soruları çözerken bize yardımcı oldu.*"

İşbirliği sırasında, öğrenciler aralarında zaman zaman fikir ayrılıkları yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin farklı bakış açılarından öğrenmesini ve çeşitli perspektifleri değerlendirmesini sağlamıştır. Öğrenciler bu konu hakkında fikirlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö1"*Bazen fikir ayrılıkları yaşayabiliyoruz ve bu işbirliğini zorlaştırabilir.*"

Ö3 "*Bazen farklı düşüncelerimiz olabiliyor.*"

Ö4"*STEM yaparken farklı fikirler oluştu. Bu da zaman kaybettirdi.*"

Grup çalışması, öğrencinin performansını etkileyen olumlu ve olumsuz yönleri içerebilir. Bu durum karşısında 5 öğrenci performansının etkilenmediğini söylerken 1 öğrenci olumsuz etkilendiğini belirtmiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmiştir:

Ö1"*Grup çalışmasında arkadaşlarımla iyi anlaştığım için olumsuzluk yoktu.*"

Ö2"*Olumsuzluk yoktu. Soruları arkadaşlarımla çözmek korkumu geçirdi.*"

Ö4"*Performansımı etkileyen bir olumsuzluk olmadı.*"

Ö5"*Grup çalışmasında daha az söz hakkı aldım. Bu da olumsuz etkiledi.*"

4.7.1.4. Öğretimin Problem Çözme Becerisine Etkisiyle İlgili Görüşler

Eğitimde yer alan etkinlikler sayesinde öğrenciler problem çözme becerilerini geliştirdiklerini düşünmüşlerdir. Ayrıca, grup çalışmasının işbirliği yapmalarını sağladığını, iletişim becerilerini ve yaratıcı düşüncelerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Tablo 21

Öğretimin Problem Çözme Becerisine Etkisi Durumu

Öğretimin Problem Çözme Becerisine Etkisi	f	%
Olumlu	6	100
Olumsuz	0	0
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %100'ü (f=6) öğretimin problem çözme becerisine etkisinin olumlu olduğunu belirtmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö1 "*Problem çözme becerilerimizi geliştirdik.*"

Ö3 "*Grup içinde işbirliği yapmak, iletişim kurmak ve yaratıcı çözümler bulmak gibi becerilerimi güçlendirdi.*"

Ö4 "*Pratik düşünmemi sağladı.*"

Ö6 "*Soruları günlük hayatla ilişkilendirebildim.*"

4.7.2. Eğitsel Oyun Etkinliğine Yönelik Görüşler

Eğitsel oyun etkinliğine yönelik görüşler eğitsel oyun etkinliği ile ilgili olumlu görüşler, olumsuz görüşler, oyun kuralları hakkındaki görüşler ve eğitsel oyun etkinliği ile ilgili önerileri içermektedir. Öğrencilerin çoğu eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile ilgili olumlu düşünce olarak eğlendiklerini sunarken, olumsuz düşünce olarak grup çalışmasının zorluluğundan ve zamanın kısıtlı olmasından söz edilmiştir. Ayrıca öğrenciler oyun kurallarının kolay ve anlaşılır olduğunu, puanlamanın ise adaletli olduğunu düşünmektedir.

4.7.2.1. Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumlu Görüşler

Öğrenciler eğitsel oyunların problem çözme, işbirliği yapma ve yaratıcılık gibi becerileri geliştirdiğini bu durumu eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin olumlu yönü olarak ifade etmiştir. Aynı zamanda, öğrenciler eğitsel oyunların olumlu yönlerinden birinin de öğrenme sürecini daha eğlenceli ve çekici hale getirmesi olarak belirtmişlerdir. Bu, öğrencilerin sadece bilgi edinmekle kalmayıp aynı zamanda önemli beceriler kazanmalarına ve öğrenmeyi olumlu bir deneyim olarak görmelerine olanak tanımıştır.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö1 "*Eğitsel oyunlar, problem çözme, işbirliği yapma ve yaratıcılık gibi becerileri geliştirmeye de katkı sağlıyorlar.*"

Ö2 "*Eğitsel oyunlarla öğrenmek, öğrenme sürecini daha eğlenceli kılıyor.*"

Ö5"*Derste oyun kullanıldığı için eğlendim.*"

Ö6"*Problemleri oyunlarla çözmek hem yaratıcı düşünmemizi hem de eğlenmemizi sağladı.*"

4.7.2.2. Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumsuz Görüşler

Eğitsel oyunlar, öğrenciler arasında farklı deneyimler ve tepkiler oluşturmuştur. Dört öğrenci, oyunların dikkat dağıtıcı olabileceğini ve ilgi düzeylerinin farklı olabileceğini belirtirken, 2 öğrenci ise oyun kurallarını anlama veya grup içinde uyum sağlama konularında bazı zorluklar yaşanabileceğine dikkat çekmiştir. Bu durum öğrencilerin eğitsel oyunlara farklı tepkiler verdiğini ve bu oyunlardan maksimum faydayı sağlamak için çeşitli faktörlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermiştir.

Tablo 22

Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumsuz Görüşler

Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Olumsuz Görüşler	f	%
Dikkat dağıtması	4	66,66
Oyun kurallarını anlama veya grup içinde uyum sağlama konularında ortaya çıkan bazı zorluklar	2	33,33
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %66,66'sı (f=4) oyunların dikkat dağıtıcı olabileceğini belirtmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö2"*Grupla anlaşmakta zorlandığımız bölümler oldu.*"

Ö3"*Bazen oyunun bazı bölümleri zordu.*"

Ö6"*Süre bazen kısa geldi.*"

Ö5"*Etkinliği grupla yaptığımız için dikkatim dağıldı.*"

4.7.2.3. Oyun Soruları ve Kuralları Hakkındaki Görüşler

Öğrenciler soruların konuları pekiştirmeleri ve daha iyi öğrenmeleri için etkili bir araç olduğunu düşünmektedirler. Üç öğrenci, soruların konuları pekiştirmeye yardımcı olduğunu belirtirken, 3 öğrenci ise oyun içindeki düşündürücü soruların daha iyi öğrenmeye katkı

sağladığını vurgulamıştır. Bu durum, öğrencilere yöneltilen etkili soruların öğrenme sürecine olumlu bir katkı sağlayabileceğini göstermiştir.

Tablo 23

Etkili Soruların Öğrenme Sürecine Etkisi

Etkili Soruların Öğrenme Sürecine Etkisi	f	%
Olumlu	6	100
Olumsuz	0	0
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %100'ü (f=6) etkili soruların öğrenme sürecine olumlu bir katkı sağladığını ifade etmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö2"*Sorular, konuları pekiştirdi.*"

Ö3"*Oyundaki sorular, düşündürücü oldukları için daha iyi öğrendim.*"

Ö4"*Sorularla dersi öğrenmem daha kolay oldu.*"

Ö6"*Günlük yaşamla ilişki kurduğum için soruları daha iyi anladım.*"

Öğrenciler, adil ve anlaşılır kuralların herkes için adil bir oyun deneyimi sağladığını ifade etmişlerdir. Dört öğrenci kuralların anlaşılır olduğunu ifade ederken 2 öğrenci ise kuralların adil olduğuna vurgu yapmıştır. Bu durum, oyun kurallarının düzenliliği ve anlaşılabilirliğine önem vermenin, oyuncuların deneyimini olumlu bir şekilde etkileyebileceğini göstermiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö1"*Oyun kuralları adildi. Bu sayede herkes eşit bir şekilde katıldı.*"

Ö2"*Oyun kuralları anlaşılırdı. Bu, oyunun keyifli olmasını sağladı.*"

Ö3"*Oyun kuralları gayet açıktı.*"

Ö4"*Oyun kuralları iyi hazırlanmıştı.*"

Oyunun kazananını belirleme süreci, öğrencilere göre adil ve memnuniyet vericiydi. Öğrenciler, puanlama sistemi üzerinden kazananın belirlenmesinin güzel olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum, oyunlardaki kazanan belirleme yöntemlerinin öğrenciler arasında

olumlu bir algı yaratabileceğini ve bu şekilde oyun deneyimini daha memnuniyet verici hale getirebileceğini göstermiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmiştir:

Ö1 "*Kazananın belirlenmesinde puana göreydi. Bu durum güzeldi*"

Ö3 "*Kazananın belirlenmesinde adil bir değerlendirme yapıldı.*"

Ö4 "*Kazanan kurallara uygun belirlendi.*"

Ö5 "*Adaletli bir puanlama yapıldı.*"

Öğrenciler, eğitsel oyunlarda bazı bölümlerde daha fazla ipucu veya oyun süresinin daha uzun olmasını istemişlerdir. Bu, öğrencilerin oyunun belirli bölümlerinde karşılaştıkları zorlukları ve zaman sınırlamalarını değerlendirdiklerini göstermiştir. Öğrencilerden 4 kişi oyun kurallarının yeterli ve açık bulunduğunu 2 kişi ise geliştirilmesi ve değiştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmiştir:

Ö5 "*Bazı bölümlerde daha fazla ipucu verilmeliydi.*"

Ö1 "*Bazı bölümlerde oyun süresi daha fazla olabilirdi.*"

Ö2 "*Oyun kurallarında değişmesini istediğim kısım yoktu.*"

Ö4 "*Yok. Kurallar gayet yeterliydi.*"

4.7.2.4. Eğitsel Oyun Etkinliği ile İlgili Öneriler ile İlgili Görüşler

Bazı öğrenciler, eğitsel oyunlarda değiştirmek istediği bir kısım olmadığını belirtirken, bazı öğrenciler ise oyunlarda daha fazla ipucu yardımının faydalı olabileceğini düşünmüştür. Bu, öğrencilerin oyun deneyimlerini bireysel olarak değerlendirdiklerini ve bazı durumlarda daha fazla rehberlik veya ipucu istediklerini göstermiştir. Bu tür geri bildirimler, oyun tasarımcılarına ve eğitimcilerine öğrenci ihtiyaçlarına daha iyi uyum sağlamak için rehberlik etmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö1 "*Değiştirmek istediğim bir kısım yok.*"

Ö3 "*Etkinlik güzeldi. Değiştirmek istemiyorum.*"

Ö5 "*Bazı oyunlarda daha fazla ipucu yardımı faydalı olabilir.*"

Ö6 "*Değiştirmek istediğim kısım yok. Oyunu beğendim.*"

4.7.3. Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları ile İlgili Görüşler

Eğitsel oyuna entegre edilmiş STEM uygulamaları ile ilgili görüşler ise malzeme temini, tasarlama süreci ile ilgili görüşler, tasarlanan ürünün test edilmesi süreci ve tasarlama sürecinde öğretmenin sağladığı rehberlik hakkında görüşleri içermektedir. Öğrenciler eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile öğretimde malzeme temininin kolay olduğunu, tasarlama sürecinde zorlanmadıklarını ve basit makineleri günlük hayatla ilişkilendirdikleri için daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir.

4.7.3.1. Malzeme Temini ile İlgili Görüşler

Öğrenciler malzeme temini sürecinin kolay ve erişilebilir olması, tasarım sürecine odaklanmalarında yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler malzeme temin sürecinin kolay olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 24

Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları: Malzeme Temini

Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları: Malzeme Temini	f	%
Kolay ve elverişli olması	6	100
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %100'ü (f=6) malzeme temininin kolay ve elverişli olduğunu ifade etmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdikleri cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö2"Malzeme temini kolaydı."

Ö3"Malzeme temini süreci kolay ve erişilebilirdi."

Ö5"Malzeme temini oldukça rahattı."

Ö6"İstediğimiz bütün malzemeler oyunda mevcuttu."

4.7.3.2. Tasarlama Süreci ile İlgili Görüşler

İki öğrenci, problem durumlarının tasarım sürecini daha ilginç hale getirdiğini ve yaratıcılığı teşvik ettiğini ifade ederken, 4 öğrenci ise problem durumlarının gerçek dünya problemlerini

çözme fırsatı sunduğuna vurgu yapmıştır. Bu durum, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve yaratıcı çözümler bulmalarına olanak tanımıştır.

Tablo 25

Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları: Tasarlama Süreci

Eğitsel Oyuna Entegre Edilmiş STEM Uygulamaları: Tasarlama Süreci	f	%
Problem durumlarının tasarım sürecini daha ilginç hale getirmesi ve yaratıcılığı teşvik etmesi	2	33,33
Problem durumlarının gerçek dünya problemlerini çözme fırsatı sunması	4	66,66
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %66,66'sı (f=4) problem durumlarının gerçek dünya problemlerini çözme fırsatı sunduğunu ifade etmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdikleri cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö1 "*Problem durumları, yaratıcılığı teşvik etti ve tasarım sürecini daha ilginç hale getirdi.*"

Ö2 "*Problem durumları, gerçek dünya problemlerini çözme fırsatı sunuyorlar.*"

Ö4 "*Problemler etkinliği günlük yaşamla ilişkilendirmemizi sağladı.*"

Ö6 "*Problemler sayesinde yaratıcı düşünce geliştirdik.*"

Tasarım kararları almak önemli bir süreçtir, ancak öğrenciler arasında bu konuda farklı deneyimler yaşanmıştır. Bir öğrenci, tasarım kararları üzerinde daha fazla düşünme şansı istediğini ifade ederken, 5 öğrenci ise tasarım kararlarını grupça rahat bir şekilde aldıklarını ve herhangi bir sorun yaşamadıklarını belirtmiştir. Bu durum, öğrenci gruplarının tasarım kararlarını alırken farklı tercih ve deneyimlere sahip olabileceğini göstermiştir. Öğrenci geri bildirimleri, bu süreçte daha fazla esneklik veya düşünme süresi sağlama ihtiyacını ortaya koymuştur. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö3 "*Tasarım kararları almak önemliydi, ancak bazen bu kararlar üzerinde daha fazla düşünme şansımız olsaydı daha iyi olabilirdi.*"

Ö5 "*Grupça hep birlikte karar verdik.*"

Ö4 "*Tasarım kararlarını grupça rahat bir şekilde aldık. Bir sorun yaşamadık.*"

Ö6 "*Herhangi bir sıkıntı çıkmadı.*"

Öğrenciler eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri uygulamalarında bazen grup içinde işbirliği yaparken, bazen de arkadaşları arasında fikir ayrılıkları yaşarken zorlandıklarını fark etmişlerdir. Ayrıca, bazı görevleri tamamlamakta zorlanma durumları yaşadıklarını da söylemişlerdir. Grup içinde işbirliği yaparken karşılaşılan zorluklar, öğrencilerin birlikte çalışma deneyimlerinin gerçekçi ve çeşitli olabileceğini göstermiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö2 "*Grup içinde işbirliği yaparken bazen fikir ayrılıkları yaşayabiliyoruz.*"

Ö4 "*Bazı görevleri tamamlamakta zorlandığım zamanlar oldu. Ayrıca, grup içinde işbirliği yaparken fikir ayrılıkları yaşandı.*"

Ö5 "*Zorlandığımız bir yer olmadı.*"

Ö6 "*Zorlanmadık, zevkli bir etkinlikti.*"

Öğrenciler, kaynaklara erişimin kolay ve rahat olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin projelerinde kullanacakları kaynaklara ulaşma sürecinin sorunsuz ve etkili olduğunu göstermektedir. Kaynaklara rahatça ulaşabilmek, öğrencilerin araştırma yapma ve bilgi edinme süreçlerini kolaylaştırmıştır, bu da öğrenme deneyimlerini olumlu yönde etkilemiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmiştir:

Ö1 "*Kaynaklara erişim kolaydı.*"

Ö2 "*Kaynaklara rahat ulaştık.*"

Ö3 "*Kaynaklara kolay ulaştık.*"

Ö4 "*Kaynaklara erişim süreci yeterliydi.*"

4.7.3.3. Tasarlanan Ürünün Test Edilmesi Süreci Hakkında Görüşler

Öğrenciler, tasarımın ne kadar işlevsel olduğunu test etmek için ürün testinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Dört öğrenci ürünün test edilmesinin günlük yaşamda kullanılan basit makinelerin çalışma prensiplerini anlamalarına katkı sağladığını ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin teorik bilgileri pratiğe dönüştürme ve tasarımlarını gerçek dünya koşullarında test etme fırsatı bulmalarının önemini vurgulamıştır.

Tablo 26

Tasarlanan Ürünün Test Edilmesi Süreci Hakkında Görüşler

Tasarlanan Ürünün Test Edilmesi Süreci Hakkında Görüşler	f	%
Teorik bilgileri pratiğe dönüştürme ve tasarımları gerçek dünya koşullarında test etme fırsatı bulma	6	100
Toplam	6	100

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdikleri cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö2"Ürünün test edilmesi, tasarımıımızın ne kadar işlevsel olduğunu görmemize yardımcı oldu."

Ö3"Ürünün test edilmesi, günlük yaşamda kullanılan basit makinelerin nasıl çalıştığını anlamamızı sağladı."

Ö5"Ürünün test edilmesi, basit makinelerimizin çalışmasını kontrol etme şansı verdi."

Ö6"Ürünün test edilmesi, basit makinelerin çalışma prensibini görmemizi sağladı."

Ürünün sunulması, öğrencilere diğer grupların farklı tasarımlarını ve yaptıklarını görmelerini sağlamıştır. Öğrenciler, ürün sunumları gruplar arasında farklı tasarımların görülmesini ve tasarımlardaki puanlamanın adaletli olduğunu görmelerini sağladıklarını ifade etmiştir. Bu, öğrencilere farklı perspektiflerden öğrenme şansı vererek yaratıcılıklarını artırmış ve öğrenciler arasındaki işbirliğini teşvik etmiştir. Bu durumu öğrenciler şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö1"Ürünün sunulması, diğer grupların farklı tasarımlarını görmemizi sağladı."

Ö3"Ürünün sunulması, diğer gruplarında neler yaptığını görmemizi sağladı."

Ö4"Ürünün sunulması, değişik fikirleri görmemizi sağladı."

Ö5"Ürünün sunulması, puanlamayı görmemizi sağladı."

4.7.3.4. *Tasarlama Sürecinde Öğretmenin Sağladığı Rehberlik Hakkında Görüşler*

Öğrenciler, öğretmenlerinin yol gösterdiğini ve yardımcı olduğunu vurgulamıştır. Beş öğrenci, öğretmenin rehberliğinin yardımcı olduğunu belirtirken, 1 öğrenci ise öğretmenin etkinlik sırasında ortaya çıkan sorunlara çözümler sunduğunu ifade etmiştir.

Tablo 27

Tasarlama Sürecinde Öğretmenin Sağladığı Rehberlik Hakkında Görüşler

Tasarlama Sürecinde Öğretmenin Sağladığı Rehberlik Hakkında Görüşler	f	%
Öğretmen rehberliğinin yardımcı olması	5	83,33
Etkinlik sırasında ortaya çıkan sorunlara çözümler sunması	1	16,66
Toplam	6	100

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda %83,33'ü (f=5) öğretmenin rehberliğinin yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Görüşmeler neticesinde katılımcıların verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır:

Ö1 "*Öğretmenimizin rehberliği yardımcı oldu.*"

Ö2 "*Öğretmenimiz etkinlik sırasında sorunlarımızı çözdü.*"

Ö4 "*Öğretmenimiz bizlere yardımcı oldu.*"

Ö6 "*Öğretmenimiz etkinlikte bize yol gösterdi.*"

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik analiz sonuçlarına, elde edilen sonuçların literatürde yer alan araştırmaların sonuçları ile karşılaştırılarak tartışılmasına yer verilmiştir. Ayrıca ileride yapılacak çalışmalar için önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf fen bilimleri dersinde "Basit Makineler" ünitesi için, araştırmacı tarafından geliştirilen oyun destekli STEM uygulanması başarı üzerindeki etkisini geleneksel öğretimle karşılaştırılarak incelemektir. Başka bir ifade ile , bu öğretim yönteminin mevcut programa uygun kazanımlarla örtüşen eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerin basit makineler ünitesine ilişkin başarıyı ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları nasıl etkilediğini değerlendirmektir. Ayrıca Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilmiş öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin görüşlerine de yer verilmiştir.

Araştırma bulgularına göre öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki basit makineler ünitesindeki başarı ortalamaları kontrol altına alındığında, eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki basit makineler ünitesindeki başarılarının ortalamasının geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarı ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü değeri ise (eta kare) 0,154 olarak bulunmuştur. Bu değer 0,14 den büyüktür. Bu durum uygulamanın etkisinin büyük olduğunu göstermektedir. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim yönteminin, öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarıları üzerindeki etkisini değerlendirmek için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Yapılan öğretim uygulaması öğrencilerin basit makineler ünitesindeki başarılarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Ayrıca

çalışmada etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen's d hesaplanmış olup Cohen's d 1,067 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre hesaplanan Cohen's d değeri büyük etki olarak kabul edilmektedir. Geleneksel öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen öğretim uygulanması sonucunda ise öğrencilerin basit makineler ünitesindeki öğretim uygulamasından önceki ve sonraki başarı ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark çıkmamıştır.

8. sınıf fen bilimleri dersinde basit makineler ünitesi için eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ve öğrencilerin başarılarını artırdığını göstermektedir. Literatür incelendiğinde eğitsel oyunların uygulandığı çalışmalarda eğitsel oyunlarının başarıya olumlu etkisinin olduğu pek çok çalışmada saptanmıştır. Can (2017) tarafından yapılan çalışmada eğitsel oyunların başarıya etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada 5. sınıf ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde "Maddenin Değişimi" ünitesi, eğitsel oyunlar kullanılarak işlenmiştir. Araştırma sonuçları, eğitsel oyunların bu dersi alan öğrencilerin başarılarını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda derse olan tutumlarını da olumlu bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Benzer sonuçlara ulaşan bir diğer çalışma Yurt (2007) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada 7. sınıf fen bilimleri dersinde oyun temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin derse olan ilgilerini artırdığı ve bu nedenle akademik başarılarının arttığı belirlenmiştir. Bayat ve ark. (2014) tarafından yürütülen çalışma ise, 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunlarla desteklenen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermiştir. Oyunların öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu ve bu nedenle akademik başarılarını artırdığı bulunmuştur. Saşmaz, Ören ve Erduran Avcı'nın (2004) çalışmasında ise 6. sınıf fen bilimleri dersinde eğitsel oyunların kullanılmasının öğrencilerin konuyu daha kolay öğrenilmesine ve akademik başarılarının artmasına katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

İncelenen araştırmalar eğitsel oyunların fen bilimleri derslerinde etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Eğitsel oyunlar öğrencilerin derse olan tutumlarını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda konuyu daha iyi anlamalarına ve akademik başarılarını artırmalarına yardımcı olabilir.

Literatürde STEM etkinliklerinin uygulandığı çalışmalarda akademik başarıya STEM etkinliklerinin olumlu etkisinin olduğu pek çok çalışmada saptanmıştır. Irak'ın (2019) çalışmasında, 5. sınıf "Işığın Yayılması" ünitesinde STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarısına olan etkisi incelenmiştir. Deney grubuna STEM etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel ders kitabı etkinlikleri uygulanmıştır. Sonuçlar, STEM etkinliklerinin

öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Benzer sonuçlara ulaşan bir diğer çalışma da Güven ve ark. (2018), 7E Öğrenme Modeli merkezli STEM etkinliğinin akademik başarı üzerine etkisini incelemiştir. Bulgular, iki öğretim yöntemi arasında başarı bakımından anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiş olsa da, STEM etkinliğinin sınıf başarı ortalamasını artırdığına yöneliktir. Başka bir çalışma da Dedetürk ve ark. (2019) yapmıştır. Çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin başarı düzeyleri üzerinde ses konusunun öğretimiyle ilişkilendirilen STEM yaklaşımli etkinliklerin etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin STEM etkinlikleri sonrasında başarılarında anlamlı bir artış olduğunu ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermiştir.

Çeşitli araştırmaların analizi, STEM uygulamalarının bireylerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna varmaktadır. STEM uygulamalarının öğrencilere bilgiyi keşfetme ve bu keşfettikleri bilgiyi ürün oluşturma süreçlerinde kullanma fırsatı sunduğu gözlemlenmektedir. Bu uygulamalar, öğrencilerin derslere daha aktif bir şekilde katılmalarını teşvik ederek öğrenme sürecini kolaylaştırmakta ve sonuç olarak akademik başarıyı artırmaktadır. Ayrıca, STEM uygulamaları genellikle öğrencilere gerçek dünya problemlerini çözme fırsatı sunar. Bu, öğrencilerin teorik bilgiyi pratikte nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardımcı olur ve onları gelecekteki kariyerlerinde başarılı olmaları için hazırlar.

Bu araştırmanın sonuçları eğitsel oyunların ve STEM etkinliklerinin başarı ve tutum üzerindeki etkisi bakımından daha önceki araştırmalarla tutarlıdır. Bu çalışma eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin öğrenmeyi desteklemede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, STEM etkinlikleriyle desteklenen öğretimin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği de görülmüştür. Öğrencilerin bu etkinliklere katılımı, derse olan tutumlarını artırmış ve dolayısıyla öğrenme sürecine daha olumlu bir şekilde katılmalarını sağlamıştır.

Sonuç olarak, eğitsel oyunlarla desteklenen STEM etkinliklerinin, 8. sınıf fen bilimleri dersinde "Basit Makineler" ünitesi için geleneksel öğretimden daha etkili olduğu ve öğrencilerin başarılarını artırdığı ortaya konmuştur. Etkinliklerin içeriğinde basit makinelerle ilgili konular, öğrencilere oyun ve STEM odaklı bir yaklaşımla sunulmuştur. Bu bağlamda, öğrencilerin basit makine tasarımı sürecinde makinenin çalışma prensiplerini öğrenmeleri ve içselleştirmeleri için oyunlar kullanılmıştır. Makine tasarımları, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmaları ve öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmaları

sağlanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin gruplar halinde soru çözmeleri teşvik edilmiş ve birbirlerine destek olmaları sağlanmıştır. Bu yaklaşım, öğrencilerin STEM konularını daha derinlemesine anlamalarını ve işbirliği içinde çalışma becerilerini geliştirmelerini sağlamıştır.

Bu araştırmanın diğer bir amacı ise eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları nasıl etkilediğini değerlendirmektir. Bu kapsamda öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki fen bilimleri dersine karşı tutum ortalamaları kontrol altına alındığında, eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki fen bilimleri dersine karşı tutumlarının geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü değeri (eta kare) 0,313 olarak bulunmuştur. Bu değer 0,14 den büyük olduğu için büyük etki kategorisindedir. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutuma olan etkisini değerlendirmek için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Yapılan öğretim uygulaması öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını anlamlı düzeyde artırmıştır. Ayrıca çalışmada etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen's d hesaplanmış olup Cohen's d 1,09 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre hesaplanan Cohen's d değeri büyük etki olarak kabul edilmektedir. Geleneksel öğretim yönteminin ise öğrencilerin fen bilimleri dersindeki tutumlarına anlamlı düzeyde etkisi olmamıştır.

8. sınıf fen bilimleri dersinde basit makineler ünitesi için eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin geleneksel öğretime göre öğrencilerin tutumlarını artırdığını göstermektedir. Literatür incelendiğinde eğitsel oyunların uygulandığı çalışmalarda fen dersine karşı tutuma eğitsel oyunların olumlu etkisinin olduğunun pek çok çalışmada saptanmıştır. Eltem (2018) ve Öztürk Çoşan (2018) çalışmalarında eğitsel oyunların ortaokul düzeyinde öğrencilerin akademik başarılarına ve fen dersine karşı tutumlarına olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışma da 2018 yılında Aymen Peker tarafından gerçekleştirilen bir doktora tezinde sunulmuştur. Peker (2018), 5. sınıf fen bilimleri dersi için eğitsel oyun içerikli öğretim tasarlamış ve bu tasarımların öğrencilerin akademik başarıları, fen bilimleri dersine yönelik tutumları, çevresel farkındalıkları ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sonuçlar, oyun tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu bir şekilde etkilediğini, aynı zamanda öğrencilerin kavramsal yanılgılarını azaltmada etkili olduğunu ve öğrencilerin bilgi seviyelerini artırdığını göstermiştir. Bu araştırma

sonucunu destekleyen bir başka çalışma da Gülhan ve Şahin (2016) tarafından yürütülen bir çalışmada, 5. sınıf öğrencilerinde STEM etkinliklerinin öğrencilerin ders tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

STEM etkinliklerinin tutuma olan etkisine yönelik bir çalışma örneği Gazibeyoğlu (2020) tarafından yürütülen çalışmadır. Çalışma, Kastamonu ilindeki bir devlet ortaokulunda STEM uygulamalarının fen bilimleri dersine karşı öğrenci tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. STEM uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda olumlu bir tutum değişimi gözlemlenmiştir. Bu araştırmanın sonucunu destekleyen bir başka çalışma da 2019 yılında Doğan tarafından yapılmıştır. Doktora tezinde Bursa'daki bir imam-hatip ortaokulunda, 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen dersi ile STEM'e karşı tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin fen tutumlarının arttığı tespit edilmiştir. Başka bir çalışma ise Kurt (2019) tarafından yürütülmüştür. Tezinde bir ortaokulun 6. sınıfında STEM uygulamalarının etkisini incelemiştir. Deney grubundaki öğrencilerde STEM etkinliklerinin akademik başarıları ve STEM'e karşı tutumları üzerinde olumlu etkilerini gözlemlemiştir.

Literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları, STEM etkinliklerinin genel olarak öğrenci tutumlarına olumlu etkileri olduğunu vurgulamıştır. Araştırmalarda eğitsel oyunlar ve STEM etkinlikleri, öğrencilerin pasif bir şekilde dersleri dinlemek yerine aktif bir şekilde katılım göstermelerini sağladığı görülmüştür. Hem eğitsel oyunlar hem de STEM etkinlikleri genellikle grup çalışmalarını teşvik eder. Öğrenciler, birlikte çalışarak farklı bakış açılarını gözlemleyerek ve birbirlerinin güçlü yönlerinden faydalanarak işbirliği yapmanın önemini kavrarlar. Bu durum öğrencilerin tutumlarını artırabilir. Eğitsel oyunlar, öğrencilerin öğrenmeye karşı olan motivasyonunu artırabilir. Çünkü öğrenme sürecini eğlenceli hale getirir. Aynı şekilde, STEM etkinlikleri de öğrencilerin gerçek dünya problemleriyle ilgilenmelerini sağlayarak doğal bir ilgi uyandırabilir. Öğrencilerin motivasyonlarının ve ilgilerinin artması tutumlarına olumlu yansımış olabilir.

Geleneksel öğretim uygulamasının eski öğretim yöntemlerinden farklı olmamasından dolayı tutum değişkeni üzerinde olumlu yönde etkiler gözlenemediği ifade edilebilir. Ayrıca öğrencilerin aktif olarak derse katılmamaları ve STEM tasarımı yapmamalarının da sebep olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın diğer bir hedefi, çalışmanın sonunda deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM uygulamaları hakkındaki düşüncelerini belirlemektir. Araştırma sonucunda, STEM uygulamalarına yönelik olarak deney grubundaki öğrencilerle görüşmeler

gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin incelenmesiyle elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin etkinlikleri eğlenerek yaptığını ve oyun destekli STEM etkinliklerinin fen dersinin diğer konularında da yapılmasını istediklerine yönelik ifadelerinin bulunduğu görülmüştür. Öğrencilerin bu ifadeleri, fen dersine karşı tutum ölçeği kullanılarak elde edilen veriler ile örtüşmektedir.

Öğrenciler, eğitsel oyunlarla desteklenmiş STEM uygulamalarına ilişkin olumlu görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu tür öğrenme etkinliklerinin, öğrencilere öğrenmeyi eğlenceli hale getirme fırsatı sunduğunu belirtmişlerdir. Oyunların, karmaşık kavramları oynamak ve keşfetmek yoluyla öğrenmeyi daha çekici hale getirdiğini vurgulamışlardır. Ayrıca, bu uygulamaların öğrenciler arasında işbirliği yapmayı teşvik ettiğini ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler, eğitsel oyunlarla desteklenmiş STEM uygulamalarının, öğrencilerin özgüvenlerini artırdığını ifade etmişlerdir. Başarılarına tanıklık etmenin, öğrencilere daha fazla motivasyon sağladığını dile getirmişlerdir. Ayrıca, oyunların hızlı geri bildirim sağlayarak öğrencilerin hatalarını düzeltebilme ve sürekli olarak ilerleyebilme imkanı tanıdığını belirtmişlerdir. Son olarak, bu tür öğrenme yöntemlerinin öğrencilere gerçek dünya bağlantıları kurma şansı verdiğini beyan etmişlerdir. STEM konularıyla ilgili projelerin ve uygulamaların, öğrencilere bilginin pratik uygulamalarını anlama şansı sunduğunu ve böylece sınıf dışındaki problemleri çözme ve kendi projelerini oluşturma yeteneklerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Literatür incelendiğinde, araştırma sonuçlarını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır.

Kurt (2019), yüksek lisans tezinde ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, STEM'e karşı tutumlarına ve FeTeMM alanlarına olan ilgilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın nitel verilerinin analizi sonucunda, öğrencilerin çoğunun STEM uygulamalarından büyük keyif aldığı, STEM uygulamalarıyla dersin daha eğlenceli ve keyifli hale geldiği, zamanın hızla geçtiği, etkinliklerin tüm öğrencilerin ilgisini çektiği belirtilmiştir. Öğrenciler mühendisliğin ve teknolojinin fen ve matematik alanlarıyla birleştirilmesinin zor olduğunu, mühendislik alanının iyi anlaşılabilmesi için sayısal derslerde başarılı olmanın gerektiğini ifade etmişlerdir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) çalışmasında, STEM etkinliklerinin öğrencilerde olumlu etkilerini tespit etmişlerdir. Bu etkinliklerin fen derslerine olan olumlu tutumu artırdığı, motivasyonu ve ilgiyi yükselttiği, psikomotor becerileri geliştirdiği, daha yaratıcı ve üretken bir bilimsel

bakış açısı kazandırdığı, çeşitli alanlarda kendini ifade edebilme ve sorumluluk sahibi olabilme yeteneğini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma, eğitsel oyunlarla desteklenen STEM etkinliklerinin, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin başarılarını ve fen bilimleri dersine olan tutumlarını artırdığını göstermektedir. Literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Eğitsel oyunlar ve STEM etkinlikleri, öğrencilerin aktif katılımını teşvik ederek öğrenme sürecini daha etkili hale getirir. Bu nedenle, eğitsel oyunlarla desteklenen STEM etkinliklerinin daha geniş ölçekte fen bilimleri eğitiminde kullanılması ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek için stratejik bir yaklaşım olarak benimsenmesi önerilebilir.

5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar pratiğe dökülerek eğitimde daha etkili yöntemlerin uygulanmasına katkı sağlayabilir. İleride yapılacak olan araştırmalar için aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Eğitimcilerle Öneriler

1. Sınıf içi öğretimde diğer fen bilimleri konularında da eğitsel oyunlar ve STEM etkinliklerine daha fazla yer verilebilir.
2. Öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik olarak daha farklı eğitsel oyunlar ve STEM etkinlikleri tasarlanabilir.
3. Etkinlikler daha eğlenceli ve motive edici hale getirilebilir. Oyunlar, yarışmalar veya ödüller gibi motivasyon unsurları ekleyerek öğrencilerin ilgisi çekilebilir ve katılımlarını artırabilir.
4. Dijital platformlar, simülasyonlar ve çevrimiçi kaynaklar gibi teknolojik araçlar, eğitsel oyunlar ve STEM etkinliklerine entegre edilebilir.
5. Eğitsel oyunlar ve STEM etkinlikleri hakkında veliler bilgilendirilip ve onlar sürece dahil edilebilir. Bu, öğrencilerin derse aktif katılımını ve öğrenmelerini destekleyebilir.

5.2.2. Araştırmacılara Öneriler

1. Eğitsel oyun destekli STEM uygulamalarının farklı değişkenler üzerindeki etkisi derinlemesine incelenebilir. Bu inceleme, örneğin oyunun dijital ortamda tasarlanmasıyla birlikte gerçekleştirilebilir.
2. Eleřtirel dűřünme becerileri ve yaratıcılık gibi kritik bilişsel süreçlerin oyun destekli STEM uygulamalarıyla nasıl etkilendiği analiz edilebilir
3. Basit makineler gibi geleneksel STEM konuları dışında, araştırmacılar alternatif konulara odaklanabilirler. Örneğin, biyoloji, evre bilimi, veya uzay bilimleri gibi STEM alanlarında oyun destekli eğitimin etkisi üzerine çalışılabilir.
4. Oyun tasarımında özellikle öğrenme hedeflerine daha uygun bir oyun deneyimi sunulması için değişiklikler yapılabilir. Bu değişiklikler, oyun mekanikleri, görsel tasarım, ses efektleri veya kullanıcı ara yüzü gibi alanlarda olabilir.
5. Eğitsel oyunların öğrenme sonuçlarına etkisini belirlemek için farklı nicel ve nitel veri toplama yöntemleri kullanılabilir. Örneğin, öğrencinin derse karşı ilgisi, motivasyon düzeyi ile ilgili çalışmalar yapılabilir veya öğrenme süreci hakkında derinlemesine görüşmeler yapılabilir.
6. Araştırmacılar, oyun destekli STEM uygulamalarının uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için uzun süreli takip çalışmaları yapabilirler. Bu alışmalar ile öğrenme kazanımlarının sürdürülebilirliği ve öğrenci performansı üzerindeki kalıcı etkileri değerlendirebilir.
7. Araştırmacılar, oyun destekli STEM uygulamalarının farklı öğrenci grupları üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı bir şekilde inceleyebilirler. Örneğin, cinsiyet, yaş veya sosyo-ekonomik durum gibi değişkenlerin öğrenme sonuçları üzerindeki etkileri araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akandere, M. (2006). *Eğitici okul oyunları*. Ankara: Nobel.
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (s. 19-49). Ankara: Anı.
- Akgündüz, D., Ertenpınar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A., ve Türk, Z. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu*.
http://etkinlik.aydin.edu.tr/dosyalar/IAU_STEM_Egitimi_Calistay_Raporu_2015.pdf adresinden erişilmiştir. Erişim tarihi: 10.03.2023
- Alıcı, D. (2016). *Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bölümleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişisine ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, A. (2021). *Eğitsel oyun içerikli fen ev ödevlerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin eğitsel oyun içerikli ev ödevlerine yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Atabaş, Ü. (2020). *STEM eğitiminin fen bilimleri dersinde dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve STEM eğitime ilişkin görüşlerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Avcı, E. (2021). *STEM eğitime uygun tasarlanmış robotik kodlama etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin robotik ve kodlamaya karşı tutumuna etkisinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Aydın Günbatar, S. (2019). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ve FeTeMM'e uygun etkinlik hazırlama rehberi. H. Artun ve S. Aydın-Günbatar (Ed.), *Çağdaş yaklaşımlarla destekli fen öğretimi: Teoriden uygulamaya etkinlik örnekleri içinde* (s. 2-25). Ankara: Pegem.
- Aymen Peker, E. (2018). *5. sınıf "canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım" ünitesinin klasik eğitsel oyunlar ve teknoloji destekli eğitsel oyunlarla öğretiminin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bağcı, E. (2011). İlköğretim 1.,2. ve 3. sınıf Türkçe dersi öğretmen kılavuz kitaplarında yer verilen eğitsel oyun etkinliklerinin incelenmesi ve alternatif etkinlik önerileri. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 487-497.
- Bayat, S., Şentürk, Ş. ve Kılıçaslan, H. (2014). Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 204-216.
- Bekereci, Ü. (2022). *STEM öğrenme modelinde proje tabanlı öğrenme yöntemi ve istasyon tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, kalıcılığa ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı.
- Büyükkör, B. (2021). *Türkiye'de STEM eğitimini uygulayan fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları yöntem, teknik ve materyaller ile karşılaştıkları sorunların incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Can, S. (2017). *Fen bilimleri dersi maddenin değişimi ünitesinde eğitsel oyunların kullanılmasının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve derse karşı tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Candan Tosun, Ö. ve Koçak, N. (2021). Fen bilimleri dersi kapsamında eğitsel oyunlarla ilgili yapılmış çalışmaların analizi. *International Journal of Humanities and Education*, 7(15), 208-234.
- Coşkun, H., Akarsu, B. ve Karaiper, A.İ. (2012). Bilim öyküleri içeren eğitsel oyunların fen ve teknoloji dersindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(1), 93- 109.
- Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H., ve Öztuna, K. A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretiminde oyun etkinlikleri ve günlük hayattaki oyunların derse uyarlanması*. Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi'nde sunulmuş bildiri, İGEDER, İstanbul, 1, 1-10.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*, (2. Baskı). Ankara: Pegem.
- Çorlu, M. S. (2018). STEM bütünleşik öğretmenlik: Yapararak öğrenmeden üreterek öğrenmeye. *Harvard Business Review*, 7, 102-108.
- Dedetürk, A., Kırmızıgül, A. S., ve Kaya, H. (2020). “Ses” konusunun STEM etkinlikleri ile öğretiminin başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 134-161.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem, 308.
- Doğan, İ. (2019). *STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi*. Doktora lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Eğitsel oyun (2021). *Eğitsel oyun nedir?* <http://egitseloyun.com/egitsel-oyun-nedir/> adresinden erişilmiştir. Erişim tarihi:20.01.2022
- Ekici, F. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları, STEM görüşleri ve STEM odaklı argümantasyon becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Eltem, Ö. (2018). *Fen bilimlerinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde eğitsel oyunların kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Er, A. (2008). Çocuklara yabancı dil öğretiminde sınıf içi etkinlik olarak oyun kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 301- 310.

- Erduran, S. ve Kaya, E. (2018). STEM'in doğası: Aile benzerliği yaklaşımının STEM eğitiminde uygulanması. D. Akgündüz (Ed.), *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada stem eğitimi* içinde (s. 51-68). Ankara: Anı.
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Gök, N. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin STEM'e karşı tutumları ve mühendisliğin doğasına yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Güler, (2011). *6. sınıf fen ve teknoloji dersindeki 'hücre ve organelleri' konusunun eğitsel oyun yöntemiyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perception sand attitudes to wards the seareas. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602- 620.
- Gürpınar, C. (2017). *Fen bilimleri öğretiminde eğitsel oyun destekli öğretim uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Güven, Ç., Selvi, M. ve Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 73-80.
- Hevedanlı, M. ve Akbayın, H. (2006). Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, hatırd tutma ve derse yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 21-31.

- Irak, M. (2019). *5. sınıf fen bilimleri dersi “ışığın yayılması” ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve STEM’E karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Kahraman, E. (2021). *STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 185-192.
- Kaya, S. ve Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23, 329-342.
- Kayabaşı, Y., and Akbaş, C. (2017). The effect of “educational games teaching method (game-based learning?) into the student’s success in science lesson”. *Journal of Research in Education and Teaching*, 6(2), 181-193.
- Keçeci, G., Alan, B. ve Zengin Kırbağ, F. (2017). 5. sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1-17
- Keçeci, G. ve Zengin Kırbağ, F. (2015). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2,167-168.
- Kırkıç, K. A., Derin, G., ve Aydın, E. (2018). *Merhaba STEM yenilikçi bir öğretim yaklaşımı*. Konya: Eğitim.
- Korkmaz, S. (2018). *Eğitsel oyun geliştirerek desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Kurt, M. (2019). *STEM uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve STEM’e karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- MEB (2018). *2023 Eğitim vizyonu*. Milli Eğitim Bakanlığı. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden erişilmiştir. Erişim tarihi: 16.02.2023
- MEB (2020). *TIMMS 2019 Türkiye ön raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- MEB. (2012). *Eğitsel Oyunlar. Güzel sanatlar ve spor liseleri*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2016). *TIMMS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 14.
- MEB. (2017). *STEM eğitimi öğretmen el kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Morse, J. M. (2003). Principles of mixed methods and multimethod research design. A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 189-208). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Inc.
- Obut, S. (2005). *İlköğretim 7. sınıf, maddenin içyapısına yolculuk ünitesindeki atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında öğretim ve buna yönelik bir model geliştirme*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özcan, H. ve Demirel, R. (2021). Argümantasyon destekli fen ve mühendislik uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin ışık konusuna yönelik başarılarına etkisi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 100-111. doi:10.38122/ased.91250
- Özçelik, C. (2021). *Probleme dayalı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM'e ilişkin tutumlarına, öz düzenleme becerilerine ve bilişüstü yetilerine etkisi*. Doktora Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Özkan, E.B. ve Eryılmaz Muştı, Ö. (2018). 8. sınıf basit makineler ünitesine yönelik başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 737-754.
- Özsoy, N. (2017). STEM ve yaratıcı drama. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 633.

- Öztürk Coşan, A. (2018). *Canlı âlemleri ünitesinin öğretiminde kullanılan eğitsel oyunların öğrenci başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saracaloğlu, A.S. ve Aldan Karademir, Ç. (2009). *Eğitsel oyun temelli fen ve teknoloji öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*, Eskişehir 8. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 1098-1107.
- Sarıçam, U. (2019). *Dijital oyun tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri ve bilimsel yaratıcılığı üzerine etkisi: Minecraft örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şaşmaz Ören, F. ve Erduran Avcı, D. (2004). Eğitimsel oyunla öğretimin fen bilgisi dersi “güneş sistemi ve gezegenler” konusunda akademik başarı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 67-76.
- Şirin, S. R., ve Vatanartıran, S. (2014). *PISA 2012 değerlendirmesi: Türkiye için veriye dayalı eğitim reformu önerileri*. İstanbul: TÜSİAD.
- Yanış Kelleci, H. (2020). *Eğitsel robotik uygulamalarına dayalı STEM eğitimi kapsamında öğretmen adaylarının eğitsel robotik TPAB öz-yeterlik inançlarının bilimsel yaratıcılık ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: Uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü. ve Araz, H. (2016). Dolaşım sistemi konusunda eğitsel oyun yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı ve fen öğrenimi motivasyonu üzerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 36(13), 20-32
- Yılmaz, G. (2023). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının kullanımı: Oyun temelli mühendislik tasarım uygulamaları*. Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Yurt, E. (2007). *Eğitsel oyun tekniği ile fen öğretimi ve yeni ilköğretim müfredatındaki yeri ve önemi (Muğla ili merkez ilçe örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.



EKLER



EK 1. Kişisel Bilgi Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.05.2023-E.653975

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM METNİ

Sizi Kübra ALUÇ tarafından yürütülen “Fen Bilimleri Eğitiminde Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı eğitsel oyun destekli STEM uygulamalarıyla desteklenmiş öğretim etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesine ilişkin başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin öğretim süreci ve süreç içerisinde kullanılan STEM yaklaşımı temelli eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretim etkinliklerine ilişkin görüşlerini almak hedeflenmiştir. Araştırmada sizden tahminen 8 ders saati (süreyi saat veya dakika olarak belirtebilirsiniz) ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 90 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmacının E- Posta Adresi:

-
- Araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.
 Araştırmaya katılmayı kabul etmiyorum.

EK 2. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT) İçin Alınan İzin Maili

Re: basit makineler başarı testi izin talebi

EÖ Kime: Siz 19.03.2023 Paz 19:37

Merhabalar, tabii kullanabilirsiniz. Çalışmanızda kolaylıklar dilerim...

19 Mar 2023 Paz, saat 17:59 tarihinde Kübra ALUÇ [1 >](#) şunu yazdı:


Merhaba Sayın Hocam,


Gazi Üniversitesi Fen bilimleri bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Fen bilimleri eğitiminde eğitsel oyun destekli stem etkinliklerinin öğrenci başarısına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi başlıklı tez çalışmam için sizi rahatsız ediyorum. 2018 yılında yayınlanan "8. SINIF BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNE YÖNELİK BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI" makalenizde yer alan başarı testini izniniz olursa tezimde kullanmak istiyorum. Tez çalışmamda sizin geliştirdiğiniz başarı testini kullanabilir miyim?

KÜBRA ALUÇ

[← Yanıtla](#) [→ İlet](#)

EK 3. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği İçin Alınan İzin Maili

Re: fen ve teknoloji tutum ölçeği izin talebi  v



 **GONCA KEÇECİ**
Kime: Siz 20.03.2023 Pzt 09:57

Merhabalar Kübra Hocam, ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz. Ancak ölçek **fen ve teknoloji dersine yönelik** (ders adı Fen Bilimleri artık) tutum ölçeği olduğu için çalışmanızın konusuna uygun olup olmadığını danışmanınızla tekrar gözden geçirmenizi tavsiye ederim.

Kübra ALUÇ >, 19 Mar 2023 Paz, 18:07 tarihinde şunu yazdı:

Merhaba Sayın Hocam,

Gazi Üniversitesi Fen bilimleri bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. Fen bilimleri eğitiminde eğitsel oyun destekli stem etkinliklerinin öğrenci başarısına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi başlıklı tez çalışmam için sizi rahatsız ediyorum. 2015 yılında yayınlanan "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması" makalenizde yer alan tutum ölçeğinizi izniniz olursa tezimde kullanmak istiyorum. Tez çalışmamda sizin geliştirdiğiniz tutum ölçeğini kullanabilir miyim?
KÜBRA ALUÇ

 Yanıtla  İlet

EK 4. Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (BMÜBT)

I. I. Destek ortada,

II. Destek uçta-yük uçta,

III. Destek uçta-yük ortada

Aşağıdakilerden hangisi verilen üç farklı kaldıraç sistemine doğru örnek olarak verilebilir?

I II III

A) Makas Cımbız Ceviz kıracağı

B) El arabası Makas Pense

C) Kerpeten Kriko Kürek

D) Makas Kürek Maşa

2. Kaldıraçlarla ilgili olarak aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Kuvvet kolunun yük kolundan küçük olduğu durumlarda kuvvetten kazanç sağlanır.

B) Pense, kuvvetin ortadan uygulandığı kaldıraç türüdür.

C) Maşa ve makas aynı tip kaldıraç çeşididir.

D) Çift taraflı ve tek taraflı olmak üzere iki çeşit kaldıraç vardır.

3. I. Sadece desteğin arada olduğu kaldıraçlarda kuvvet yönü değişir.

II. Kuvvetin arada olduğu kaldıraçlarda yoldan kazanç sağlanmaz.

III. Yükün arada olduğu kaldıraçlarda kuvvetten kazanç vardır.

Kaldıraç çeşitleriyle ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) I ve II

4. Aşağıdaki basit makine ve günlük hayattaki örneği eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

A) Eğik Düzlem - Kerpeten

B) Kaldıraç - Makas

C) Çıkrık - Anahtar

D) Makara - Asansör

5. Basit makinelerle ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Basit makinelerin en önemli özelliği her zaman kuvvet kazancı sağlamalarıdır.

B) Basit makine işten kazanç sağlamaz.

C) Bütün basit makineler hem yoldan hem de kuvvetten kazanç sağlayabilir.

D) Basit makineler fazladan enerji kazancı sağlar.

6. Aşağıdakilerden hangisi basit makinelerden örnek olarak gösterilemez?

- A) Asansör
- B) Kahve Değirmeni
- C) Anahtar
- D) Korniş

7. I. Makaralar sabit makara ve hareketli makara olmak üzere iki çeşittir.

II. Sabit makarada yoldan kazanç vardır.

III. Sabit makaralarda uygulanan kuvvetin yönü değiştirilir.

IV. Hareketli makaralarda kuvvet kazancı vardır.

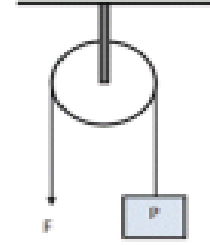
V. İşten kazanç yoktur.

Yukarıdaki bilgileri okuyan bir öğrenci bütün öncüllere doğru cevabını vermiştir.

Cevapladığı her doğru cevap için 2 puan alacak olan öğrenci toplamda kaç puan almıştır?

- A) 10 puan
- B) 8 puan
- C) 6 puan
- D) 4 puan

8. Yandaki düzenekte $F=P$ ve cisim yerde olduğuna göre, cisim yerden 6 metre yükseğe çıkarmak için ipin kaç metre çekilmesi gerekmektedir?



- A) 1 m
- B) 3 m
- C) 6 m
- D) 12 m

9. Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sabit makaralarda kuvvet kazancı 1'dir.
- B) Sabit makaralarda kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.
- C) Sabit makaralarda kuvvetin yönü değişir.
- D) Hareketli makaralarda kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

10. Aşağıda palangalar ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Yoldan kayıp vardır.
 - II. Kuvvetten kazanç vardır.
 - III. Birleşik makara sistemi olarak bilinirler.
- A) I ve II
 - B) I ve III
 - C) II ve III
 - D) I, II ve III

11. Eğik düzlem ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Eğik düzlemde eğim ne kadar küçükse kuvvet kazancı da o kadar fazla olur.
- B) Eğik düzlem işten kazanç sağlar
- C) Eğik düzlem hareketli bir sistemdir.
- D) Eğik düzlemde eğim artırılırsa yoldan kayıp olur.

12. I. Kuvvetten daha çok kazanç sağlamak için eğik düzlem de ki sürtünme artırılmalıdır.

II. Eğik düzlemin amacı kaldırılması güç yükleri yükseğe çıkarmaktır.

III. Eğik düzlemde kuvvetten kazanç olduğu oranda yoldan kayıp olur.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III

13. Dönme eksenleri çakışık, çapları birbirinden farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen basit makinelere çıkrtık denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi çıkrtık değildir?

- A) Bisiklet zinciri
- B) Araba direksiyonu
- C) Anahtar
- D) Kahve değirmeni

14. I. El matkabı, anahtar ve kalem bilinen çıkrtık sistemlerindedir.

II. Çıkrtıklarda kuvvetten kazanç, yo kayıp vardır.

III. Çıkrtığı oluşturan silindir merkezleri çakışık, dönme yönü ve sı aynıdır.

Yukarıda çıkrtıklarla ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

15. Mustafa bir gün bisikletiyle gezerken bir anda boş yere pedal çevirdiğini fark eder. Bisikletinden inip ne olduğuna bakmak için eğildiğinde, normalde dişli çarkların etrafına sarılı olan zincirin yerinden çıktığını görür. Zinciri tekrar nasıl takacağını düşünürken, okulda Fen Bilgisi öğretmeninin anlattığı basit makineler konusu aklına gelir, dişli çarkların da bir basit makine olduğunu hatırlar. Derste bisikleti hareket ettiren sistemin bu dişli çarklar olduğunu ve zincirin de bu çarkları döndürdüğünü öğrenmişlerdir. Derste öğrendiklerini hatırladıktan sonra zinciri bir şekilde takmış ve bisikletine binip pedal çevirmeye başlamıştır. Ancak şimdi de Mustafa konuyla ilgili başka bir problemle karşılaşmıştır. Bu seferde bisiklet geri geri gitmektedir.

Sizce bisikletin geri geri gitmesinin asıl sebebi ne olabilir?

- A) Zinciri tam olarak takamadığı için
- B) Zinciri çapraz olarak taktığı için
- C) Zincir tekrar çıktığı için
- D) Zinciri düz taktığı için

16. Bir basit makine çeşidi olan vida ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Vida kullanımı bize işten kazanç sağlar.
- B) Vidanın iki kıvrımı arası vida adımını oluşturur.
- C) Vidada kuvvet kazancı vardır.
- D) Vidanın adımını oluşturan kıvrımlar bir eğik düzlemdir.

17. Aşağıdaki verilenlerden hangisi bir basit makine çeşidi olan kasnaklara örnek olarak verilebilir?

- A) Saat düzeneği
- B) Yürüten merdiven
- C) Direksiyon simidi
- D) Bisiklet vitesi

18. Günlük yaşamımızda sıklıkla karşılaştığımız aşağıdaki uygulamalardan hangisi eğik düzlemler düşünülerek hazırlanmıştır?

- A) Dağın tepesine ulaşabilmek için teleferik kullanılması
- B) Dağın zirvesine araba ile çıkmanızı sağlayan karayolunun kıvrımlı olması
- C) Dağa tırmanırken çekiç kullanılması
- D) Dağ bisikletlerinin hareket etmesini sağlayan zincir sistemleri

19. Ahmet Amca dağ yamacındaki evinde yalnız başına yaşayan biridir. Günlük yiyecek ihtiyacını evinin yanındaki tarlasından ve hayvanlardan sağlamaktadır. Bir gün yarı başındaki dağın tepesinden bir kaya parçası kopmuş ve tarlasına düşmüştür. Kaya parçası çok büyük olmasa da Ahmet Amca'nın tek başına hareket ettiremeyeceği şekildedir.

Buna göre aşağıdaki basit makine sistemlerinden hangisini kullanıp bir düzenek hazırlamalıyız ki Ahmet Amca kayayı tek başına tarlasından uzaklaştırabilsin?

- A) Eğik Düzlem
- B) Sabit makara
- C) Kaldıraç
- D) Çıkrık



EK 5. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Fen Bilimleri Dersi çok eğlencelidir.					
2	Fen Bilimleri ile ilgili yayınları (Bilim Çocuk, Bilim Teknik ..v.s) okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen Bilimleri Dersinde öğrendiklerimi günlük hayatta kullanırım.					
4	Fen Bilimleri ile ilgili yeni bilgiler öğrenmek beni mutlu eder.					
5	Fen Bilimleri ile ilgili tartışmalara katılmaktan zevk alırım.					
6	Fen Bilimleri Dersinde etkinlik yapmayı heyecanla beklerim.					
7	Fen Bilimleri Dersinde sorumluluk almaktan kaçınırım.					
8	Fen Bilimleri Dersinde söz hakkı almak isterim.					
9	Fen Bilimleri Dersi ile ilgili meslek sahibi olmak istemem.					
10	Fen Bilimleri Dersinden çevrede olan olayları açıklamada faydalanmam.					
11	Fen Bilimleri karşılaştığım sorunları çözmede kullanırım.					
12	Fen Bilimleri ve Teknoloji Dersi ile ilgili ödev, araştırma yapmayı severim.					
13	Fen Bilimleri ile ilgili tartışmalar gereksizdir.					
14	Fen Bilimleri Dersinde grup çalışmalarına katılmak arkadaşlarımla fikir alışverişi yapmak çok güzeldir.					
15	Fen Bilimleri Dersinde aklıma hep başka konular gelir.					
16	Fen Bilimleri Dersinde fikirlerimi paylaşmak isterim.					
17	Fen Bilimleri Dersi çok sıkıcıdır.					
18	Fen Bilimleri Dersinde deney yaparken kendime güvenirim.					
19	Fen Bilimleri Dersinin her gün olmasını isterim.					
20	Fen Bilimleri Dersinde yapılan etkinlikler zaman kaybıdır.					
21	Fen Bilimleri ile ilgili çalışmaların yapıldığı kulüplere katılmak isterim					
22	Fen Bilimleri ile ilgili yapılan çalışmalar geleceğimizin daha güzel olmasını sağlar.					
23	Fen Bilimleri ile ilgili ödevleri yapmak sıkıntı vericidir.					
24	Boş vakitlerimi Fen Bilimleri ile ilgili çalışmalarla geçirmek isterim.					
25	Çevremeye saygılı davranmamda Fen Bilimleri Dersinin önemi büyüktür.					
26	Fen Bilimleri Dersinde yapılan grup çalışmalarında işbirliği yapmak sıkıntı vericidir.					
27	Fen Bilimleri Dersi yerine başka derslere girmek isterim.					
28	Fen Bilimleri ile uğraşan bir mesleğim olmasını isterim					
29	Fen Bilimleri ile ilgili yapılan çalışmalar Dünya'da problemlerin oluşmasını sağlar.					
30	Fen Bilimleri Dersinde yaptığım araştırma sonuçları yeni araştırma yapmak için beni heyecanlandırır.					
31	Fen Bilimleri Dersini sevmem.					

EK 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sevgili Öğrenci, yüksek lisans tez konusu “Fen Bilimleri Eğitiminde Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi” olan çalışmamda uyguladığımız etkinliklerle ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için sizlerle görüşme yapmak istiyorum. Çalışmaya cevaplarınız yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacak olup, başka hiçbir kimse ile paylaşılmayacaktır. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Kübra ALUÇ

Yüksek Lisans Öğrencisi

Görüşme Soruları

1. Basit Makineler ünitesini eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri kullanarak işlerken fen bilimleri dersi hakkında ne düşünüyorsun?

-Bu etkinlikler basit makinelerle ilgili bilgi düzeyinizi nasıl etkiledi?

-Bu etkinliklerin size sağladığı katkılar nelerdir?

-Bu etkinlikler yapılırken ki duygularından bahseder misiniz?

-Bu etkinlikler derse karşı ilginizi nasıl etkiledi?

-Bu etkinliklerin becerilerinizi nasıl etkiledi?

2. Fen bilimleri dersinin diğer konularının da eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri ile işlenmesini ister misiniz? Neden?

3. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri uygulamalarında zorlandığınız noktalar nelerdir?

4. Gerçekleştirilen Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinde yaptığınız grup çalışması hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Grup içinde arkadaşlarınızla yaptığımız işbirliğinde olumlu yanlar nelerdir?

-Grup içinde arkadaşlarınızla yaptığımız işbirliğinde olumsuz/aksayan yanlar nelerdir?

-Grup çalışması esnasında performansınızı olumsuz etkileyen davranışlar nelerdir?

5. Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin olumlu yönleri sizce nelerdir?

6. Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin olumsuz yönleri sizce nelerdir?

7. Gerçekleştirilen Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinin oyun kısmı hakkında neler düşünüyorsun?

-Oyundaki sorular hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Oyun kuralları hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Oyun sonunda kazananın belirlenmesinde izlenen yollar hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Oyunun kurallarında değiştirilmesini istediğin kısımlar var mı?

8. Eğitsel oyun destekli STEM etkinlikleri tekrar yapılsa hangi kısımları değiştirdiniz?

9. Gerçekleştirilen Eğitsel oyun destekli STEM etkinliklerinde basit makinelerin tasarlandığı süreçler hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Malzeme temini süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Basit makine tasarlama süreciyle ilgili size verilen problem durumları hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Tasarlanacak basit makineye karar verme süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Kaynaklarda erişim süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Tasarlanan ürünün test edilmesi süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Tasarlanan ürünün sunulması süreci hakkında ne düşünüyorsunuz?

-Tasarlama sürecinde öğretmenin sağladığı rehberlik hakkında ne düşünüyorsunuz?

Varsa eklemek istedikleriniz:

EK 7. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.05.2023-E.653975



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Personel Daire Başkanlığı

Sayı : E-73050022-903.07.01-653975
Konu : Araştırma İzni (Kübra ALUÇ)

15.05.2023

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Konya Valiliğinin (İl Millî Eğitim Müdürlüğü) 10.05.2023 tarihli ve E-83688308-605.99-75999100 sayılı yazısı.

Konya Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden alınan ilgide kayıtlı yazı ve eklerinin birer örneği ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ragıp AKYÜREK
Genel Sekreter

Ek:İlgi Yazı (18 Sayfa)

EK 8. Millî Eğitim Bakanlığından Alınan Araştırma İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.05.2023-E.653975

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.05.2023-E.653795



T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-83688308-605.99-75999100
Konu : Araştırma İzni (Kübra ALUÇ)

Ek-1
10.05.2023

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 02/05/2023 tarihli ve E.80287700-302.08.01-645540 sayılı yazınız.
c) 08/05/2023 tarihli Araştırma İzinleri Değerlendirme Komisyonu Tutanağı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kübra ALUÇ'un "Fen Bilimleri Eğitiminde Eğitsel Oyun Destekli STEM Etkinliklerinin Öğrenci Başarısına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarının Etkisi" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Araştırmanın, Kulu Cumhuriyet Ortaokulu Müdürlüğünde eğitim gören 8. sınıf öğrencilerine eğitim öğretileri aksatmamak ve ilgi (a) Genelgede belirtilen açıklamalara uyulması kaydıyla gerçekleştirilmesi ilgi (c) komisyon tutanağı ile uygun görülmektedir. Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarındaki çalışmaların 2022-2023 eğitim öğretim yılı içerisinde tamamlanması zorunludur. Araştırma kapsamında yürütülecek çalışmaların 2022-2023 eğitim öğretim yılında tamamlanmaması durumunda Müdürlüğümüzden tekrar izin alınması gerekmektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen veri toplama araçlarının kullanılması, ekte edilecek kişisel verilerin gizliliği hususuna dikkat edilmesi ve araştırma sonucunun çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde elektronik ortamda Müdürlüğümüz istatistik42@meh.gov.tr e-posta adresine gönderilmesi gerekmektedir.

Arz/Rica ederim.

Murat YIĞIT
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- 1-Genelge (3 Sayfa)
- 2-Veli Onam Formu (1 Sayfa)
- 3-Katılıcı Onam Formu (1 Sayfa)
- 4-Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Metni (2 Sayfa)
- 5-Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (2 Sayfa)
- 6-Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (3 Sayfa)
- 7-Basit Makineler Ünitesi Başarı Testi (5 Sayfa)

Dağıtım:

Gereği:
Gazi Üniversitesi Rektörlüğüne

Bilgi:
Kulu İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Akşeyhî Mahallesi, Gazi Cad. No:4 42020 Karatay/Konya
Bölge Değerlenme Adresi : <https://www.milliegi.gov.tr/meh-ebys>
Bilgi için: Ali Naci BSBK-1223
Telefon No : 0 (332) 251 30 30
Uyvan : Veri Güvenliği ve Kontrol İşletimi
E-Posta : istatistik42@meh.gov.tr
İzmirat Adresi : <http://konya.meb.gov.tr>
Faks:3323513440
Kop Adresi : mebg@milli.egitim.gov.tr
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.konya.meb.gov.tr> adresinden 369a-9d88-3221-a99a-fa10 kodu ile teyit edilebilir.

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



GAZİ GELECEKTİR..