



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

MİNECRAFT İLE STEM UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN UZAMSAL YETENEKLERİNE VE STEM MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

Burcu ÖZEN

Yüksek Lisans Tezi

VAN - 2010

Van, 2022

Minecraft ile STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine ve STEM Motivasyonlarına Etkisi

Burcu Özen

2022



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

MİNECRAFT İLE STEM UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN
UZAMSAL YETENEKLERİNE VE STEM MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

THE EFFECT OF STEM APPLICATIONS WITH MİNECRAFT TO STUDENTS
SPATIAL ABILITIES AND STEM MOTIVATION

Burcu ÖZEN

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2022

ONAY SAYFASI

Burcu ÖZEN tarafından, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK danışmanlığında hazırlanan “Minecraft ile STEM uygulamalarının, öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve STEM motivasyonlarına etkisi” başlıklı bu çalışma, 23/12/2022 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 02/12/2022 tarihli ve 2022/53-3 sayılı kararı ile Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK Başkanlığında, Doç. Dr. Süleyman EDİZ ve Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ALKAN Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

UYGUNDUR

/ /

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

STEM eğitiminin amacı fen, teknoloji, matematik ve mühendislik becerilerinin entegrasyonu ile iş birliği, yaratıcılık gibi becerilere sahip bireyler yetiştirebilmektir. Bu bağlamda, öğrencilerin severek oynadıkları Minecraft'ın STEM eğitimlerinin uygulanmasında motivasyon sağlayacağı düşünülebilir. Minecraft, üç boyutlu blokların kullanılması, nesneleri her açıdan görebilme gibi uygulamaları ile öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirebileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada, Minecraft ile STEM uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve STEM motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2021-2022 eğitim öğretim yılı 7.sınıf düzeyinde öğrenim gören 46 öğrenci oluşturmaktadır. Minecraft ile STEM uygulamaları, her hafta bir STEM etkinliği olacak şekilde 5 hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler toplanırken sürecin başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına STEM motivasyon ve uzamsal yetenek ölçme testi uygulanmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla, STEM uygulamaları sonunda belirlenen deney grubu öğrencilerinden toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; Minecraft ile STEM uygulamalarının, öğrencilerin STEM motivasyon ölçeğinde bilim, teknoloji, mühendislik, matematik alt boyutları ile toplam motivasyon düzeylerinde, uzamsal yetenek testinde ise uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleştirme alt boyutları ile ölçek toplam puanlarında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde artış olduğu görülmüştür. Elde edilen nitel verilerden elde edilen bulgular da bu sonucu destekleyici niteliktedir. Bu bağlamda, STEM uygulamalarının STEM motivasyon ve uzamsal yetenek düzeyini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak, Minecraft'ın derslere entegre edilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilişsel becerilerine etkisini ortaya çıkarabilecek araştırmalar ve farklı dijital oyunlar ile zenginleştirilen STEM uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmaların yapılabilmesi önerilir.

Anahtar sözcükler: STEM, Minecraft, dijital oyunlar, uzamsal yetenek, STEM motivasyon.

Abstract

The aim of STEM education is to train individuals with skills such as cooperation and creativity with the integration of science, technology, mathematics and engineering skills. In this context, it can be thought that Minecraft, which students love to play, will provide motivation in the implementation of STEM education. Minecraft gives the impression that students can improve their spatial skills with applications such as using three-dimensional blocks and seeing objects from every angle. In this study, the effects of Minecraft and STEM applications on students' spatial abilities and STEM motivation were investigated. Explanatory sequential design, one of the mixed research methods, was used in the research. The sample of the research consists of 46 students studying at the 7th grade level in the 2021-2022 academic year. STEM applications with Minecraft had been carried out for 5 weeks, with one STEM activity each week. While collecting quantitative data, STEM motivation and spatial ability measurement test was applied to the experimental and control groups at the beginning and end of the process. Qualitative data, on the other hand, were collected from the experimental group students determined at the end of the STEM applications, through a semi-structured interview form. According to the findings; STEM applications with Minecraft showed a statistically significant and positive increase in science, technology, engineering, mathematics' sub-dimensions and total motivation levels of students in the STEM motivation scale and sub-dimension of spatial orientation, spatial relationships, spatial visualization in the spatial ability test and scale total scores. The findings obtained from the qualitative data obtained also support this result. In this context, it has been concluded that STEM applications increase the level of STEM motivation and spatial ability. Based on this result, it is suggested that researches that can reveal the effect of integrating Minecraft into lessons on students' academic achievement and cognitive skills, and studies that examine the effects of STEM applications enriched with different digital games on students can be conducted.

Keywords: STEM, Minecraft, digital games, spatial ability, STEM motivation.

Teşekkür

Yüksek Lisans eğitimim süresince danışmanım olan, akademik bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, öğrencisi olmaktan her zaman onur duyacağım sevgili hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK'e en içten saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince tanıştığım, akademik bilgilerinden istifade edip bu alanda gelişimime katkı sağlayan değerli hocalarıma, çalışmalarım süresince yanımda olup beni yüreklendiren arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her alanında desteklerini benden esirgemeyen, eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak yanımda olan annem Semra Özen, babam Halil Özen'e ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini	.v
Şekiller Dizini	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	viii
Bölüm 1 Giriş	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	2
Araştırma Problemi.....	3
Sayıtlar	3
Sınırlılıklar	4
Tanımlar	4
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	5
Dijital Oyun Kavramı.....	6
Dijital Oyun Türleri.....	8
Tarihsel Süreçte Dijital Oyunların Gelişimi ve Matematik Eğitiminde Kullanılması.....	10
Matematik Eğitimi ve Oyun.....	12
Minecraft Oyunu.....	15
STEM Eğitimi ve Tarihçesi.....	17
STEM Eğitiminin Amacı.....	18
STEM Eğitiminin Önemi.....	19
STEM ve STEM Okuryazarlığı.....	20
Dünyada STEM Eğitimi.....	22

Türkiyede STEM Eğitimi.....	24
STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	25
Minecraft ve Uzamsal Beceriler Arasındaki İlişki.....	28
Dijital Oyunlar ve Motivasyon İlişkisi.....	29
Bölüm 3 Yöntem.....	32
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	33
Araştırmacının Rolü.....	33
Eğitim Süreci.....	34
Veri Toplama Süreci.....	34
Veri Toplama Araçları.....	35
Verilerin Analizi.....	36
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum.....	38
Nicel Araştırma Bulguları.....	38
STEM Motivasyon Ölçeğine İlişkin Analiz Sonuçları.....	39
Uzamsal Yetenek Testine İlişkin Analiz Sonuçları.....	44
Nitel Araştırma Bulguları.....	48
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	53
Öneriler.....	58
Kaynaklar.....	60
EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....	77
EK-B: Etik Beyanı	78
EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	79
EK-D: STEM Etkinlikleri.....	80
EK-E: Veri Toplama Araçları.....	87
EK-F: Araştırma İzni.....	101

Tablolar Dizini

Tablo 1 Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	36
Tablo 2 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Bilgilerine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlar.....	38
Tablo 3 Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4 Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	41
Tablo 5 Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında.....	42
Tablo 6 Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	44
Tablo 7 Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması.....	46
Tablo 8 Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması.....	47
Tablo 9 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM Uygulamalarında Zorluk Yaşama Durumlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımları.....	48
Tablo 10 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft Oyunu Kullanımı Sırasında Zorluk Yaşama Durumlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımları.....	49
Tablo 11 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM İçerikli Eğitim ve Geleneksel Eğitim Arasındaki Farklara İlişkin Görüşlerinin Dağılımları.....	50
Tablo 12 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM Uygulamalarına İlişkin Önerilerinin Dağılımları.....	51
Tablo 13 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM Eğitiminin Düzenli ve Sürekli Olmasına İlişkin Görüşlerinin Dağılımları.....	51

Şekiller Dizini

Şekil 1. Minecraft Eğitim Sürümünden Görüntüler.....	16
Şekil 2. Mühendislik Tasarım Süreci	21
Şekil 3. Veri Toplama Süreci.....	35
Şekil 4. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi.....	39
Şekil 5. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi.....	41
Şekil 6. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması.....	42
Şekil 7. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi.....	44
Şekil 8. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi.....	45
Şekil 9. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması.....	46

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

AGO: Alternatif Gerçeklik Oyunları

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MMORPG: Massive Multiplayer Online Role Play Game

PISA: Programme for International Student Assessment

STEM: Science – Technology – Engineering – Mathematics

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

UNICEF: United Nations International Children's Emergency Fund

Bölüm 1

GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, araştırma problemine ve alt problemlere, sayıtlara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Bilginin yaşamın merkezinde olduğu günümüz dünyasında, toplumsal değişimlerin temel dayanağı olarak teknolojik gelişmeler adres gösterilmektedir (Karabulut, 2015). Dolayısıyla teknolojideki çok hızlı ilerleme ve gelişme toplumsal yapıyı dramatik bir şekilde etkilemekte ve toplumsal ihtiyaçları değiştirmektedir. Bu durum bireylerin bir yandan teknolojik gelişmelere ayak uydurmasını diğer yandan toplumsal ihtiyaçlara yanıt verebilecek donanımda olmasını gerektirmektedir. Bunun doğal bir sonucu olarak eğitim alanında disiplinlerarası yaklaşıma doğru bir yönelim meydana gelmiştir (Riechert ve Post, 2010). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin kısaltması olarak adlandırılan STEM eğitimi (Marrero, Gunning & Germain-Williams, 2014) bu bağlamda ortaya çıkmıştır.

STEM terimi okul öncesi dönemden lisansüstü düzeye kadar olan öğrencilere ilgili alanlardaki kariyerleri belirlemek için kullanılmaktadır (Marrero, Gunning & Germain-Williams, 2014). Eğitimsel bakış açısıyla ise STEM, problemleri otantik, gerçek dünya bağlamlarında çözmek için disiplinlerarası entegrasyona odaklanarak öğrencilerin derse katılımını desteklemenin bir yolu olarak tanıtılmaktadır (Honey vd., 2014). Ancak birçok ülkedeki eğitim sistemleri tipik olarak disipline özgü olmuştur; öğrenciler çok az disiplinlerarası öğrenme durumları ile karşılaşmaktadır (Marrero, Gunning & Germain-Williams, 2014). Bu durum öğretim programları STEM ile entegre olmayan ülkelerde disiplinlerarası ilişkilendirmeler gerektiren STEM çalışmalarına yönelik motivasyon nasıl gerçekleştiğine yönelik araştırmaları teşvik etmektedir. Bu çalışmanın bir ayağında sınırlı bir çerçevede bu tür bir incelemeye yönelik yanıtlar elde edilmektedir.

Farklı bir bakış açısıyla disiplinlerarası ilişkilendirmeler gerektiren STEM eğitiminde istenilen sonuçların elde edilebilmesi için bazı beceriler kritik rol oynayabilmektedir. Bu bağlamda uzamsal beceriler ön plana çıkmakta olup, uzamsal becerilerin birçok disiplinde önemli bir yeri bulunmaktadır (Yüksel ve Bülbül, 2014). Günlük yaşamımızda her gün görsel uzamsal bilişi kullanmaktayız. İletişim kurarken, bir

stratejiyi veya bir olayın sonucunu tahmin ederken, bir düşünceyi formüle ederken, bir şeyler planlarken veya tasarlarken uzamsal düşünürüz (Lord & Rupert, 1995: 48). Uzamsal yetenek, günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmakla birlikte matematik, geometri, fen bilimleri ve mühendislik alanlarında oldukça önemlidir (Demirkaya, 2017). Uzamsal yetenek; uzamsal ilişkileri, görsel uzamsal görevleri ve uzaydaki nesnelerin yönelimlerini etkili bir şekilde anlamlandırmamızı sağlayan bilişsel işlevlerdir (Sjölinder, 1988: 47). İnsan yetenekleri öğrenme ve deneyim yoluyla gelişebilir (Mathewson, 1999: 33). Uzamsal becerilerin gelişimi; bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik (STEM) alanlarında başarı için önemlidir (Jirout ve Newcombe, 2015: 1).

Bu araştırmada Minecraft Eğitim Sürümü kullanılarak, öğrenciler STEM odaklı hazırlanan etkinlikleri kişisel yaratıcılıkları ile sanal dünyada üç boyutlu olarak tasarlamışlardır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin uzamsal yeteneklerindeki değişim ve STEM motivasyonları test edilmiştir. STEM alanlarında başarı ile uzamsal beceri arasındaki doğrusal ilişki olduğu göz önüne alındığında (Jirout & Newcombe, 2015: 1) ve Minecraft dijital oyununda üç boyutlu blokların kullanılması, bu nesneleri her açıdan görebilme, birleştirebilme ve yeni nesneler oluşturabilme şansı birlikte düşünüldüğünde Minecraft'ın hem uzamsal yetenek hem de STEM alanlarında başarıya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda uzamsal yetenek ile STEM uygulamaları arasındaki ilişkiyi dijital oyunlardan Minecraft aracılığı ile araştırma fikri oluşmuştur.

Literatür incelendiğinde Minecraft ile STEM uygulamalarının birlikte ele alındığı çalışma sayısının çok az olduğu, ülkemizde ise daha önce yapılan sadece birkaç çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışma ise STEM uygulamaları, uzamsal yetenek ve Minecraft dijital oyununu bir arada araştıran ilk çalışma olacaktır. Çalışmada ayrıca öğrencilerin STEM eğitime yönelik motivasyonları da incelenmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, 7. sınıf matematik derslerinde bir öğretim ortamına uyarlanabilecek dijital oyunlardan biri olan Minecraft ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM motivasyonlarına ve uzamsal yeteneklerine etkilerini ortaya çıkarabilmek, öğrencilerin STEM uygulama süreci hakkındaki görüşlerini belirleyebilmektir.

Teknolojinin her alana yayılması ve eğitime de entegrasyonunun önemli olduğu çağımızda, dünya genelinde STEM uygulamalarının önemli olduğu görülmektedir. Bu çalışma, öğrencilerin severek oynadıkları Minecraft oyununun STEM uygulamaları ile eğitime uyarlanmasını sağlamıştır. STEM uygulamaları ve bu uygulamaların eğitime entegresinin, günümüz becerilerini ve çağın gerekliliklerini kazanmak adına büyük bir önem taşıdığı belirtilebilir.

Araştırma Problemi

Minecraft ile STEM uygulamalarının 7.sınıf öğrencilerinin STEM motivasyonlarına ve uzamsal yeteneklerine etkisi nedir?

Öğrencilerin STEM uygulama süreci ile ilgili görüşleri nelerdir? (Motivasyon ve uzamsal yetenek bağlamında)

Alt Problemler: Belirlenen problem dâhilinde aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. İlköğretim 7.sınıf düzeyinde; Minecraft ile STEM etkinlikleri yürütülen deney grubu ile geleneksel öğretim takip edilen kontrol grubu arasında uzamsal beceriler açısından öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. İlköğretim 7.sınıf düzeyinde; Minecraft ile STEM etkinlikleri yürütülen deney grubu ile geleneksel öğretim takip edilen kontrol grubu arasında öğrencilerin STEM motivasyonları açısından öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Minecraft ile STEM etkinlikleri hakkında uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir? (Motivasyon ve uzamsal yetenek bağlamında)

Sayıtlar

Bu araştırmada kabul edilen sayıtlar şunlardır:

1. Öğrenciler, uygulanan ölçme araçlarını içtenlikle ve dürüst şekilde yanıtlamışlardır.

2. Kontrol edilemeyen değişkenler, araştırmaya katılan tüm öğrencileri eşit şekilde etkilemiştir.

Sınırlılıklar

Yapılan araştırma;

1. 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı İstanbul ili Çekmeköy ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 7.sınıfta öğrenim gören 46 öğrenci ile,
2. 5 hafta uygulama süresi ile,
3. Uygulanan STEM etkinlikleri ile sınırlıdır.

Tanımlar

STEM Eğitimi: STEM eğitimi, Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik disiplinlerinin etkileşimini içeren bütüncül bir yaklaşımdır (Bybee, 2010).

Dijital Oyun: Teknolojinin kullanımı ile ortaya çıkan sanal dünya oyunları dijital oyun olarak adlandırılmaktadır (Kerr, 2006, s. 3).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

İnsan yaşamı, sürekli gelişmekte olan teknolojiye uyum sağlayarak dijitalleşmektedir. Her geçen gün insanlığa yeni gelişmelerin sunulduğu ve neredeyse bunu yaşamımıza sindiremeden bir yenisinin eklendiği, “Bilgi çağı” veya “Dijital çağ” olarak adlandırılan 21.yüzyılda, geleneksel oyunların yerini dijital oyunlar almıştır (Bozkurt, 2014). McGonigal (2011), dijital oyunların öğrenciler tarafından yaygın olarak tanındığı bir bölgede yaşayan bir gencin 21 yaşına kadar yaklaşık 10000 saat çevrimiçi oyun oynadıklarını ve oyun ile geçen bu zamanın Amerika Birleşik Devletleri’nde öğrencilerin lise mezuniyetine kadar geçen, 10800 saat eğitim süresine neredeyse eşit olduğuna dikkat çekmiştir. Prensky (2001a), günümüz üniversite mezunlarının ortalama 10000 saat video oyunu oynamış olduklarını ifade etmiştir. Bu süre ciddi bir zaman dilimidir ve gençlerin video oyunu oynamaları onların bireysel tercihleri olduğundan bu durum oldukça dikkat çekicidir.

Tüm gelişim dönemlerini teknoloji ile iç içe geçiren 21.yüzyıl kuşağı dijital yerliler olarak tanımlanmaktadır (Prensky, 2001a). Dijital yerliler düşünce yapılarındaki değişim ile yetişkinlerden farklılık göstermektedir. Çünkü onlar dünya ile ilgili, yetişkinlerden farklı deneyimlere sahiptirler. Hayatının daha sonraki dönemlerinde bir yerde dijital dünya ile tanışan yetişkinler ise dijital göçmenler olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji, dijital yerlilerin hayatlarıdır ve bilgiye anında ulaşmak onların bir yaşam stilidir. Bu özelliklere sahip olan genç insanlar, belki de okul ortamını katlanamaz bir yavaşlıkta buluyordur. Çünkü onların hayatlarında adeta bir ağ kuruludur ve bilgiye istedikleri her an ulaşabilirler (Prensky, 2001a).

Bu durum matematik öğretimine 21. yüzyıl öğrencilerinin ihtiyaç duydukları bir yönden yaklaşılabileceği fikrini doğurmaktadır. Bu fikri destekleyecek şekilde birçok argüman sunulabilir. İlk olarak November (2010), öğrencilere sunulan eğitimin onların teknolojik dünyasına hitap edecek şekilde uyarlanması gerektiğini vurgulamıştır. Bu sayede onlarla paralel bir frekans yakalanabilir. Dijital oyunlar bu bağlamda etkili bir yol sunduğu varsayılmaktadır.

Dijital oyunların eğitimde kullanılmasına ilişkin ikinci gerekçe öğrencileri derse motive etmesidir (Ocak, 2013; Klein & Feitag, 1991; Clark vd., 2011). Örneğin Ocak (2013) dijital oyunların işitsel, görsel ve zihinsel öğeleri bir arada sunarak öğrenciler için

tam bir motivasyon kaynağı olduğunu iddia etmiştir. Dolayısıyla dijital oyunların, öğrenilmesi zor olan içeriklerin öğretiminde kolaylık sağlayacağı belirtilebilir. Literatürde yer alan çalışmalarda da dijital oyunların ders motivasyonunu arttırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Rastegarpour ve Marashi, 2012: 597; Divjak ve Tomic, 2011: 15; Hwa, 2018: 259; Wichadee ve Pattanapiche, 2018: 77).

Ayrıca dijital oyunlar üst düzey beceriler gerektiren problem çözme (Hsiao, 2007), iletişim becerisi ve iş birliği gerektiren takım çalışması olanağı sağlamaktadır (Plass, Homer ve Kinzer, 2015; Mayo, 2009). Buradan öğrencilere etkileşimli bir ortam sunan ve pek çok becerilerinin gelişimine olanak sağlayan dijital oyunların matematik eğitiminde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Dijital oyunlardan Minecraft ise ticari bir oyun olmasının yanı sıra eğitimsel yönü de olan bir oyundur. MinecrafEdu sürümü ile eğitim hedeflerini gerçekleştirme bağlamında öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanımına ücretsiz olarak sunulmuştur. MinecrafEdu sürümünde, öğrencilerin her ders için farklı etkinliklerden faydalanabileceği bir oyun düzeni mevcuttur. Öyle ki Minecraft aslında tüm dersler için uygun olarak kullanılabilecek, çok yönlü bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle Minecraft'ın STEM uygulamaları için de etkili bir araç olabileceği beklenebilir. Diğer taraftan Minecraft'ın üç boyutlu sanal ortama sahip olma durumu, uzamsal yeteneğe de olumlu etkilerinin olabileceğini düşündürmektedir.

Takip eden başlıklarda; ilk olarak dijital oyunların tarihsel gelişimi ve matematik eğitimi bağlamında kullanımı açıklanacaktır. Sonra Minecraft ve STEM genel hatlarıyla tanıtılacaktır. Daha sonra Minecraft oyununun uzamsal becerilerin gelişimine yönelik etkisi ve dijital oyunların motivasyon ile ilişkisi tartışılacaktır.

Dijital Oyun Kavramı

Oyun kavramı ile ilgili farklı fikirlerin uzun zamandır var olduğu bilinmektedir. Oyunların her dönemde kendi sosyal özelliklerine göre şekillendiği, yaşadığımız dönemde de teknolojik gelişmeler ile birlikte farklı bir şekilde etkilendiği görülmektedir (Deniz, 2021: 2). Oyuna katılmanın çocukların gelişim süreçleri ve büyümelerini sağlıklı bir şekilde geçirmelerine destek olmaktadır. Oyunlara çocukların keyif ve istekle katıldıkları, özellikle de bedensel, bilişsel, duygusal ve sosyal nitelikleri üzerinde ve dil gelişimlerinin desteklenmesinde önemli bir öğrenme aracı olduğu belirtilmektedir (Arslan, 2000: 40). Yetişkinler için oyun oynamanın serbest zaman etkinliği olduğu

görülürken çocuklar için oyun oynamanın önemli bir etkinlik olduğu, başlı başına bir iş olarak düşünülebileceği görülmektedir. Çocukların zihinlerinin oyun esnasında sürekli aktif olduğu ve gelişim halinde olduğu belirtilmektedir (Türkan, 2011: 9).

Son yıllarda teknolojinin gelişmesine paralel olarak geleneksel oyunlar yerini dijital oyunlara bırakmıştır. Cep telefonları, tablet, konsol ve bilgisayarlarla oynanabilen oyunlar “dijital oyun” şeklinde ifade edilmektedir (Atak, 2020: 27). Teknolojik gelişmeler ile beraber dijital oyunların da gelişme göstermesinde küreselleşmenin önemli bir etkisinin olduğu belirtilmektedir. Küreselleşme ile birlikte kavramsal olarak oyunun geleneksel anlamından uzaklaştığı görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki bu gelişmeler oyun kavramının kapsamında değişikliklerin olmasına sebep olmaktadır. Bu çerçevede oyun konsolu, akıllı telefonlar ve tabletler aracılığıyla oynanan dijital oyunların kişilerin hayatında büyük bir alanı teşkil etmeye başladığı belirtilmektedir. Dijital oyun şeklinde belirtilen yeni nesil oyunların kişilerde bağımlılık yapabildiği ve davranışlarında bazı problemlili tutumlara sebep olabilmesi açısından dikkat çekici olduğu görülmektedir (Akkaş, 2020: 12). Yavuz ve Tarlakazan’a (2018: 151) göre, yeni medya kültürünün önemli bir parçası haline gelen dijital oyunların aktif katılımlı olması sebebi ile sosyal ağlar ve sanal gerçeklik platformlarıyla da yeni bir medya kullanımına işaret ettiği düşünülmektedir. Dijital oyun platformlarının dünya çapındaki kullanıcılarının eş zamanlı olarak katılabilmesinin yanında kültürel anlamda kimlikler ortaya koyabildiği, iş birliğine dayalı sosyal etkileşimler gerçekleştirebildiği belirtilmektedir. Dijital oyunların hem online hem de sanal gerçeklik odaklı yapılarının kullanıcılara farklı platformlar sağladığı görülmektedir.

Dijital oyun denildiğinde akla ilk gelenin bilgisayar oyunları olmasına karşın, bilgisayar dışında tablet, oyun konsolu, cep telefonu gibi cihazlarda da oynanabildiği belirtilmektedir. Dijital medya aygıtlarının donanım ve yazılım özelliklerinin giderek gelişmesinin kişilerin söz konusu araçlar ile oyun oynamasında yoğunluğunu arttırmaktadır. Çoğu kişinin evinde, iş yerinde, seyahat sürecinde, sıra beklerken ya da yürüyüşte dijital oyunlarla zaman geçirebildiği görülmektedir. Kazanma dürtüsü, stres ve gerçek hayattan uzaklaşma, meydan okuma, bitirme arzusu gibi amaçlarla kişilerin bu oyunlara her geçen gün daha çok zaman harcadığı belirtilmektedir (Talan ve Kalinkara, 2020: 1).

İçinde bulunduğumuz dönemde dijital oyun oynayan kişilerin dağılımına bakıldığında satışı yapılan toplam oyunların %15-25’inin sıradan oyuncular tarafından,

%70-80'inin ekstrem oyuncular tarafından satın alındığı görülmektedir. Bu bulgulara göre küresel dijital oyun ekosisteminin sürekli yeni oyunlar ürettiği, kişilerin oyunlara daha fazla para ve zaman ayırdığı, aktif bir ortam olarak ifade edilebileceği belirtilmektedir (Dikmen, 2019: 295). 2017 yılında UNICEF tarafından yayınlanan "Dijital Dünyada Çocuklar" isimli rapora göre çocukların internetten yetişkinler kadar faydalandıkları, internet ortamında çocukların en fazla "dijital oyun oynama" eyleminde bulunduğu ifade edilmektedir (Doğan-Keskin, 2019: 3).

Dijital Oyun Türleri

Dijital oyunların birçok çeşidinin olduğu ve her yaş grubundan oyuncunun beklentilerini karşılayacak içerikler sunduğu belirtilmektedir (Akkaş, 2020: 13). Dijital platformda yaygın olarak oynanan popüler oyun türleri aşağıda sunulmuştur;

Aksiyon Oyunları: Oyuncunun öngörü becerisi, el-göz koordinasyonu ve tepki süresini etkin olarak kullandığı bir oyun türü olarak belirtilmektedir. Genellikle oyuncunun, dijital oyun içerisindeki karakteri yönlendirmesi ile oynanır (Şeker, 2018: 20). Aksiyon oyunları, çevrimiçi oynanan dijital oyunlar arasında yer almaktadır (Demirbaş, 2015: 382).

Macera Oyunları: Oyun içindeki bulmacanın çözülmesi ile oyunun devamının sağlandığı, geleneksel aksiyon oyunları ile arasındaki temel ayrımın oyuncuların oyun içerisindeki pek çok unsura dikkat ederek oynaması gerektiği bir oyun türüdür. Özellikle edinilen her parçanın oyunda bir bulmacanın tamamlanması için kullanıldığı belirtilmektedir. Oyuncunun öngörü yetisi ön plandadır. Oyun devam ettikçe oyundaki karakter ile oyuncu arasında duygusal bağın oluştuğu belirtilmektedir. (Şeker, 2018: 20). Genellikle üniversite düzeyindeki öğrencilerin oynadıkları bir oyun türüdür. (Yavuz ve Tarlakazan, 2018: 149).

Dövüş ve Savaş Oyunları: Karşılıklı veya birayssel olarak oynanabilen, dijital oyun türüdür. Oyuncunun karakterinin yeteneklerine göre güçlenip, rakibini zayıf yönlerinden yakalayarak oyunun kazanılabildiği belirtilmektedir (Şeker, 2018: 21).

Platform Oyunları: Karakterin içinde bulunduğu bir hikâyenin olduğu ve amacın söz konusu hikâyenin tamamlanması olduğu bu tür oyunlarda, oyunun hareket halindeki düzlemler arasında sürdürülerek ilerlediği belirtilmektedir. Oyuncunun bulmaca çözme becerisi ve refleksinin bu tür oyunlarda gereken özelliklerden olduğu bilinmektedir. Bu

türde en çok popüler olan oyunların Sonic ve Super Mario olduğu belirtilmektedir. Oyunlarda bazı bölümleri tamamlayıp “boss” şeklinde belirtilen bölümün en güçlü düşmanıya karşı karşıya geldiği ve ona karşı galip gelmeye çalıştığı görülmektedir. Bu noktada belirli aralıklarla gelen saldırılara karşı da kendisini koruması beklenmektedir (Şeker, 2018: 21).

Rol Yapma Oyunları: Tüm yaş aralıkları için en çok ilgi gören oyun çeşidi olduğu bilinmektedir. Burada oyunun bir karakterden oluştuğu ve pek çok özelliğini planladığı belirtilmektedir. Seçmiş olduğu karakter ile oyunda ilerleyip görevleri bitirmeye çalışmaktadır. Oyuncular ile sanal karakterler iletişim kurulabilmektedir. Ticaret, maden, büyü, savaş ve tarım gibi pek çok etkinliği yerine getirdiği belirtilmektedir. Özellikle MMORPG (Massive Multiplayer Online Role Play Games) gibi oyunlarda katılımcı olan diğer oyuncularla anlaşma sağlayıp görevleri gerçekleştirmeye ve düşmanlara meydan okumaya çalıştıkları görülmektedir. Oyundaki karakterin sürekli olarak gelişmeye ve değişmeye müsait olduğu belirtilmektedir. Asıl hikâye ile birlikte birçok alt hikâye bulunduğu bu tür oyunlarda, oyuncunun tüm hikâyeleri öğrenmek ve o konumda bulunmak için yönlendirildiği belirtilmektedir (Şeker, 2018: 21). Bu türdeki ilk örneğin, 1982’de ilk kez yayınlanan Dragon Stomper olduğu bilinmektedir (<http://www.guinnessworldrecords.com/worldrecords/6000/first-role-playing-console-video-game>).

Simülasyon Oyunları: Bu türde diğerlerine göre daha fazla çeşitlilik bulunmaktadır. Oyuncunun bir oyun karakterini, aileyi, hayvanı, şirketi, dükkânı, aracı, treni, devleti, orduyu, şehri ve hatta virüsü bile yönetebildiği belirtilmektedir. Genellikle bir kaynak kısıtlamasıyla hâkimiyet sağlamış olduğu karakteri geliştirmek için çaba gösterilmektedir. Oyundaki hedeflere varmak ve oyunun bileşenlerine göre bir denge sürdürmeye çalışılmaktadır. Genellikle oyunda net bir sonun olmadığı ve oyuncunun almış olduğu kararların genel anlamda kendi haline bırakıldığı belirtilmektedir (Şeker, 2018: 21).

Spor Oyunları: Çoğu zaman oyuncunun öngörü becerisinin ve reflekslerinin analiz edilmesi ile oynanan bir oyun türü olduğu bilinmektedir. Bu tür oyunlarda kişinin bazen bir takıma, bazen sporcuya bazen ise bir araca yön vermektedir. Çoğunlukla şiddet unsurlarından uzak olan bu oyun türünde bireyin rekabet hissine yönelik olduğu belirtilmektedir (Şeker, 2018: 22). Yapılan çalışmalarda spor oyunlarının genellikle

bulmaca, zekâ oyunları, savaş ve strateji oyunlarından sonra en fazla oynanan dijital oyunlar arasında yer aldığı belirtilmektedir (Aktaş ve Bostancı-Daştan, 2021: 133).

Strateji Oyunları: Oyuncuların doğru karar almasının gerektiği ve amaçların belirlendiği oyun türü olduğu bilinmektedir. Burada oyun oynayan kişilerin ciddi karar alırken fikir üretmeleri ve karşıdaki rakibi yenmek için oyunun dinamiklerini göz önünde bulundurmaları zorunda kaldığı belirtilmektedir. Bu tür oyunlarda oyuncunun bir firmanın sahibi olarak kaliteli bir ürün oluşturmak için çaba sarf ederken personelini, tüketicilerini, rakiplerini, zamanı ve hepsini tatmin etme durumunda kalabildiği görülmektedir (Şeker, 2018: 22).

Zekâ ve Bulmaca Oyunları: Zekâ oyunlarının farklı materyaller üzerine inşa edilmiş, hiç materyali olmayan, tamamen sözel olan ya da tamamen görsel olan şekilde geniş yelpazede çeşitlerinin olduğu belirtilmektedir (Şeker, 2018: 22). Üniversite öğrencileri üzerinde bu konuda yapılan bir çalışmada diğer dijital oyunlar ile kıyaslandığı zaman öğrencilerin en fazla oynadıkları dijital oyunların başında zekâ ve bulmaca oyunlarının geldiği rapor edilmiştir (Aktaş ve Bostancı-Daştan, 2021: 133).

Diğer Oyunlar: Diğer oyun türlerine örnek olarak son dönemde popüler olan “casual” ve “idle” oyunları verilebilmektedir. Söz konusu oyunların oyuncudan beklediği becerilerin farklılık gösterdiği belirtilmektedir (Şeker, 2018: 22).

Tarihsel Süreçte Dijital Oyunların Gelişimi ve Matematik Eğitiminde Kullanımı

Dijital oyunlar, geleneksel oyunlar ve diğer iletişim araçları olmak üzere iki temel öncüden oluşur (Becker, 2010). Dijital oyunlar bu temel öncüller üzerine ilerlerken bunların ötesine geçmiştir. Williams (2017) dijital oyunları aşağıda sırasıyla belirtilen tarihsel süreçte birbirleriyle bağlantılı olduğunu belirtire 10 döneme ayırmıştır. Bunlar:

1. Mekanik ve elektromekanik salon oyunları (1870-1979),
2. Deney olarak oyunlar (1912-1977),
3. İlk ticarileştirilmiş dijital oyunlar (1971-1977),
4. Altın çağ salon oyunları (1978-1984),
5. Kartuşlar ve ev konsolları (1976-1984),
6. Ev bilgisayarları (1977- 1995),
7. Japonya, 2D oyun tasarımı ve konsolların yeniden doğuşu (1983-1995),

8. İlk 3D ve multimedya patlaması (1989-1996),
9. Çağdaş oyun tasarımı(1996-günümüz),
10. Bağımsız oyunlar (1997-günümüz) şeklinde sıralanmıştır.

Bu tarihsel süreçte dijitalleşme ile birlikte insanların teknoloji ile bağlantıları daha önceleri pasif iken zamanla aktif hale dönüşmeye başlamıştır (Becker, 2010). Dijital oyunların, aktif etme yönünün, dijital oyunların eğitim ile harmanlandığı taktirde, eğitime de olumlu katkılarının olacağı düşünülebilir. Dijital oyunların tarihsel süreci aşağıda detaylandırılmıştır.

Kirriemuir (2006), 1952’de Cambridge üniversitesinde bir doktora öğrencisi olan Alexander Douglas tarafından Tic-Tac-Toe (SOS oyunu) ve 1958’de Brookhaven Ulusal Laboravuarı’nda bir fizikçi olan William Higinbotham laboratuvar osiloskopunda çalışan tenis simülasyonu geliştirmesi bilgisayar oyunları için ilk adımlar olduğunu belirtmiştir. 1962’de Spacewar icat edilmesi ile dijital oyunlar toplumun kültürel bir parçası olmaya başlamıştır (Newman, 2004). 1970’lerin başlarında ise bu oyun Computer Space adıyla jetonlu makinelerle uyarlanmıştır. Benzer bir yolla Atari şirketi 1972’de Pong adlı oyunu, ardından 1978’de Space Invaders’i piyasaya sürmüştür. Ardından 1981’de Namco’nun Pac-Man ile Nintendo’nun Donkey Kong’u piyasaya sürmesi ile dijital oyunlar çeşitliliğini artırarak sürecini devam ettirmiştir (Williams, 2017; Prensky, 2001b). Doksanlı yılların başında Nintendo tarafından Super Mario 3’ün piyasaya sürülmüştür (Yılmaz & Çağıltay, 2005).

2000’li yıllarda internet alanında yapılan gelişmeler ile Half-Life’in geliştiricisi Valve Steam’i piyasaya sürmüştür (Williams, 2017). İnternette yapılan birçok yenilik ile oyuncular daha karmaşık sanal dünya deneyimleri elde etmişlerdir. Oyuncular tarafından World of Warcraft gibi çok oyunculu oyunlar ilgi çekici hale gelmiştir (de Freitas & Maharg, 2011).

Eğitsel açıdan ise sürecin daha yavaş ilerlediği söylenebilir. Korkusuz ve Karamete (2013) eğitimde öğrencilerin dijital oyunlarla ilk kez karşılaşmasının, tarih dersi için bir konunun öğrencilere tanıtılması amacıyla tasarlanan, 1971’de Don Rawitsch’in iki arkadaşı ile birlikte geliştirdiği ve 1974’te MECC (Minnesota Educational Computing Consortium) tarafından üretilen Oregon Trail oyunu olduğunu ileri sürmektedir. 1973 yılında, PLATO (Programmed Logicfor Automated Teaching Operations) adlı bir projede eğitsel oyunların öğrencilerin matematik akademik başarıları

ve tutumunu olumlu yönde etkilediğine ilişkin sonuçlara ulaşılmıştır (Egenfeldt, 2005; Korkusuz ve Karamete, 2013).

Becker (2017), ilk örneklerde dijital oyunların eğitimsel ihtiyaçları yeteri düzeyde karşılamadığını belirtmiştir. Bunun sebebinin ise, eğitsel dijital oyunların tasarımına ticari oyunlar kadar önem verilmemesi olduğu belirtilmiştir (Squire & Jenkins, 2003). Eğitsel içeriğe uygun dijital oyunların bulunamaması ve var olan ticari oyunların uyarlama yapılmadan eğitsel olarak kullanılmaya çalışılması, bu durumun bir diğer sebebi olarak gösterilebilir (Van Eck, 2009).

Dijital oyunların öğrencilerin uzamsal becerilerinin bir türünü olumlu etkilediği (Lowery & Knirk, 1982) ve öğrencileri öğrenmeye motive ettiği (Long & Winston, 1984) belirtilirken, öğrencilerin akademik matematik başarılarının araştırıldığı başka bir deneysel çalışmada geleneksel eğitimin dijital oyunlara karşın daha etkili sonuçlar verdiği (Axelrod, McGregor, Sherman & Hamlet, 1987) sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle, dijital oyunların eğitimde kullanılması ile alınan sonuçların çelişkili olduğu söylenebilir. Bu durumun araştırmacıları dijital oyunların eğitimde kullanımına yönelik yeni yaklaşımlara ve çalışmalara yönlendirdiği söylenebilir. Bu bağlamda, dijital oyun tabanlı öğrenme (Prensky, 2001a), ciddi oyunlar (Abt, 1970) gibi yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Takip eden kısımlarda matematik eğitiminde dijital oyunlara ihtiyaç duyulma nedenleri sunulmuştur.

Matematik Eğitimi ve Oyun

Matematik ve oyun birbiri ile iç içe olan iki kavramdır. Matematik sadece sayılar, kümeler, fonksiyonlar gibi konularında iyi bilgi sahibi olmak değil, hayatın içinde gerçekleşen bir durum ile ilgili veri toplamak, sınıflandırmak, problemlerin çözümü için model oluşturmak, deneme yanılmalar, planlar yapmak, nesnelerin birbirlerine göre veya farklı durumlara göre konumlarını (sıralamalar, kombinasyonlar gibi) belirlemek gibi hayatın akışında yaşadığımız tüm bu durumlar aslında matematik yapmaktır. İnsanların, yaşamda ilk deneyim sahibi olduğu durumlardan biri de oyunlardır. Farkında olmadan birçok oyun içinde, basitten daha kompleks yapılar oluşturma, somuttan soyuta gitme gibi zihinsel olarak sayısız matematik becerisi kullanmaktayız (Uğurel & Morali, 2008)

Tüm bilimsel bilgiler ... kendinin iyiliği için özgür bırakılan oyuncu

aktivitelerden ortaya çıkar. Herhangi bir kişi kendi aktivitelerini meraklı çocukluk oyunundan bir bilim adamının yaşam çalışmasına doğru giden düz bir yolculuk olarak görürse o kişi, oyun ve araştırmanın temel kimliği ile ilgili hiçbir şüphe duymaz (Holton, 2001:407)

Matematikçiler tarafından geliştirilen birçok oyun, geçmişten günümüze insanların ilgi odağı olmuştur. Örneğin; Recorde ve Cardan'ın halka oyunu, Lucas'ın Hanoi Kuleleri, Fibonacci'nin ürettiği problemler, Taylor'un atların turu problemi, Königsberg'in yedi köprü problemi, Euler'in otuz altı işçi problemi, Raymond Smullyan'ın satranç problemleri, Macar Ernő Rubik'in küpü ve sihirli kareler oyunu bu oyunlar arasından en ünlüleridir (Uğurel & Moralı, 2008).

Matematik oyunlarında teknolojinin kullanımı özellikle eğitsel oyunlar açısından niteliği ve uygulanabilirliği önemli ölçüde arttırmaktadır (Uğurel & Moralı, 2008). Prensky (2001b) dijital oyunlara neden ihtiyaç duyulduğunu iki temel öncüle dayandırmaktadır. Birincisi, artık günümüzde öğrencilerin düşünme kalıplarının değişip dijital medya şeklinde olmasıdır. İkincisi, yeni neslin farklı yaşam ve eğlence anlayışı farklı öğrenme yollarını zorunlu kılmasıdır. Bu doğrultuda dijital oyunların bu ihtiyaçlara yönelik doğru bir potansiyel olduğu ve öğretimde en uygun yollardan birinin dijital oyunlar olabileceği varsayılmaktadır.

Dijital oyunların öğretimde kullanılabilmesine ilişkin Prensky'nin (2001b) sunduğu perspektif o dönemde güçlü deneysel kanıtlar sunmamaktaydı (Becker, 2010). Daha sonraları, dijital oyunların karmaşık stratejileri ve zorlayıcı kavramsal anlamaları sağlaması sonucu eğitsel bir ortamda bulunması beklenen faktörleri oluşturması sebebiyle araştırmacıların ilgisini çekmiştir (De Castell & Jenson, 2007).

Dijital oyunlara bakış açısında meydana gelen bu değişim, birçok disiplinin dijital oyunlar ile harmanlanmasının önünü açmıştır. Bu doğrultuda dijital oyunların öğrenmedeki etkileri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin Hsiao (2007), dijital oyunlar ve öğrenme üzerine akademik tartışmaların, dijital oyunların öğrenmek için motivasyon sağladığı, öğrenim için göstergebilim ve bilgi alanları olarak hizmet ettiği, dijital oyunların problem çözme yoluyla beceri geliştirme işlevi olduğu, farklı alanlarda deneyim ve dönüşüm sağladığı, dijital oyun toplulukları yoluyla öğrenme için sosyal ağlar olarak hizmet ettiği, çoklu kimliklerle öğrenmeyi olanaklı kıldığı, yaratıcı oyun ve eleştirel düşünme için potansiyele sahip olduğu, dijital oyun oynama yansıma ve

öğrenmeye olanak tanıdığı şeklinde kategoriler ile açıklamıştır. Bu kategoriler matematik eğitimi için de değerlendirilebilir. Bu bağlamda Yong vd. (2020), matematik eğitimine dijital oyun entegrasyonu için dört kriter önermiştir. Bunlar: 1. Problem temelli öğrenme, 2. Süreç odaklı öğrenme, 3. Hataları fırsata çevirme, 4. Hikâyelerdir. Diğer bir çalışmada bir dijital oyunun başlangıç stratejileri, yansıtma ve soyutlamanın genelleştirilmesini içermesi gerektiği belirtilmektedir (Jong, vd., 2008). Ancak tüm bunların deneysel kanıtlar ile desteklenmesi gerekmektedir.

Son yıllarda dijital oyunların matematik eğitiminde etkili bir şekilde kullanılabileceğine yönelik birçok araştırma güçlü kanıtlar ortaya çıkarmıştır (Riconscente, 2013; ter Vrugte, de Jong, Vandercruysse, Wouters, van Oostendorp, & Elen, 2017; Bakker, van den Heuvel-Panhuizen, & Robitzsch, 2015). Bakker vd. (2015), deneysel bir çalışmada, dijital oyunların öğrencilerin çarpımsal muhakeme becerilerine etkisi 4 farklı koşul altında incelenmiştir ve öğrenme hedefleri odaklı bir şekilde öğrencilere sunulduğunda dijital oyunların etkili bir öğrenme aracı olduğu belirtilmiştir. Diğer bir çalışmada, 12-15 yaş aralığındaki öğrencilerin orantısal muhakeme becerisinin kontrol grubu deneysel bir çalışmada sönmüleme çalışma örneklerinin dijital oyunlarla uygulanmasının etkisi üzerine çalışılmıştır. Araştırma sonuçları, çalışılan örnek sayısı ile ilişkili olarak deney grubunun orantısal muhakeme becerisinin daha yüksek çıktığını ortaya çıkarmıştır (ter Vrugte vd., 2017). Bunların yanı sıra, matematik eğitiminde soyut matematiksel kavramların dijital oyunlar ile örtük bir şekilde farklı problem durumlarında sunulabilme imkânının (Gök, 2020; Gök, İnan & Akbayır, 2020) dijital oyunlara ihtiyacı artırma potansiyeli taşıdığı belirtilmiştir. Burada amaç, öğrencilerin rahat edebilecekleri bir ortamda, özel bir durum ile matematiksel bilginin sunulması ile öğrencilere farklı öğrenme deneyimlerinin yaşatılmasıdır.

Dijital oyun tabanlı öğrenme, eğitim alanında kullanımı ve etkinliği açısından araştırmacılar tarafından geniş çapta incelenmiştir (Ke, 2016). Yapılan araştırmalar, dijital oyun tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin edindikleri kazanımları denemeleri, keşfedip uygulamaları için deneyim odaklı bir ortam sunduğunu göstermektedir (Ke, 2019). Bunun yanı sıra, araştırmacılar tarafından dijital oyun tabanlı öğrenme tasarımı özelliklerinin etkileri konusunda bir fikir birliği oluşmamıştır (Dickey, 2020; Ke, 2016). Ke (2016), 69 eğitici oyun üzerine yaptığı bir çalışmada, birçoğunun bir tür anlatıma odaklandığını belirtmiştir. Bununla birlikte, dijital oyun tabanlı öğrenmenin rolü üzerine

yapılan birçok çalışma sonunda tutarlı sonuçlara ulaşılamadığı görülmektedir (Adams ve diğerleri, 2012; Ferguson ve diğerleri, 2020)

Dijital oyun tabanlı öğrenme, oyun anlatılarının ve kurallarının birbiri ile en iyi kombinasyonu oluşturarak, problem çözme becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Ke, 2016). Ke (2019), ortaokul öğrencilerine aktif matematik öğrenimini teşvik etmek için 3B epistemik simülasyon oyunu aracılığıyla matematiksel problem çözme mimari tasarımıyla bütünleştirmenin uygulanabilirliğini incelemek amacıyla yaptığı bir çalışmada, öğrencilere matematik problem çözme, zihinsel döndürme, oyun oynama davranışlarının video görüntüleri ve oyun günlükleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, matematiksel problem çözme testinde oyun oynayan grubun oyun oynamayan kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde pozitif yönde farklı olduğu bulunmuştur. Katılımcıların oyun davranışı analizleri ile bilinçli ve planlı bir şekilde iyi tasarlanmış oyun eylemleri ve nesnelerinin, oyun esnasında matematik problemi çözmenin öğrenilmesi ve deneyimlenmesini anlamlı ölçüde artırdığı sonucuna ulaşıldığı belirtildi.

Zihinsel problem temsillerini ve öğrenmeyi destekleyici formatlardan yararlanarak problem çözme performansının, görsel dikkat ve çözüm notlarının analizi yoluyla araştırıldığı başka bir çalışmada, başarılı ve başarısız problem çözme gruplarının görsel dikkatlerinin belirgin olarak farklı olduğu bulunurken, başarısız problem çözücü grubun matematik problemlerindeki kritik unsurları göz ardı ettikleri belirlenmiştir (Lee, Ke, & Ryu, 2020).

Oyun dünyasında bağlamsallaştırma ve temsil, matematik içeriğini sisteme entegre etmeye yönelik bir yaklaşım olarak simülasyondan daha sık kullanılır. Bunun sebebi, matematiğin çoğunlukla sayısal ifadelerle, algoritmalara ve bunların sonsuz kombinasyonlarına dayanmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle matematik hesaplamalarını basit bir şekilde simüle etmek zordur. Matematiğin günlük yaşam ile kolayca bağlamsallaştırılabilir olduğu düşünüldüğünde oyunlar, soyut matematiği somut ve görsel temsillere dönüştürerek, anlaşılması kolay bağlamlar oluşturmak için dinamik bir platform görevi görebilir (Pan vd., 2019).

Minecraft Oyunu

Popüler dijital oyunlardan, kurucusu Markus Persson olan Mojang firması tarafından yayınlanan Minecraft, geleneksel video oyunlarının aksine talimatları olmayan, oyuncuların hayal gücü ile sınırsız bir dünya oluşturabileceği bir oyundur. Microsoft, popüler ticari oyun Minecraft'ı 2,5 milyar \$'a satın alarak okullarda bir eğitim aracı olarak kullanımına uyumunu sağlamak amacıyla çeşitli özellikler ekleyerek Minecraft Eğitim Sürümü (MinecraftEDU) geliştirmiştir (Bristow, 2013). Okul Microsoft hesabı açılarak, oyuna ücretsiz erişim sağlanabilmektedir. Minecraft, 200 milyon kopyadan daha fazla satarak, dünya tarihinin en fazla satan oyunu olmuştur. MinecraftEdu, bugün 115'ten fazla ülkede eğitimciler tarafından müfredat genelinde kullanılmaktadır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Minecraft>, 2022)



Şekil 1. Minecraft Eğitim Sürümünden Görüntüler

Sanal dünyada bir MinecraftEdu etkinliği sırasında öğretmenler öğrencileri kontrol altına alarak dersin amacı dışına çıkmasını engelleyebilir, özel harita ve binalar oluşturabilir, öğrencilere rehberlik edebilirler. MinecraftEdu'da eğitimciler diğer öğretmenler tarafından oluşturulan Minecraft dünyalarını indirip kullanabilirler ve çalışmak istedikleri herhangi bir konu üzerinde etkinlik yapabilirler (Bristow, 2013)

Minecraft, öğrencilere bağımsız olma deneyimi yaşatan, derslere karşı en ilgisiz öğrencilere bile canlılık ve heyecan veren bir Alternatif Gerçeklik Oyunu'dur. (Schwartz, 2015) Alternatif gerçeklik oyunları (AGO), öğrencilerin dijital ortamda oluşturulan gerçekliği yarattığı, keşfettiği ve üst düzey eğitim için kullanılabilir, teknoloji tabanlı en karmaşık oyunlardandır. Öğrenciler bir AGO ortamında bir volkanın içinde yolculuk yapabilir, insan vücudunda seyahat edebilir ve sınırı olmayan pek çok hayal üretimini bu sanal dünyada gerçekleştirebilirler (Bender, 2018).

AGO'lardan biri olan Minecraft, dünya genelinde STEM alanlarında geleneksel anlatımdan sıyrılıp, yenilikçi öğretim yolları arayan eğitimciler tarafından kullanılmaktadır (Jensen ve Hanghøj, 2020).

Araştırma için büyük bir potansiyel olarak görülen Minecraft'ın İngiltere'de 7-9 yaşlarındaki eğitim ortamında matematik öğretiminde çocukların kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada, Minecraft'a büyük bir çoğunluğu aşına olan hem kız hem de erkek öğrenciler için ilgi çekici olduğu gözlenmiştir (Al-Washmi vd., 2014).

Sürdürülebilir planlama ile ilgili bilgi vermenin amaçlandığı bir araştırmada öğrencilerden, en az enerji kullanılarak tasarlanan sürdürülebilir bir şehir tasarımları istenmiştir. Minecraft ile sanal ortamda şehir oluşturabilmek için çiftçi, inşaatçı veya madenci görevleri öğrenciler tarafından üstlenilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin %86'sı oyunu okulda tekrar kullanmak istediklerini, %80'i oyunu yaratıcı bulduklarını ve oyunun tasarımlar yapabilmek için onlara imkân sunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca genel olarak öğrenciler, Minecraft'ı özgürleştirici bulduklarını bildirmişlerdir (Adams, 2012).

STEM Eğitimi ve Tarihçesi

Eğitim ve öğretim sürekli değişim halinde olup siyasi olaylar, politik, sosyal ve ekonomik koşullara göre şekillenebilmektedir (Marrero vd., 2014). STEM eğitimi de bu tür bir şekillendirmenin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Günümüzde dünya ülkeleri tarafından eğitim alanında STEM yaklaşımı, ilgi odağı haline gelmiştir (Blackley & Howell, 2015). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) ya da FeTeMM Eğitimi (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) olarak adlandırılan yaklaşım kavramsal olarak bilgi, beceri ve inançlar kümesi olarak tanımlanır. STEM, birden fazla disiplinin bütünleştirilerek öğretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014; Çorlu ve Çallı, 201). Daha detaylı bir şekilde STEM eğitimi dört önemli disiplini (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) ayrı ayrı uygulamak yerine bütünlük bir öğretim paradigması ile gerçek dünya uygulamalarına dayanmaktadır (Hom, 2014). STEM yaklaşımı, Rusya'nın Sputnik uydusunu uzaya göndermesi ile eğitime verilmesi gereken önemin farkındalığının oluşması ve eğitim reformlarının bir sonucu olarak ilk defa ABD'de ortaya çıkmıştır (Sanders, 2009).

STEM kısaltması ilk başlarda "SME&T" olarak, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından düzenlenen raporda sunulmuştur. Bu raporda görüşlerine yer verilen Dr. Judith Ramaley ilerleyen yıllarda yayımladığı bir raporda ilk defa "STEM"

kısaltmasını kullanmıştır. STEM'i ülkelerin bilim ve teknolojiyi takip ederek yeniliklere uyum sağlayabilecek düzeyde olabilmeleri için, öğrencilere gerçek yaşam problemleri çözebilecekleri fırsatlar sunan eğitsel bir sorgulama olarak tanımlamıştır (Marrero vd., 2014). ABD dahil birçok ülkede fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına ilgi ve bu alanları meslek edinen kişi sayısının giderek azalmakta olduğu bir dönemde yayımlanan rapor, bu durumun düzeltilmesi için neler yapılabileceği üzerine fikirler sunan ilk rapordandır (Çepni, 2017).

Dönemin ABD başkanı Obama, yaptığı bir konuşmada küresel ekonomide rekabet edebilmeleri için öğrencilere sağlam bir temel sağlamanın önemini vurgulayarak, şirketlerin geleceğinin yeni neslin yaratıcılığına, dinamizmine bağlı olduğunun öneminden bahsetmiştir. Bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarındaki başarının, bugünün öğrencilerinin aldıkları eğitime bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu konuşma ile STEM eğitimi dünyaca popüler hale gelmeye başlamıştır (Sabochik, 2010).

STEM yaklaşımının hedefleri; gelişmiş çalışma becerisine sahip, yaşamında yaratıcı çözümler üretebilen, eleştirel düşünebilen, matematik, bilim, teknoloji ve mühendisliği kullanarak bir problemi değerlendirebilen, bir sorunu çözebilmek için yapılması gerekenleri iyi bir şekilde listeleyebilen bireyler yetiştirebilmek ve STEM eğitimi alan birey sayısını artırabilmektir. STEM yaklaşımının bu hedefleri, ülkelerin küresel ekonomide rekabet gücüne ve bireylerin iş güvenliğine sahip olabilmelerine yardımcı olabilmeyi amaçlamaktadır (Thomasian, 2011).

STEM Eğitiminin Amacı

STEM eğitimi Mühendislik, Matematik, Fen ve Teknoloji bilimleri arasındaki farklılığı ortadan kaldırıp, aralarındaki bütünleşmeyi uyumlu bir şekilde oluşturup okul öncesinden itibaren yükseköğrenim düzeyine dek devam eden proje odaklı eğitim kuramı ile araştıran, sorgulayan, üreten ve yeni icatlar oluşturabilen bir kuşağın yetiştirilmesini hedeflediği görülmektedir. STEM eğitim kuramı ile öğrencilerin buluş ve üretim gerçekleştirmeleri, eleştirel olma, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebildikleri belirtilmektedir. İş hayatına adım attıkları zaman proje becerileri ile gereken özelliklere kolayca adapte olabilmelerinin sağlanması amaçlanmaktadır (MEB, 2017: 6). MEB (2016: 13) tarafından yayınlanmış olan STEM eğitim raporunda ise STEM eğitiminin amaçları anaokulundan yükseköğrenim

seviyesine kadar sunulacak eğitim modeli ile yeni buluşlar oluşturabilen, araştıran, üreten ve sorgulayan bir kuşağın yetiştirilmesi, ilk ve ortaöğretim kurumlarındaki öğrencilerin meraklı, sorgulama becerisi olan, yetenekli öğrencilerin tespit edilmesi, yükseköğretimde mühendislik, matematik, fen ve teknoloji alanlarına teşvik edilmesi” şeklinde sıralanmaktadır.

STEM eğitimi faaliyetlerinin gerçekleştirildiği eğitim kurumlarının genel özelliği incelendiğinde, proje odaklı öğrenme ve mühendislik tasarım süreci gibi güncel pedagojilerin uygulamada olduğu dikkat çekmektedir. Bu kurumlarda STEM alanlarında yetenekli ve ilgisi olan öğrencilerin belirlenip bu alanlarda kariyerlerine eğilim göstermeleri adına güdülenmesi için STEM proje çalışmaları yapılmaktadır. Proje odaklı STEM eğitiminin altında, öğrencilerin içerik öğrenme ve ezbercilikten ziyade yeni buluşlar üretmeye, soru sormaya ve araştırmaya teşvik edilmektedir (MEB, 2017, 2018). Bu hususta STEM eğitiminin birçok açıdan donanımlı kişilerin yetiştirilmesinde önemli olduğu belirtilmektedir (Ulutan, 2018: 1).

STEM Eğitiminin Önemi

Fransa eski başbakanı ve Avrupa parlamentosu üyesi olan Michel Rocard başkanlığında hazırlanmış olan raporda STEM eğitiminin önemi aşağıdaki gibi belirtilmektedir:

1) Okullarda sunulan fen öğretiminin klasik tekniklerden soyutlanıp sorgulama temelli öğretime çevrilmesi öğrencilerin bilime yönelik ilgilerini artıracaktır düşünülmektedir.

2) Sorgulama temelli olarak güncellenen fen bilimleri öğretiminin formal ve informal alanlarda ortaklar arası iş birliği olanakları yaratacağı düşünülmektedir.

3) Fen bilimleri eğitiminin güncelleşmesinde en fazla dikkat çeken tarafın ise öğretmenler olduğu belirtilmektedir. Öğretmen ağırları ile öğretmenlerin kendi öğretimlerinin niteliğinin artacağı, böylelikle de öğretmenlerin güdülenme düzeylerinin yükseleceği düşünülmektedir (Aktaş, 2019: 18).

Yukarıda belirtilen bilgiler ile birlikte geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırıldığında STEM uygulamalarının öğrencilerin gelişimine daha çok katkı sağlamasının bu uygulamanın önemli bir konu olmasına sebebiyet verdiği belirtilmektedir (Cotabish vd., 2013: 215). Bu konuda yapılan çalışmalarda geleneksel

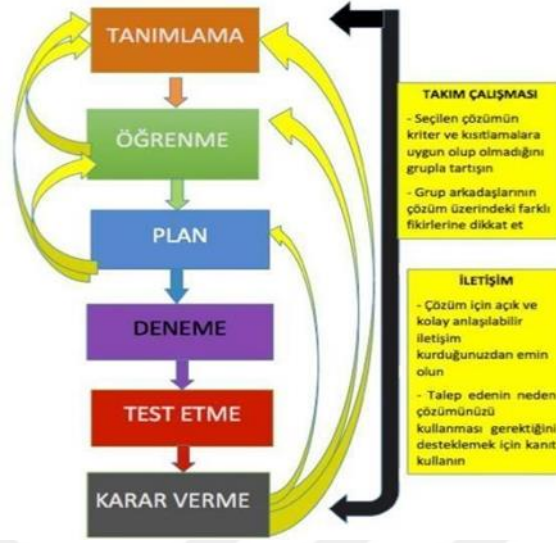
öğretim yöntemlerine kıyasla STEM eğitimin öğrenci gelişimine daha fazla katkı sağladığı belirtilmektedir (Wahono vd., 2020: 221; Whalen ve Shelley, 2010: 45; Wang vd., 2022). Kurtuluş (2019: 5) tarafından yapılmış olan araştırmada STEM faaliyetlerinin öğrencilerin akademik başarılarının, problem çözme becerilerinin, bilimsel yaratıcılık düzeylerinin, derse ilişkin motivasyon ve tutumlarının üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında ortaokul öğrencilerinin deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrıldığı, deney grubunda derslerin STEM etkinlikleri ile sürdürülürken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM etkinliklerine katılmanın derse ilişkin tutum ve motivasyonu, akademik başarıyı ve bilimsel yaratıcılık düzeyini arttırdığı rapor edilmektedir. Alinak-Bozkurt (2018: 4) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin mühendislik temelli fen bilgisi öğretiminin, akademik başarı ve STEM mesleklerine ilişkin tutumlarına etkisinin incelendiği görülmektedir. 7. Sınıf öğrencilerinden 13 kız, 16 erkek, toplam 29 öğrencinin katıldığı çalışmada deney ve kontrol gruplu çalışmanın gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Deney grubu öğrencilerin mühendislik temelli fen bilgisi dersi öğretimi yapılırken kontrol grubunda program temelli fen bilgisi dersi öğretiminin yapıldığı görülmektedir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre arttığı rapor edilmektedir. Benzer sonuçların iyi düzenlenmiş ve zenginleştirilmiş STEM eğitimi bağlamında matematik eğitiminde de alınabileceği düşünülmektedir.

STEM ve STEM Okuryazarlığı

STEM eğitimi, iyi bir müfredat ile teknoloji ve mühendisliğin bilime entegre edilmesinin amaçlandığı, bilimsel araştırma ve mühendisliği teşvik eden, bilimsel sorgulama ve problem çözme sürecidir (Kennedy ve Odell, 2014). STEM'in genel amacı STEM okuryazarlığına sahip bireylerden oluşan bir toplum oluşturmaktır. STEM okuryazarlığı edinmiş birey aşağıdaki özellikleri kazanmıştır:

- STEM'in içeriğini, bilgi, tutum ve becerileri uygulayabilme, yaşam durumlarındaki sorunları tanımlayabilme, doğal olan veya tasarlanmış dünyayı açıklayabilme,
- STEM disiplinlerinin özelliklerini açıklayabilme,
- STEM disiplinlerinin maddi, entelektüel ve kültürel yaşantılarımızı şekillendirdiğinin bilincinde olmak,

- Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe karşı ilgili olma, STEM uygulamaları ile meşgul olma isteği duymak (Bybee, 2013).



Şekil 2. Mühendislik Tasarım Süreci (Moore vd., 2013 akt. Akarsu, Okur Akçay & Elmas, 2020).

Bir STEM dersinin özellikleri:

- *Gerçek hayat ile ilişkilendirilmiş konular.* STEM dersleri gerçek hayat problemlerine odaklanmalıdır. Öğrencilere ilgi çekici, gerçek dünyada var olan sosyal, çevresel ve ekonomik sorunları içeren ve çözümler aramalarını sağlayacak projeler sunulmalıdır.
- *Mühendislik tasarım süreci.* Öğrencilere çözüm geliştirmeye odaklanabilecekleri, bir tasarım sorununun, çözüm yolunun belirlenmesi ve hata yapmışlar ise farklı çözüm yollarını düşünerek tekrar deneyebilecekleri esnek bir süreç sunulmalıdır.
- *Uygulamalı sorgulama ve açık uçlu keşif.* STEM dersleri uygulamalı olarak işlenir. Öğrenci çalışmaları iş birliğine dayalı olup, izlenebilecek çözüm yolu için ortak bir karara varılır. Prototip geliştirilir ve gerekirse yeniden tasarlama sürecine gidilir.
- *Üretken ekip çalışmaları.* STEM öğretmenlerinin de iş birliği içinde çalışması ile sürece dâhil oldukları, öğrencilerin üretken ekipler halinde uygulamalar yapabilecekleri fırsatlar sunulmalıdır.

- *Matematik ve Fen ders içerikleri dikkate alınmalıdır.* Matematik ve Fen ders içeriklerine hâkim olunmalı ve nasıl entegre edilebileceği üzerinde tartışılmalı, öğretmenlerin iş birliği içinde planlanmalıdır (EducationWeek, 2021).

STEM eğitiminde dünya ülkelerinin, kendi hedefleri doğrultusunda farklı uygulamalara gittikleri görülmektedir. Dünya ülkelerinin STEM eğitiminde izledikleri yollardan bazı örnekleri inceleyebiliriz.

Dünyada STEM Eğitimi

Dünya çapında STEM eğitiminin en etkili biçimde uygulandığı ülkelerin başında ABD'nin geldiği bilinmektedir. Hatta STEM eğitiminin burada bir hükümet politikası olduğu görülmektedir. Buradaki amacın tüm Amerikan vatandaşlarının Bilim, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (STEM) alanlarında gelişme göstermeyi istemelerini sağlamak ve bilim insanı, matematikçi, mühendis ve teknolojist gibi STEM mesleklerine ilişkin alanlarda çalışabilecek hale getirmek olduğu belirtilmektedir (Hallaç, 2019: 39). ABD'nin küresel dünya yarışındaki liderliğini 21.yy'da da sürdürebilmesi için birçok eyalette STEM okulları açılmış ve bu okullara oldukça önem verilmiştir. Proje tabanlı öğrenme, mühendislik tasarım süreci odaklı çalışmalar gibi yenilikçi eğitim anlayışını esas alan bu okullar, Amerikan iş dünyasına gerekli olan donanımlı bireyler yetiştirebilmek adına, ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilerin kazandırılmasını hedeflemektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015).

1990'lardan itibaren STEM eğitiminin ABD eğitim sisteminde yerini aldığı ve yaygınlaştığı belirtilmektedir. STEM eğitiminin kısa sürede yerleşmesi ve pratikteki sorunların çözülmesinde işbirlikçi faaliyetlerin öneminin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yükseköğretim kurumlarındaki ilgili bölümlerin, ilgili STK, özel teşebbüs ve iş çevrelerinin ortak bir şekilde gerçekleştirdikleri faaliyetleri STEM eğitiminden verimlilik sağlanmasında etkili olduğu ve yapılan güçlü iş birliği ile STEM eğitim reformunun geliştirildiği belirtilmektedir (Altunel, 2018: 4). ABD'de STEM eğitimi, sistematik bir şekilde yürütülmektedir. STEM okullarının verimliliğini, öğrenci başarısını artırabilmek, okul ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu ihtiyaçlara yönelik yapılması gerekenler Eğitim Servis Merkezi tarafından belirlenmektedir (Öner vd., 2014).

Çin'de geleneksel eğitim sistemi ile öğretmen merkezli, öğrenci katılımının olmadığı ve bir ders süresinde öğrencilerin çok fazla bilgiye maruz kaldığı bir eğitim

öğretim anlayışı sürdürülmektedir. Bu eğitim sisteminin öğrencilerde bağımsız düşünmeyi olumsuz etkilemesi, öğrenci bireysel yeteneklerinin ve ihtiyaçlarının göz ardı edilmesi, eğitim uzmanları tarafından sistemin eksiklikleri olarak görülmüş, eğitim sisteminde reformlar yapılmıştır. Yeni müfredat ile STEM alanlarında daha aktif rol almaya, araştırmaya, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının geliştirilmesine odaklanılmış, sorgulama, yaratıcılık, eleştirel ve analitik düşünme becerilerinin kazandırılmasına önem verilmiştir. Çin, eğitim ve bilimsel araştırmaları ülkenin gelişmesi için bir anahtar olarak görmektedir. 1980'lerden itibaren Çin hükümeti ülke çapında Ar-Ge'yi teşvik etmek için çeşitli politikalar yürütmüştür. Üniversiteler ile iş birliği yapılmış, Ar-Ge faaliyetleri zamanla artmış ve üniversiteler teknolojinin gelişimi için önemli bir konuma gelmiştir (Song, 2008; Zhong & Yang, 2007).

Çin ekonomisi büyüdükçe eğitime, bilime ve araştırmaya yaptığı ödenek de artmaktadır. Lisansüstü eğitimde Çin, ABD'yi geride bırakmış ve bu öğrencilerin STEM ana dallarına katılım derecesinin önemli ölçüde büyük olduğu, en çok tercih edilen alanın ise mühendislik olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmalara göre sosyal statüsü, ekonomik düzeyi yüksek, iyi eğitilmiş ebeveynlere sahip olan öğrencilerin bu alanlara yöneldiği aynı zamanda öğrencilerin bölüm tercihi yaparken ebeveynlerinin isteklerinin de etkili olduğu görülmüştür (Gao, 2015).

Avustralya'da STEM eğitiminin ülkenin ekonomik gelişimi ve geleceği için öneminin yer aldığı raporlar arasından The National STEM School Education Strategy (Ulusal STEM Eğitimi Stratejisi) STEM eğitimi ile ilgili hedef ve amaçlara yer vermiştir. Rapor Avustralya milli eğitim bakanları tarafından onaylanmıştır. Raporda 2 temel hedef ve 5 amaç belirtilmiştir.

- Birinci hedef “Öğrencilerin okuldan sonraki hayatlarında başarılı olmaları için lise düzeyinde mezun olduklarında STEM okuryazarlığı, temel bilgi ve iş birliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini edinmiş olmalılarıdır.”
- İkinci hedef “Öğrencilerin temel STEM bilgi ve becerileri edindikten sonra STEM'e ilgi duymalarını, üst düzey STEM konularıyla ilgilenip, daha yüksek seviyede STEM becerileri edinerek STEM kariyeri yapmalarını sağlamaktır.”

Bu hedefleri gerçekleştirmek için okul sistemlerinin önemli bir rolü ve sorumluluğu vardır. Bu doğrultuda raporda belirtilen 5 amaç ise;

- Öğrencilerin STEM'e olan ilgilerini ve katılım sayısını artırmak, öğrencileri keşfederek STEM öğreniminin temelini oluşturan matematiksel düşünme, aritmetik becerisi edinmelerini sağlamak, erken çocukluk döneminde STEM'e odaklanmayı desteklemek, üst düzey STEM kursları alınmasını teşvik etmek.
- STEM öğretmen kapasitesini ve STEM eğitim kalitesini arttırmak.
- Okul sistemleri içinde STEM'e kaynak aramak, desteklemek ve STEM eğitim fırsatları oluşturmak.
- STEM eğitiminde yükseköğretim ve iş dünyası ile etkileşim halinde olmak.
- STEM eğitimde, uygulamaların verdiği sonuçların etkililiğini veya eksikliklerini görüp yön verebilmek için araştırmalar yapmak.

Raporda ayrıca okullar için kılavuz ilkeler de belirtilmiştir (Australian Educational Council, 2014)

Yayınlanan bu rapordan ve STEM yaklaşımını eğitim sistemine dâhil eden diğer ülkelerin yaptıkları çalışmalardan anlaşıldığı üzere, dünya ülkelerinin STEM eğitimi ulusal düzeyde ciddiye alarak, ileriye dönük stratejiler belirleyerek, sistemli, düzenli bir eğitim sunarak, eğitim kalitesini artırmak istediği ve bunun sonucunda eğitim seviyesi yüksek ülkeler haline gelerek, sürekli gelişen dünya ülkeleri arasında yer alabilmeyi hedeflediklerini söyleyebiliriz.

Türkiye’de STEM Eğitimi

Yaşadığımız dönemde Türkiye’de STEM eğitiminin temel olarak Milli Eğitime bağlı olan okullarda gerçekleştirildiği belirtilmektedir. MEB ile birlikte özel okullar, yükseköğrenim kurumları ve iş çevrelerinde STEM kuram ve eğitimi ile ilgili pek çok çalışmanın olduğu görülmektedir. ODTÜ Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı, İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Okulu ve STEM Öğretmeni Programı, Özyeğin Üniversitesi STEM Akademi, STEM& Makers Fest Expo etkinlikleri ve TÜSİAD STEM+A Projesi bu çalışmalardan bazıları olarak örnek gösterilebilmektedir (Altunel, 2018: 5; Ulutan, 2018: 33).

Türkiye’nin, dünya ülkelerinin eğitim alanında gündeminde olan STEM ile tanışması, PISA ve TIMSS sınavlarında öğrencilerimizin düşük performans

göstermeleri üzerine ülkenin geleceği konusunda endişeler oluşturmaları sonucu, bu olumsuz gidişatın düzelmesi gerektiğinin farkındalığı ve özel sektörün girişimleri sonucunda olmuştur. STEM eğitimini daha iyi anlayarak ülke genelinde uygulamalar yapabilmek ve verimli sonuçlar elde edebilmek için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Öncelikle STEM'in tanımının yapılabilmesi için ülke genelinde bu konuda bilgi sahibi olan uzmanların deneyimlerini paylaşabilmeleri adına düzenli ve sürdürülebilir bir ortamın sunulması gerekmektedir.

STEM'in tanımının yapılmasının ardından fen, matematik, mühendislik ve teknoloji eğitimiyle ilgili, öğretim programı çalışmalarının başlatılması, STEM ile ilgili devlet ve iş dünyası ile iş birliği yapılması sağlanmalıdır. Yaratıcı düşünme, problem çözme, bilgi transferi gibi STEM hedeflerinin mevcut öğretim programına nasıl entegre edileceğine odaklanılmalıdır. STEM eğitiminde üzerinde durulması gereken başka bir konu ise ülkedeki tüm öğrencilerin STEM eğitimi alabilmeleri, STEM öğretmen eğitimleri ve eğitim kalitesidir. Bunun için pilot uygulamalar yapılmalı ve değerlendirilmelidir. Öğretmen yetiştirme, öğretim programı geliştirme çalışmalarının başarı ile tamamlanması ve ülke genelinde uygulanabilmesi hedeflenmeli ve bunun için TÜBİTAK ve MEB destek programları geliştirmeli, öğretmen adayları STEM danışmanlığı ve hizmet içi eğitimleri almalıdır. Bilgisayar ve Öğretim teknolojileri öğretmen (BÖTE) adayları, bilgilerini STEM ile ilişkilendirebilmeli, günümüzde tüm dünyanın kafa yorduğu ve büyük önem verdiği kodlama eğitimini de verebilecek donanıma sahip olmalıdır (Çepni, 2017).

Kısaca özetlemek gerekirse, STEM yaklaşımının amacı; modern ekonomide 21.yüzyıl becerilerine sahip, rutin olmayan problem çözme, sosyal iletişim, öz denetim, analitik ve yaratıcı düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirebilmektir. STEM yaklaşımı özellikle mühendislik ve teknoloji alanlarında önemli görünmektedir. Çünkü mühendislik, problem çözme ve yaratıcılık ile doğrudan ilişkilidir (Bybee, 2010). Minecraft'ta, üç boyutlu Legolar kullanılarak sanal ortamda mühendislik tasarımları yapıldığı söylenebilir. İstenilen çevre uzunluklarına sahip bir restoran ya da belirli alan ölçüsüne sahip bir mağaza tasarlanabilir (Bos, Wilder, Cook, & O'Donnell, 2014). Tüm bunlar STEM eğitimi ile ilişkilendirilebilir.

STEM ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Marulcu (2010) Lego tabanlı ile mühendislik odaklı uygulamaların, 5.sınıf basit makinelerin öğrenimi konusunda yaptığı karma yöntem araştırmasında tasarım tabanlı müfredatın öğrencilerin öğrenmelerine etkisi çoktan seçmeli test, açık uçlu sorular ve görüşmeler aracılığıyla araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizleri sonucunda mühendislik tasarımına dayalı müfredat, öğrencilerin çözüm yolu bulma sürecinde analitik düşünmeye teşvik etmekte olduğu, inşa yeteneklerini geliştirdiği ve akademik başarılarında artış olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Dabney vd. (2012) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada okul dışı bilim faaliyetleri ile STEM alanlarında kariyer ilgi ilişkisini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bilim faaliyetlerine katılım oranı ile STEM ile ilgili bir kariyer seçimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılırken ayrıca okul zamanı ve okul dışı bilim faaliyetlerinin birbirini destekleyeceği belirtilmiştir.

Çorlu vd. (2014) yaptıkları çalışmada STEM eğitim modeli, müfredat entegrasyonu ve Türk eğitim reformlarını ele almışlardır. Bütünleşik öğretmen eğitimi programlarının Türkiye'nin ekonomik rekabet gücü, 21.yüzyıl becerileri ve yeniliklere uyum için K-12 düzeyinde eğitim reformlarının yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Akaygun ve Aslan-Tutak (2016) 38 matematik ve kimya öğretmen adayının STEM kavramlarının ne düzeyde olduklarını araştırmak için yaptıkları çalışmada, öğretmen adayları uygulama öncesinde ve sonrasında disiplinleri bir arada temsil eden STEM posterleri hazırlamışlardır. Araştırmanın sonucunda STEM eğitim modülünün öğretmen adaylarının STEM uygulamalarında temsil etme durumlarını attırdığı söylenebilir.

Baran vd. (2016) Türkiye'nin büyük bir şehrinde dezavantajlı bir bölgede öğrenim gören 6.sınıf öğrencileri ile okul dışı STEM uygulamaları yapmışlardır. Etkinlik sonlarında, öğrenciler etkinlik değerlendirme formları doldurmuşlardır. Çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılarak, öğrencilerin etkinlik formlarına verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre dört kategori oluşturulmuştur: öğrenilen konular, geliştirilen beceriler, gelecekteki kullanım ve öneriler. Öğrenciler STEM uygulamaları sonunda öğrendiklerini gelecekte okul ve iş hayatlarında kullanacaklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler STEM uygulamalarını iyileştirmek amacıyla kullanılabilecek önerilerde bulunmuşlardır. Bu çalışma STEM eğitimi mühendislik uygulamalarının

etkililiğini, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını ve STEM'in iyileştirilmesi gereken konuları ortaya çıkarmıştır.

Lane ve diğerleri (2017) üç yaz kampında 9 ile 15 yaşları arasında 39 ortaokul öğrencisi ile Minecraft'a ilgi ve STEM alanlarına tutumlarını inceledikleri bir pilot araştırma yapmışlardır. Kampların Minecraft'ı farklı amaçlar için kullandıkları belirtilmiştir (Minecraft yapılarının 3B baskısı, hayatta kalma modu ve sunucuları kurmak, komut blokları gibi ileri düzey konularda). Araştırmacılar öncelikle ilk kamp günlerinde öğrencileri tanımaya çalışmışlar ve diğer kamp günlerinde katılımcıların çalışmalarını gözlemlemiş, katılımcılara zorluk yaşadıklarında yardımcı olmuşlardır. Her kamp sırasında belirlenen bir zamanda, onay veren katılımcılara Minecraft ilgi anketi ve STEM alanlarına ilgi anketi uygulanmıştır. Daha sonraki kamp zamanlarında seçilen bazı öğrencilerle röportaj yapılmıştır. Minecraft ilgi anketi üç kriteri içerecek şekilde tasarlanmıştır. Birincisi kritik oyun yönleri (arkadaşlar ile iletişim, tasarımların dekorasyonları, savaş gibi), ikincisi Minecraft oynamanın temelini oluşturan kritik oyun etkinlikleri (işçilik, madencilik, keşif gibi), üçüncü bölümü ise daha geniş oyuncu kitlesi olan gelişmiş aktiviteleri içerecek şekilde tasarlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin Minecraft'a gösterdikleri ilginin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ankette en fazla puan olan öğeler; arkadaşlarla birlikte oynamak, yeni haritalar keşfetmek, yüksekten uçmak, bir şeyleri yok etmek. Genellikle katılımcıların STEM alanlarına tutumlarının da olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En yüksek puan alan bölümün mühendislik, teknoloji ve yaratıcılık olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucuna göre ilgi çekici bir sonuca ulaşılmıştır: Savaş kategorisinde en yüksek puan alan öğeler 'güvenli ev inşa et', 'zırh ve kalkan' dır. Ayrıca STEM ve Minecraft oyununun yaratıcı yönleri arasındaki ilişkiyi, STEM tutum anketindeki mühendislik ve yaratıcılık bölümlerinden alınan yüksek puanlar destekler niteliktedir.

Güder ve Gürbüz (2018) disiplinler arası matematiksel modelleme etkinliklerinin STEM uygulamalarında bir araç olarak kullanılmasının etkileri üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenler ve öğrenciler, bu kadar kapsamlı problemlerle ilk defa karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler matematik ve fen kavramlarını birlikte öğrendiklerini belirtmişlerdir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilerin analizlerine göre, disiplinler arası matematiksel modelleme etkinliklerinin STEM uygulamalarında bir araç olarak kullanılmasının olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Glaze-Crampes (2020) yaptığı çalışmada çok çeşitli uygulama topluluklarından Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitiminde yararlanılmasını ele almıştır. Zanaat, profesyonel, uzman ve çevrimiçi olmak üzere dört farklı uygulama topluluğu vardır. Toplulukların ortak özelliklere sahip olduklarında yön alabileceklerini belirtmiştir. Kesişenlerden oluşan bir uygulama topluluğunun profesyonel öğrenim topluluğu haline getirilebileceğini belirtmiştir.

Saad (2020), bilgi iletişim teknolojisi araçlarından olan blokları, STEM’de proje tabanlı öğrenme için kullanarak, öğretime harmanlanmasını araştırdığı çalışmada öğrenci katılımını ve motivasyonunu araştırmıştır. Öğrencilerle sınıf bloklarının kullanılarak STEM projeleri yapılmış, öğrenciler süreç içerisinde gözlemlenmiş ve görüşmeler yapılmıştır. Yaratıcılık, iş birliği, eleştirel düşünme, iletişim becerilerinin kullanıldığı uygulamanın öğrencileri motive ettiğinin gözlemlendiği belirtilmiştir.

Minecraft ve Uzamsal Beceriler Arasındaki İlişki

Minecraft’ta oyuncular küp bloklar şeklindeki Legoları kullanarak kişisel istekleri ve hayal gücüne bağlı olarak sanal ortamda üç boyutlu birçok yapı inşa edebilirler (Overby & Jones, 2015). Oluşturdukları yapıları her açıdan görebilirler, çünkü istedikleri her yöne hareket etmek mümkündür (Short, 2012). Minecraft, birçok becerinin gelişimine destek olmaktadır. Bunlardanen açık şekilde görülebilen, görsel uzamsal akıl yürütme becerisidir. Uzamsal akıl yürütme ile oyuncular, var olan nesneleri deneyimleyip anlamlandırarak, yeni dinamik yapılar elde etme yollarını öğrenmek gibi soyut bilgi biçimleri edinirler (Junco,2014).

Uzamsal geometri programlarının aksine blok kısıtlamasının olmaması, öğrencilere özgür bir dünya sunması ve yapıları her açıdan görebilme imkânı ile Minecraft, uzamsal geometri öğretimi için değerli bir araçtır (Klaus-Tycho, 2017). Tüm bunlar Minecraft’ın birçok becerinin gelişimine katkısı olan, örtük bir öğretim aracı olduğuna işaret etmektedir. Minecraft’ın öğrencilerin bilişsel gelişimine katkıları göz önüne alındığında önemli bir araç olduğu görülür. Bu nedenle okullarda kullanılmasının öğretimin kalitesini artıracak beklenabilir. Minecraft matematik öğretimi için harika bir fırsattır ve dünyanın birçok yerinde eğitimciler Minecraft’ı sınıflarında heyecanla kullanmaktadır (Schwartz,2015).

Ticari oyunlardan farklı olarak Minecraft, temel oyun içi kuralların yanı sıra, oyun sürecinde farklı alanlarda kullanılabilecek olan yeni özelliklerin ortaya çıkarılabileceği,

keşfe dayalı bir oyundur. Minecraft'ta oyun içi zorlukların üstesinden gelirken, öğrencilerin matematiksel kimliklerindeki değişimlerin araştırıldığı bir çalışmada, öğrencilerin Minecraft'ın günlük yaşam durumlarını matematik ile özdeşleştirmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma 5.sınıf düzeyinde 22 öğrenci ile Minecraft'ta kartezyen koordinatların matematiksel kavramına erişilebilirliği üzerine yapılmıştır. Bu bağlamda karşılaşılabilecek güçlüklerden bazıları Minecraft'ta gezinmenin konumdan uzaklaşma ve inşa edilen bir yapıya ulaşmada şeklinde olabilmektedir. Bunların yanı sıra oyuncular, arkadaşlarından deneyimlemek isteyeceği belirli nesnelere ulaşmak isteyebilir. Kartezyen koordinatların matematiksel kavramı, Minecraft'ta nesneleri bulma konusundaki oyuncu sorununun bir çözümü olarak kullanılabilir. Minecraft'ta oyuncular konum bilgilerini veren, x, y ve z eksenli sayısal değerlerine ulaşabilirler. Bir eksenindeki her bir tam sayı, bir bloğun uzunluğuna, bir blok uzunluğu da gerçek dünyadaki bir metreye karşılık gelmektedir. Uygulama haftada beş gün olacak şekilde, üç hafta olarak planlanmıştır. Yarı yapılandırılmış grup görüşmeleri ile veriler toplanmıştır. Öğrenciler, matematiği her şeyde kullanabileceklerini ilk kez deneyimlediklerini ifade etmişlerdir. Veri analizi sonucunda, matematik dersinde sorgulamaya dayanan bir yaklaşımda kullanılan Minecraft'ın matematik için yeni bir öğrenme ortamı olabileceği, ayrıca oyunun matematiksel uygulamalar için kullanıldığında yeni öğretim alanlarının kapılarının açılacağı düşünülmektedir (Jensen & Hanghøj, 2020).

Bu çalışmanın çıkış noktası STEM eğitimi bağlamında dijital oyun oynayan öğrencilerin uzamsal becerilerin gelişimine ve motivasyonlarına etkisi olup olmadığını incelemektir. Bu doğrultuda araştırmada Minecraft oyunu kullanılmıştır.

Dijital Oyunlar ve Motivasyon İlişkisi

Motivasyon, insan faaliyetlerinin temel işlevlerinden olan, bir hareketin veya davranışın nedenlerini ifade eden bir kavramdır. Dışsal ve içsel olmak üzere iki tür motivasyon vardır. Dışsal motivasyon, ödüller, notlar gibi dış nedenler ile düzenlenirken, iç motivasyon kişinin kendisinin içsel tatmini ile düzenlenir. Kendi kaderini tayin teorisi (SDT), insan motivasyonunun anlaşılmasına odaklanan, doğuştan gelen psikolojik ihtiyaçların dikkate alındığı bir makro insan motivasyonu teorisidir. SDT insanın yaptıkları özgür seçimlere, kişilerin kendi kendilerini motive etmelerine odaklanır. SDT'ye göre insanların psikolojik sağlık ve esenlikleri için doğuştan gelen özerklik, yeterlilik ve ilişkisellik olmak üzere üç temel iç ihtiyaç vardır. Bu temel ihtiyaçlar karşılanır

ve dengelenirse, motivasyon için daha içsel sonuçlar ortaya çıkabilir (Ryan ve Deci, 2000). Özerklik, bir eylemi onaylayarak, içsel bir nedensellik ve irade ile hareket etmektir (de Charms ve Carpenter, 1968). Özerklik için ise içsel ve tamamen içselleştirilmiş dışsal motivasyon olmak üzere iki temel vardır (Ryan ve Deci, 2000). İnsanlar bir aktiviteyi, ilgi çekici bulduklarında, keyif aldıklarında kendiliğinden içsel olarak motive olarak yaparlar. Bazen de insanlar bir aktiviteyi bazı sonuçları için dışsal motivasyon ile yaparlar. Dışsal motivasyon ne kadar içselleştirilebilirse, özerk dışsal motivasyon için o kadar temel sağlar. Bir davranışı hayatları, ulaşmak istedikleri hedefleri, kendileri için öneminden dolayı yapmak isterler ve buna tanımlanmış düzenleme denir (Vansteenkiste, Lens, De Witte, De Witte, & Deci, 2004). Motivasyon ve özerklik kavramları eğitim alanını da önemli ölçüde etkilemektedir. Bir öğrenci, dersleri ilgi çekici bulduğundan ve keyif aldığından dolayı kendiliğinden içsel motivasyon sağlayarak katılmak ve başarılı olmak isteyebilir. Diğer yandan bazı öğrenciler ise gelecekte iyi bir yaşam sürmek, belirli hedeflere ulaşmak, kendi hayati öneminden dolayı bu durumu içselleştirerek derslerine ilgi gösterip, başarılı olmak isteyebilir. Bu bağlamda eğitimde, özerk, motivasyonu yüksek öğrencilerin daha başarılı olabileceği düşünülebilir. Bunun yanı sıra, dijital oyunların da günümüz dijital çocuklarının çoğu için ilgi çekici olduğu göz önüne alındığında ve STEM etkinliklerinin çocukların ilgi odağı olan dijital oyunlardan Minecraft ile sunulması, çocukların tambir motivasyonla bu etkinliklere katılacakları beklentisini oluşturmaktadır. Öyle ki yapılan pek çok çalışma dijital oyunların motivasyonu artırdığını göstermektedir.

Klein ve Feitag (1991), eğitsel dijital oyunların öğrencilerin motivasyonlarına etkisini araştırdıkları çalışmayı 75 lisans öğrencisi ile gerçekleştirmiş ve eğitici dijital oyunları önemli ölçüde kullanmanın motivasyonun dikkat, ilgi, güven ve memnuniyet bileşenlerini istatistiksel olarak olumlu anlamlı bir fark ortaya koyduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Clark vd. (2011), Tayvan ve ABD’de öğrenciler ile Newton mekaniğinin önemli kavramsal yasalarının öğretimi üzerine yaptığı çalışmada elde edilen test verileri, anket verileri ve gözlemsel veriler sonucunda dijital oyun temelli yöntemin, öğrencilerin motivasyon ve derse karşı katılım düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bayırtepe ve Tüzün (2007), bilgisayar oyunlarının bilgisayar dersindeki başarı ve öz-yeterlik algılarına etkisini incelemek amacıyla bir bilgisayar oyunu tasarlamışlardır. Yarı deneysel desen ile yapılan araştırmadan elde edilen veriler sonucunda oyun tabanlı

öğrenme ortamını öğrencilerin keyifli bulduğu, kaygıyı azalttığı, bireysel ve görsel öğrenmeye katkı sağladığı belirlenmiştir.

Bir öğretim aracı olarak kullanımı son zamanlarda popüler hale gelen ve araştırma için büyük potansiyel sunan Minecraft'ın, matematik öğretiminde kullanım şeklinin araştırıldığı bir çalışmada, Minecraft "Modları" kullanımına dikkat çekilmektedir. "Yaratıcı" modunun daha çok oyun oynamak için fikir geliştirmede kullanıldığı görülerek öğrencileri keşfetmeye yönlendirdiği belirtilmiştir. Daha soyut öğrenme kavramları için ise özgürce "Modlar" geliştirmenin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca hem kız hem erkek öğrenciler için oyunun ilgi çekici olduğu gözlenmiştir (Al-Washmi vd., 2014).



Bölüm 3

Yöntem

Bu araştırma, Minecraft ile STEM Uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve STEM Motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada, karma yöntemlerden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır.

Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının çalışmasında hem nitel hem de nicel yöntemleri, kavramları kullanarak bunları birleştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır. (Creswell, 2003; Tashakkori ve Teddlie, 1998; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Karma yöntem; araştırmacıya birden çok seçenek sunan, araştırmacıya tasarım yapma olanağı tanıyan kapsamlı bir yaklaşımdır (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Karma yöntem araştırmaları, nicel ve nitel veriler arasında adeta bir köprü görevi görmekte olup, araştırmayı genişletici ve destekleyici bir yapıdadır.

Karma yöntem araştırmacının savunucuları, “paradigmanın uyumluluk tezi”ni ve “pragmatizm felsefesi”ni dayanak olarak gösterirler. Uyumluluk tezi bir araştırmada nicel ve nitel yöntemlerin birbirini tamamladığını savunmaktadır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Pragmatizm felsefesi ise araştırmacının gerçek duruma en yakın sonucu vermesi açısından olabilecek en iyi yöntem ya da yöntemlerin bir arada kullanılmasını savunur (Balci, 2015).

Karma yöntemin tercih edilmesinin birçok sebebi olabilir. Bu çalışmada karma yöntemin araştırma yöntemi olarak seçilmesinin sebebi, araştırmada elde ettiğimiz nicel verileri, ardından toplanan nitel veriler ile detaylandırmak, açıklığa kavuşturmak, tamamlamak ve desteklenmesini sağlayabilmektir. Karma araştırma deseni, aşağıda verilen temel özelliklere sahiptir:

1. Nitel ve nicel veriler toplanır.
2. Hem nicel hem nitel veriler analiz edilir.
3. Verilerin analiz edilmesinde, verilerin birleştirilmesinde her iki veri türü birlikte ele alınır.
4. Veri toplama ve analiz işlemleri oldukça dikkatli yapılmalıdır. (Creswell, 2016).

Bu çalışmada, karma yöntem desenlerinden Açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. İlk olarak araştırma sorularında ön planda olan öncelikli soruya uygun olarak nicel veriler, ikinci bir aşama olarak nitel veriler toplanmıştır. Toplanan verilerden elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Çalışmada böylece sadece sayısal verilere değil, aynı zamanda öğrencilerin ayrıntılı fikirlerine, düşüncelerine de ulaşılarak, detaylandırmış sonuçlar elde edildi.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın örneklemini, araştırmacının derslerine girmiş olduğu İstanbul ili Çekmeköy ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcılar iki şubeden oluşmaktadır.

Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Uygun örnekleme, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır. Ulaşılabildiği daha kolay olan durumun seçilmesidir. Uygun örneklem nispeten daha az maliyetlidir (Yıldırım & Şimşek, 2008)

Veli onam izinleri alınarak öğrenciler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Nitel veri toplama araçları, deney grubu öğrencilerinden gönüllü 8 öğrenciye, STEM etkinlikleri sonunda, öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3... Ö8 şeklinde kodlanmıştır.

7.sınıf öğrencilerinden deney grubu, dijital tabanlı oyunlardan Minecraft ile STEM uygulamalarının yapıldığı bir şube, kontrol grubu ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı şubedir. Veri toplama araçları için gerekli izinler alınmıştır.

Araştırmacının Rolü

Araştırmacı ilk olarak Yıldız Teknik Üniversitesi STEM eğitici eğitimi sertifika programına katılmış, STEM eğitimi ve tarihçesi, STEM okuryazarlığı gibi ayrıntılı bilgi ve bir STEM etkinliği hazırlama deneyimine sahip olmuştur. Aynı zamanda araştırmacı, Minecraft oyunu deneyimine sahiptir. Araştırmacı, veri toplama araçlarından demografik bilgi formu, uzman görüşü alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ve her hafta bir STEM etkinliği olacak şekilde 5 etkinlik hazırlamıştır. Etkinliklerin uygulanması sürecinde araştırmacı, öğrencilere rehberlik ederek zorluk yaşadıkları durumlarda öğrencileri araştırmaya ve arkadaş etkileşimine teşvik edici rol üstlenmiştir.

Araştırmacı, bir Minecraft etkinliği tasarlayabilme deneyimi ile birlikte STEM eğitici eğitimi olarak ve öğrencilere rehber olma rolü ile çalışmada hem bir araştırmacı hem tasarımcı hem de öğretmen olarak rol üstlenmiştir.

Eğitim Süreci

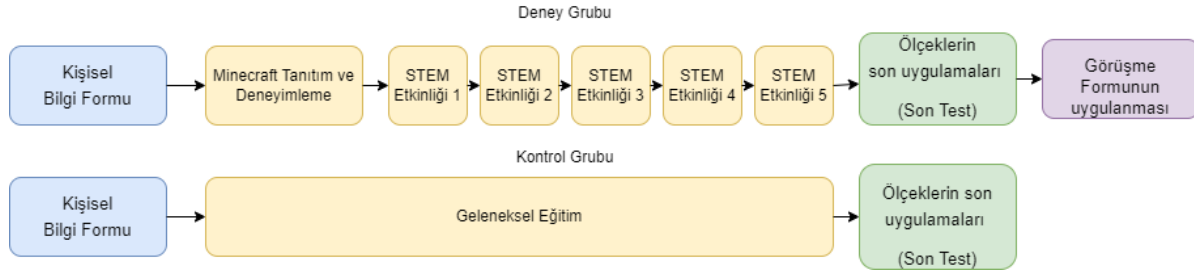
İlk olarak, deney grubu öğrencileri için okul Microsoft hesabı açılarak, öğrencilerin Minecraft Eğitim Sürümüne erişimleri sağlandı. Okul dışında belirlenen saatlerde, öğrencilerin ve araştırmacının çoklu katılımı ile sanal ortamda, araştırmacı tarafından Minecraft tanıtımı yapılarak, öğrencilerin deneyimlemesi sağlandı. Ardından öğrenciler Denizaltı Gözlemevi, Minecraft ile Tetris, Blokların Görünümü, Benim Harika Evim, Tren İstasyonu STEM etkinliklerini, her hafta bir etkinlik olacak şekilde, okul dışı saatlerde, bireysel olarak Minecraft:Edu oyununda yaratıcılık modunda tasarlamışlardır. Deney grubu öğrencileri ile aynı zamanda Matematik derslerinde, “Cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri” ve “Çokgenler” konularına ait;

- Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünüşlerini çizer.
- Farklı yönlerden görünüşlerine ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.
- Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır, açı özelliklerini belirler.
- Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
- Alan ile ilgili problemleri çözer, kazanımlarının öğretimi gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubu ile okul saatlerinde Matematik derslerinde “Cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri” ve “Çokgenler” konularına ait yine aynı kazanımların öğretimi gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

2021-2022 Eğitim Öğretim yılı 7.sınıf öğrencilerine veri toplama araçları uygulanarak veriler toplanmıştır. Tüm süreçler, velilerden alınan izinlerden sonra okul zamanı dışında gerçekleştirilmiştir. Veri toplama süreci Tablo 1’de detayları ile gösterilmiştir.



Şekil 3. Veri Toplama Süreci

Deney ve Kontrol gruplarına ilk olarak Kişisel Bilgi Formu ile STEM motivasyon ve Uzamsal Yetenek testlerinin ilk uygulamaları yapılmıştır. Ardından deney grubu ile Minecraft oyununu tanıma ve deneyimleme için bir hafta araştırmacı ve deneyimli öğrenciler, oyun ile yeni tanışan öğrencileri oyunun genel kuralları hakkında bilgilendirip, öğrencilerin oyunu deneyimlemesi sağlanmıştır. Daha sonraki haftalar STEM etkinlikleri, her hafta bir etkinlik olacak şekilde toplam 5 etkinlik deney grubu ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sonrasında deney ve kontrol gruplarına STEM motivasyon ve Uzamsal yetenek testleri uygulanmıştır. Ardından daha iyi dönütler alabilmek amacıyla, deney grubu 8 öğrenci ile görüşme formu uygulanarak veriler toplanmıştır. Bu öğrenciler Ö1,Ö2,...,Ö8 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Sürecin başında öncelikle çalışma grubu ile ilgili bilgiler edinebilmek için demografik bilgilerden oluşan kişisel bilgi formu (KBF) araştırmacı tarafından hazırlanarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Nicel verilerin toplanması için Dönmez (2020) tarafından Türkçe'ye uyarlanan STEM motivasyon ve Göktepe Yıldız (2019) tarafından geliştirilen Uzamsal Yetenek Testi, araştırmada bu ölçeklerin kullanımına yönelik izinler mail yolu ile alınarak kullanılmıştır.

“Uzamsal Yetenek Testi” 3 farklı uzamsal yetenek bileşenini içermektedir. Cronbach alpha güvenirlik katsayısı, uzamsal ilişkiler bileşeni için 0,79, uzamsal görselleştirme bileşeni için 0,792 ve uzamsal yönelim bileşeni için 0,789 olmak üzere, ölçeğin geneli için 0,802 olarak hesaplanmıştır.

“STEM Motivasyon Ölçeği” bilim, mühendislik, teknoloji ve matematik olmak üzere 4'lü likert tipinde, 25 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçek maddeleri “sıklıkla”, “bazen”, “çok az”, “asla” şeklinde sunulmuştur. Bilim boyutunda bir adet ters madde yer almaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,84 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşme formu, uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından hazırlanarak, nicel verilerin toplanmasının ardından deney grubundaki öğrencilerden Ö1, Ö2, ..., Ö8 ile gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizleri SPSS 25.0 programı kullanılarak yapılmıştır ve analizlerin ilk aşamasında ölçek verilerinin güvenilir olup olmadığı incelenmiştir. Ölçek verilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesinde Shapiro Wilk testi kullanılmıştır.

Tablo 1

Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Ölçek boyutları	Grup	Test	α	K-S (p)
Bilim	Deney	Ön test	,902	,097
		Son test	,711	,132
	Kontrol	Ön test	,888	,843
		Son test	,885	,680
Teknoloji	Deney	Ön test	,762	,180
		Son test	,720	,079
	Kontrol	Ön test	,609	,461
		Son test	,675	,137
Mühendislik	Deney	Ön test	,817	,017*
		Son test	,647	,088
	Kontrol	Ön test	,879	,051
		Son test	,837	,305
Matematik	Deney	Ön test	,897	,145
		Son test	,872	,054
	Kontrol	Ön test	,903	,098
		Son test	,925	,261
STEM toplam	Deney	Ön test	,930	,100
		Son test	,839	,012*
	Kontrol	Ön test	,931	,770
		Son test	,931	,458
Uzamsal yönelim	Deney	Ön test	,793	,002*
		Son test	,839	,009*
	Kontrol	Ön test	,732	,002*

		Son test	,790	,034*
		Ön test	,792	,130
	Deney	Son test	,713	,081
Uzamsal ilişkiler		Ön test	,712	,035*
	Kontrol	Son test	,672	,136
		Ön test	,747	,003*
		Son test	,735	,097
	Deney	Ön test	,717	,002*
Uzamsal görselleştirme		Son test	,708	,166
		Ön test	,758	,003*
		Son test	,835	,394
	Deney	Ön test	,763	,001*
Toplam uzamsal yetenek		Son test	,701	,000*
	Kontrol			

*Normal dağılıma uygun olmayan veriler

Tablo 1 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ölçek puanlarının analiz için yeterli düzeyde güvenilir olduğu görülmektedir ($\alpha>.60$). Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ölçek alt boyutlarından bir bölümüne ilişkin verilerinin normal dağılıma uygun olduğu, bir bölümünün ise normal dağılıma uygun olmadığı görülmektedir. Grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırmalar yapılırken, analize dâhil edilen verilerin normal dağılıma uygun olduğu durumunda parametrik testler kullanılırken, verilerin normal dağılıma uygun olmaması durumunda non-parametrik analizler kullanılmıştır.

Ölçek puanlarının grup içinde ön test ve son test arasındaki değişiminin karşılaştırılmasında Paired Samples T test kullanılırken, gruplar arasında ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında Independent Samples T test kullanılmıştır.

Nitel verilerde, öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizinde kodlardan ve temalardan yararlanılmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler araştırmacı tarafından kapsayıcı temalara göre kategorize edilmiştir. Sonraki aşamada her tema için kodlar kategorize edilmiştir. Her kod için kaç öğrenci tarafından yanıt verildiği sayılmıştır. Elde edilen kodlara ilişkin öğrencilerin verdikleri yanıtlardan örnek alıntılar yapılmıştır. Alıntılar italik yazı olarak yazılırken, kod ile ilgili kelimeler koyu olarak yazılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu için hazırlanan sorularla ilgili uzman görüşleri alınacak ve güvenirlik hesaplaması Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği (Güvenirlik=Görüş birliği / (Görüş Ayrılığı + Görüş birliği) x 100) formülü kullanılarak yapılmıştır. Nitel veriler için güvenirlik = $17 / (17+3) * 100 = 85$ olarak bulunmuştur.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde veri toplama araçları ile elde edilen bulguların analiz sonuçlarının değerlendirilmesi yer almaktadır. Bulguların ilk bölümünde nicel veri analizleri yer almakta olup, ikinci bölümünde öğrencilerle yapılan görüşmelerin nitel veri analizi sonuçları yer almaktadır.

Nicel Araştırma Bulguları

Bu bölümde nicel verilere ilişkin SPSS programı aracılığıyla yapılan analiz sonuçları yer almaktadır. Tablo 2’de araştırmaya katılan öğrencilerin demografik bilgilerine ilişkin verilerin frekans ve yüzdelik dağılımları yer almaktadır.

Tablo 2

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Bilgilerine İlişkin Frekans ve Yüzdelik Dağılımlar

		Deney		Kontrol		Toplam	
		f	%	f	%	f	%
Cinsiyet	Kız	13	54,2	12	54,5	25	54,3
	Erkek	11	45,8	10	45,5	21	45,7
Aile gelir durumu	Düşük	5	20,8	4	18,2	9	19,6
	Orta	19	79,2	18	81,8	37	80,4
Tablet bilgisayar var mı?	Var	20	83,3	18	81,8	38	82,6
	Yok	4	16,7	4	18,2	8	17,4
	Hiçbir zaman	2	8,3	2	9,1	4	8,7
Dijital oyun oynama sıklığı	Bazen	17	70,8	15	68,2	32	69,6
	Çoğu zaman	5	20,8	5	22,7	10	21,7
Minecraft oyun deneyimi	Var	18	75,0	18	81,8	36	78,3
	Yok	6	25,0	4	18,2	10	21,7
Yaş	12	20	83,3	20	90,9	40	87,0
	13	4	16,7	2	9,1	6	13,0

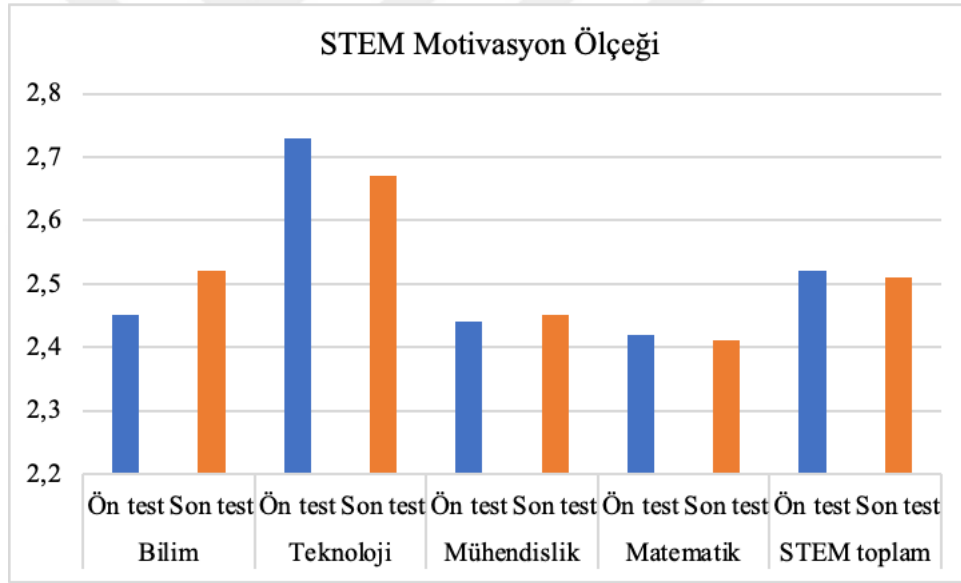
Deney grubunda yer alan öğrencilerin %54,2’si kız, %45,8’i erkek, %20,8’inin ailesinin gelir durumu düşük, %79,2’sinin orta düzeyde, %83,3’ünün tablet bilgisayar var, %8,3’ü hiçbir zaman dijital oyun oynamazken, %70,8’i bazen oynamakta ve %20,8’i

çoğu zaman oynamakta, %75'inin Minecraft oyun deneyimi bulunmakta, %83,3'ü 12 yaşında, %6,7'si 13 yaşındadır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin %54,5'i, kız, %45,5'i erkek, %18,2'sinin ailesinin gelir durumu düşük, %81,8'inin orta düzeyde, %71,8'inin tablet bilgisayar var, %9,1'i hiçbir zaman dijital oyun oynamazken, %68,2'si bazen oynamakta ve %22,7'si çoğu zaman oynamakta, %81,8'inin Minecraft oyun deneyimi bulunmakta, %90,9'u 12 yaşında, %9,1'i 13 yaşındadır.

STEM Motivasyon Ölçeğine İlişkin Analiz Sonuçları

Bu bölümde STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılması yer almaktadır. Şekil 2'de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimleri yer almaktadır.



Şekil 4. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi

Tablo 3'de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının ön test ve son test arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasına yönelik analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3

Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

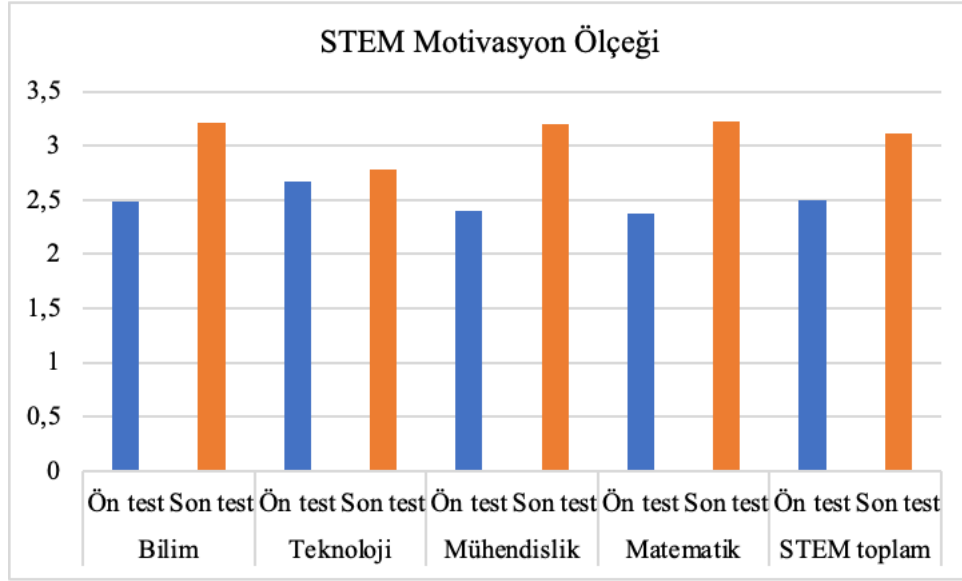
Ölçek boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	t/z	P
Bilim	Ön test	22	2,45	0,56	-2,215 ^t	,038
	Son test	22	2,52	0,55		
Teknoloji	Ön test	22	2,73	0,38	2,012 ^t	,057
	Son test	22	2,67	0,40		
Mühendislik	Ön test	22	2,44	0,62	-,418 ^t	,680
	Son test	22	2,45	0,56		
Matematik	Ön test	22	2,42	0,58	,224 ^t	,825
	Son test	22	2,41	0,64		
STEM toplam	Ön test	22	2,52	0,46	,123 ^t	,903
	Son test	22	2,51	0,46		

t: Independent Samples T Test, z: Wilcoxon Test

Tablo 3 incelendiğinde, kontrol grubunda yer alan öğrencilerde, STEM motivasyon ölçeği puanları ön test ve son test arasında karşılaştırıldığında toplam motivasyon düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Bu nedenle, geleneksel öğretimin öğrencilerin STEM Motivasyon düzeylerinde bir değişim sağlamadığı belirtilebilir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerde STEM motivasyon ölçeğinin Bilim alt boyut puanlarında motivasyon düzeylerinin ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı ($p<0,05$), teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutları ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Bu bağlamda, kontrol grubundaki öğrencilerin STEM motivasyon ölçeğinin Bilim alt boyutunda ön teste göre son testte artış olmasının nedeninin, iki test arasında geçen sürede gerçekleşen geleneksel öğretim yöntemi ile işlenen derslerin STEM motivasyon ölçeği Bilim alt boyutuna pozitif yönde etkisinin olabileceği düşünülebilir.

Şekil 3'de deney grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimleri yer almaktadır.



Şekil 5. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi

Tablo 4’de deney grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının ön test ve son test arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasına yönelik analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4

Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Ölçek boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	t/z	P
Bilim	Ön test	24	2,49	0,67	-7,744 ^t	,000
	Son test	24	3,21	0,35		
Teknoloji	Ön test	24	2,67	0,41	-2,230 ^t	,036
	Son test	24	2,78	0,27		
Mühendislik	Ön test	24	2,40	0,64	-4,027 ^z	,000
	Son test	24	3,20	0,34		
Matematik	Ön test	24	2,38	0,66	-6,460 ^t	,000
	Son test	24	3,23	0,49		
STEM toplam	Ön test	24	2,50	0,53	-4,200 ^z	,000
	Son test	24	3,11	0,27		

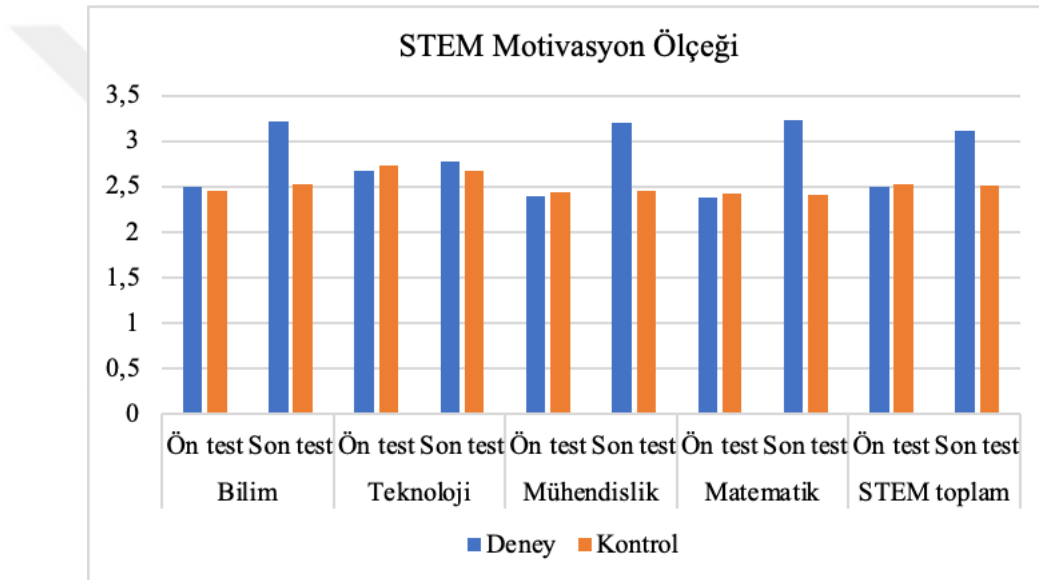
t: Independent Samples T Test, z: Wilcoxon Test

Tablo 4 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerde, STEM motivasyon ölçeği puanları, ön test ve son test arasında karşılaştırıldığında, toplam

motivasyon düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu ($p<0,05$) görülmektedir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon ölçeği alt boyutları; ön test ve son test puanları arasında karşılaştırıldığında, bilim, teknoloji, mühendislik, matematik alt boyutlarında, toplam motivasyon düzeyinde olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Bu bağlamda, Minecraft ile STEM uygulamalarının, öğrencilerin STEM motivasyon düzeylerine olumlu etkisinin olduğu belirtilebilir.

Şekil 4’de deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimleri yer almaktadır.



Şekil 6. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tablo 5’da deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının ön test ve son test arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasına yönelik analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5

Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin STEM Motivasyon Ölçeği Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek boyutları	Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t/U	P
Bilim	Ön test	Deney	24	2,49	0,67	,183 ^t	,856
		Kontrol	22	2,45	0,56		
	Son test	Deney	24	3,21	0,35	5,146 ^t	,000
		Kontrol	22	2,52	0,55		
Teknoloji	Ön test	Deney	24	2,67	0,41	-,589 ^t	,559
		Kontrol	22	2,73	0,38		
	Son test	Deney	24	2,78	0,27	1,040 ^t	,304
		Kontrol	22	2,67	0,40		
Mühendislik	Ön test	Deney	24	2,40	0,64	250,5 ^U	,764
		Kontrol	22	2,44	0,62		
	Son test	Deney	24	3,20	0,34	5,495 ^t	,000
		Kontrol	22	2,45	0,56		
Matematik	Ön test	Deney	24	2,38	0,66	-,189 ^t	,851
		Kontrol	22	2,42	0,58		
	Son test	Deney	24	3,23	0,49	4,882 ^t	,000
		Kontrol	22	2,41	0,64		
STEM toplam	Ön test	Deney	24	2,50	0,53	-,146 ^t	,885
		Kontrol	22	2,52	0,46		
	Son test	Deney	24	3,11	0,27	80,0 ^U	,000
		Kontrol	22	2,51	0,46		

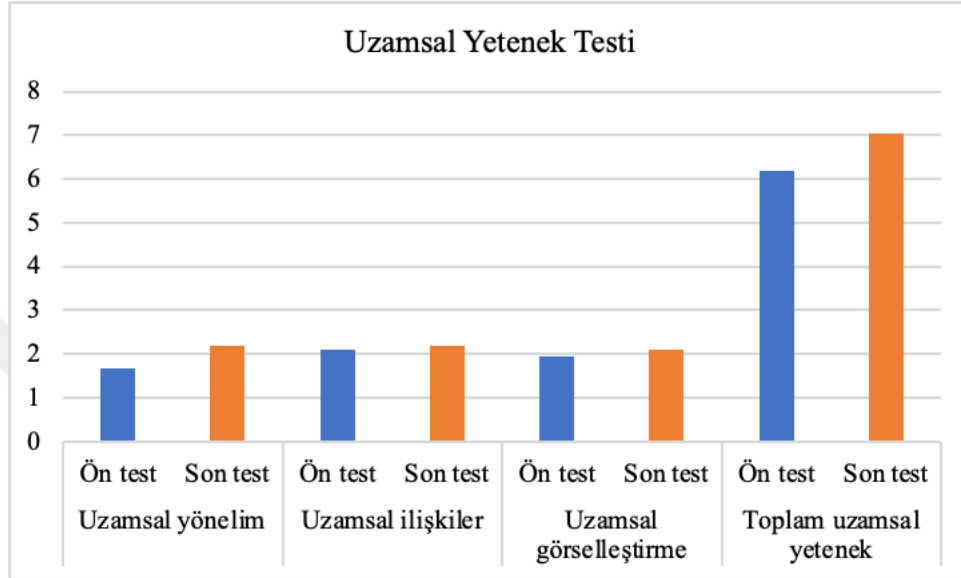
t: Independent Samples T Test, U: Mann Whitney U

Tablo 5 incelendiğinde; ön testte deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerde STEM motivasyon ölçeğinde toplam puanları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı ve son testte deney ve kontrol puanları karşılaştırıldığında anlamlı bulunduğu tespit edilmiştir. Buradan STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin STEM motivasyonları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirtilebilir.

STEM motivasyon alt boyutlarına geçildiğinde bilim, teknoloji, mühendislik, matematik alt boyutları; ön testte deney ve kontrol grubu puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı ($p>0,05$), son testte ise teknoloji alt boyutu hariç diğerlerinde (bilim, matematik, mühendislik) ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Bu bağlamda, geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin STEM motivasyonları düzeylerine etkisinin olmamasına karşın Minecraft ile STEM uygulamalarının, öğrencilerin STEM motivasyonlarını anlamlı ölçüde artırdığı söylenebilir.

Uzamsal Yetenek Testine İlişkin Analiz Sonuçları

Bu bölümde Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılması yer almaktadır. Şekil 5'de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının ön test ve son test arasındaki değişimleri yer almaktadır.



Şekil 7. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi

Tablo 6'da kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının ön test ve son test arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasına yönelik analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6

Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

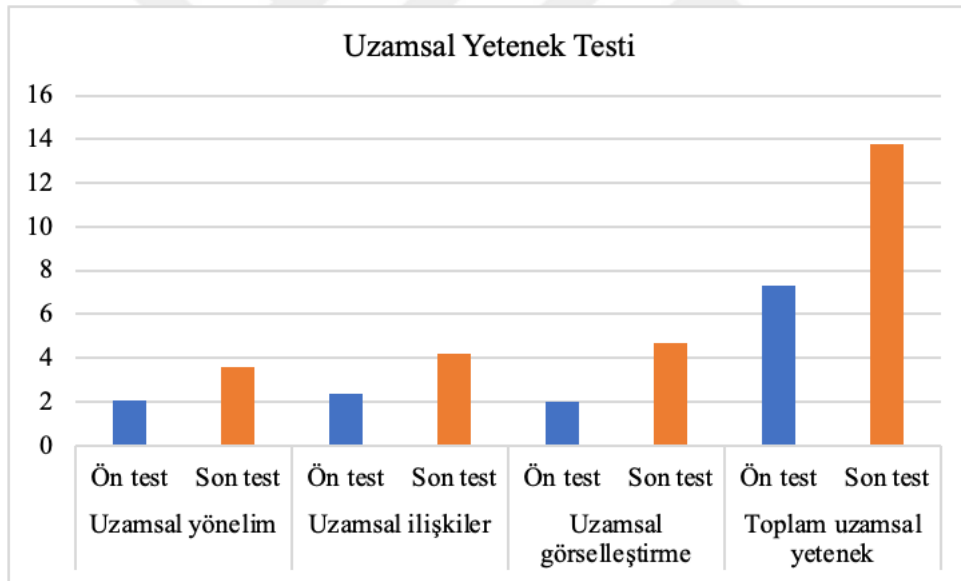
Ölçek boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	z	P
Uzamsal yönelim	Ön test	22	1,68	1,36	-2,296 ^z	,022
	Son test	22	2,18	1,33		
Uzamsal ilişkiler	Ön test	22	2,09	1,31	-,284 ^z	,776
	Son test	22	2,18	1,59		
Uzamsal görselleştirme	Ön test	22	1,95	1,33	-,728 ^z	,467
	Son test	22	2,09	1,27		
	Ön test	22	6,18	2,87	-2,796 ^z	,005

Toplam uzamsal yetenek	Son test	22	7,05	2,82
------------------------	----------	----	------	------

z: Wilcoxon Test

Tablo 6 incelendiğinde, kontrol grubunda yer alan öğrencilerde Uzamsal Yetenek ölçeği toplam puanında ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana geldiği ($p<0,05$) görülmektedir.

Uzamsal yetenek alt boyutları incelendiğinde; uzamsal yönelim alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana geldiği ($p<0,05$) görülürken, buna karşın uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim meydana gelmediği ($p>0,05$) görülmektedir. Bu bağlamda, ön test ile son test arasında geçen zamanda gerçekleştirilen geleneksel öğretimin, 7.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini, uzamsal yönelim alt boyutunda pozitif yönde etkilediği belirtilebilir.



Şekil 8. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasındaki Değişimi

Tablo 7’da deney grubunda yer alan öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının ön test ve son test arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasına yönelik analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 7

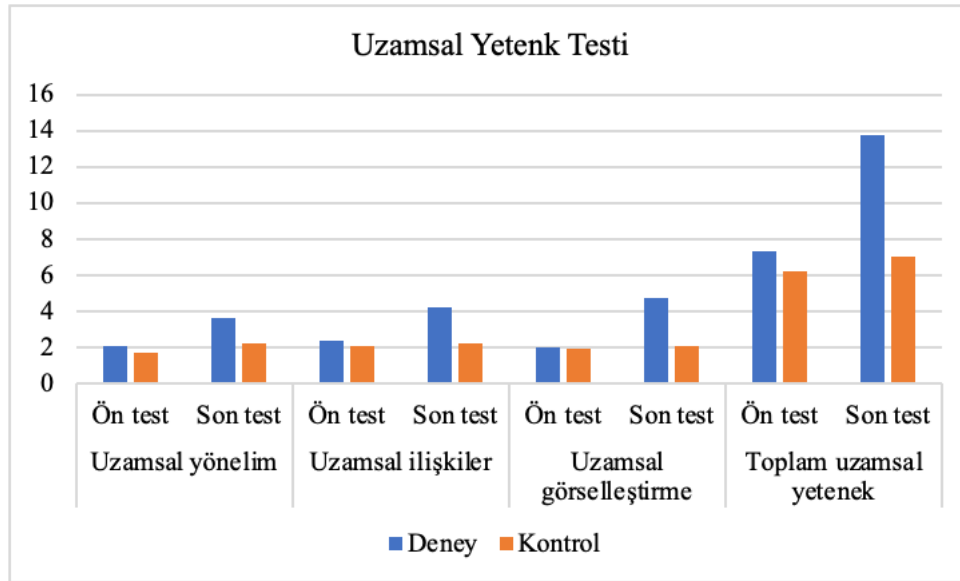
Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Ölçek boyutları	Test	N	$\bar{X}$	SS	t/z	P
Uzamsal yönelim	Ön test	24	2,04	2,18	-3,663 ^z	,000
	Son test	24	3,58	2,39		
Uzamsal ilişkiler	Ön test	24	2,38	1,58	-6,133 ^t	,000
	Son test	24	4,21	2,02		
Uzamsal görselleştirme	Ön test	24	2,00	1,62	-4,132 ^z	,000
	Son test	24	4,71	1,68		
Toplam uzamsal yetenek	Ön test	24	7,33	4,30	-4,120 ^z	,000
	Son test	24	13,75	5,39		

t: Independent Samples T Test, z: Wilcoxon Test

Tablo 7 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerde Uzamsal Yetenek ölçeği toplam puanında ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış meydana geldiği ($p<0,05$) görülmektedir.

Uzamsal yetenek alt boyutları incelendiğinde; uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleştirme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Bu bağlamda; Minecraft ile gerçekleştirilen STEM uygulamalarının, 7.sınıf öğrencileri uzamsal yeteneklerini pozitif yönde etkilediği belirtilebilir.



Şekil 9. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Tablo 8’de deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının ön test ve son test arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasına yönelik analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8

Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçek boyutları	Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t/U	P
Uzamsal yönelim	Ön test	Deney	24	2,04	2,18	263,0 ^U	,982
		Kontrol	22	1,68	1,36		
	Son test	Deney	24	3,58	2,39	180,0 ^U	,060
		Kontrol	22	2,18	1,33		
Uzamsal ilişkiler	Ön test	Deney	24	2,38	1,58	234,5 ^U	,505
		Kontrol	22	2,09	1,31		
	Son test	Deney	24	4,21	2,02	3,753 ^t	,001
		Kontrol	22	2,18	1,59		
Uzamsal görselleştirme	Ön test	Deney	24	2,00	1,62	,263,5 ^U	,991
		Kontrol	22	1,95	1,33		
	Son test	Deney	24	4,71	1,68	5,919 ^t	,000
		Kontrol	22	2,09	1,27		
Toplam uzamsal yetenek	Ön test	Deney	24	7,33	4,30	237,0 ^U	,547
		Kontrol	22	6,18	2,87		
	Son test	Deney	24	13,75	5,39	80,0 ^U	,000
		Kontrol	22	7,05	2,82		

t: Independent Samples T Test, U: Mann Whitney U

Tablo 8 incelendiğinde, ön testte deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerde uzamsal yetenek testinde toplam uzamsal yetenek düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı ($p < 0,05$), son testte ise deney grubunda yer alan öğrencilerin toplam uzamsal yetenek düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ($p < 0,05$) görülmektedir.

Uzamsal yetenek testinin alt boyutları incelendiğinde; ön testte deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerde uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleştirme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı ($p < 0,05$), son testte uzamsal yönelim alt boyutunda gruplar arasında ön testte olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı ($p > 0,05$), buna karşın deney grubunda yer alan öğrencilerin son testte uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleştirme alt

boyutlarında kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, Minecraft ile STEM uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini anlamlı ölçüde artırdığı söylenebilir.

Nitel Araştırma Bulguları

Araştırma kapsamında öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizinde kodlardan ve temalardan yararlanılmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler araştırmacı tarafından kapsayıcı temalara göre kategorize edilmiştir. Sonraki aşamada her tema için kodlar kategorize edilmiştir. Her kod için kaç öğrenci tarafından yanıt verildiği sayılmıştır. Elde edilen kodlara ilişkin öğrencilerin verdikleri yanıtlardan örnek alıntılar yapılmıştır. Alıntılar italik yazı olarak yazılırken, kod ile ilgili kelimeler koyu olarak yazılmıştır.

Tablo 9

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM Uygulamalarında Zorluk Yaşama Durumlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımları

Tema / kod	f
Tema 1: Zorluk yaşama durumu	
Zorluk yaşamadım	3
Hesaplamalar	2
Yapım işlemleri	2
Tema 2: Zorlukların çözümü	
Arkadaş yardımı	3
Öğretmen yardımı	1
Farklı yöntemler denemek	1

Araştırmaya katılan öğrencilerin 3'ü Minecraft ile STEM uygulamalarında zorluk yaşamadığını belirtirken, 2'si hesaplamalar yaparken zorluk yaşadığını, 2'si yapım işlemlerinde zorluk yaşadığını belirtmektedir. Zorluk yaşayan öğrencilerden 3'ü arkadaş yardımı ile sorununu çözdüğünü, 1'i öğretmen yardımı ile sorununu çözdüğünü, 1'i farklı yöntemler deneyerek zorlukları çözdüğünü belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft ile STEM eğitimi uygulamalarında zorluk yaşama durumu ve bu zorlukların çözümüne ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Ö2 "*Etkinlik sırasında **zorlanmadım**. Zaten oyunu da çok iyi biliyordum*" ve Ö8 "***Zorluk yaşadım***" ifadeleriyle zorluk yaşamadıklarını belirtmektedir. Zorluk yaşadığını belirten öğrencilerden Ö1 "*Bazı etkinliklerde **hesaplamalar** yaparken zorlandım*."

Öğretmenimizin rehberliği ile ve deneyimli arkadaşlarımın yardımı ile tasarımları tamamladım" ifadesiyle hesaplamalarda zorlandığını ancak öğretmen yardımı ile çözüm ürettiğini belirtmektedir. Zorluk yaşanan diğer öğrencilerden Ö4 ise *"Minecraft oyununu daha önceden oynamamıştım. Arkadaşlarımın yardımı ile etkinlikleri tamamladım. Tren istasyonu etkinliğinde rayların ve trenin yapımı aşamalarında zorlandım"* ifadesiyle etkinlik sırasında zorlandığını ancak arkadaş yardımı ile etkinlikleri tamamladığını belirtmektedir. Zorluk yaşayan Ö3 *"Denizaltı gözlem evini oluştururken 400 m² alan olması gerekiyordu. Bu konuda zorlandım fakat 20x20'lik bir alan oluşturdum"* ifadesiyle zorluk yaşadığını ancak farklı bir alan tercihi ile zorluğun üstesinden geldiğini belirtmektedir.

Tablo 10

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft Oyunu Kullanımı Sırasında Zorluk Yaşama Durumlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımları

Tema / kod	f
Tema 1: Zorluk yaşama durumu	
Zorlanmadım	5
Tetris yapımı	1
Denizaltı yapımı	1
Blokların dizimi	1
Tema 2: Zorlukların çözümü	
Araştırmakla öğrenme	2
Arkadaş yardımı	1

Araştırmaya katılan öğrenci 5'i Minecraft oyunu sırasında zorluk yaşamadığını belirtirken, 1'i tetris yapımında, 1'i denizaltı yapımında, 1'i blokların dizimi işleminde zorlandığını belirtmektedir. Zorluk yaşayan öğrencilerin 2'si zorlukların çözümünü araştırarak öğrendiğini belirtirken, 1'i arkadaş yardımıyla çözdüğünü belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft oyunu kullanımı sırasında zorluk yaşama durumu ve bu zorlukların çözümüne ilişkin öğrenci değerlendirilmiştir. Zorluk yaşamadığını belirten öğrencilerden Ö1 *"Daha önce de oynadığım bir oyundu. Fakat çok deneyimli değildim. Yine de etkinlikleri tasarlarken genel olarak zorlanmadım"* ve Ö5 *"Daha önce de bu oyunu oynadığım için zorluk yaşamadım"* ifadeleriyle daha önceden oyunu oynadıklarını ve oyun oynarken zorlanmadıklarını belirtmektedir. Zorlandığını belirten öğrencilerden Ö2 *"Tetris yapımında biraz zorlandım, daha sonra*

araştırarak öğrendim” ifadesiyle araştırma yoluyla yaşadığı zorluğa çözüm getirebildiğini belirtmekte, Ö3 ise “*Denizaltı gözlemevinin içi su doluyordu. Bu konuda zorlandım. Arkadaşlarımdan yardım alarak suyu temizleyebildim*” ifadesiyle arkadaş yardımıyla yaşadığı zorluğa çözüm getirebildiğini belirtmektedir.

Tablo 11

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM İçerikli Eğitim ve Geleneksel Eğitim Arasındaki Farklara İlişkin Görüşlerinin Dağılımları

Tema / kod	f
Tema 1: Derse olan ilgi / motivasyon	
Daha heyecan verici / ilgi çekici	4
Daha eğlenceli	1
Daha fazla arkadaş etkileşimi	1
Tema 2: Kapsam	
Kapsam genişliği	3

Araştırmaya katılan öğrenciler Minecraft ile STEM içerikli eğitim ile geleneksel eğitim arasında kıyaslama yaptığında, Minecraft ile eğitiminin 4 öğrenciye göre daha heyecan verici / ilgi çekici olduğu, 1’i öğrencinin daha eğlenceli bulduğu, 1’i öğrencinin daha fazla arkadaş etkileşimi sağladığını düşündüğü, araştırmaya katılan öğrencilerin 3’ünün ise kapsam olarak Minecraft ile STEM içerikli eğitimin daha geniş olduğunu düşündüğü görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft ile STEM içerikli eğitim ve geleneksel eğitim arasındaki farklara ilişkin öğrenci değerlendirmeleri verilmiştir. Ö2 “*Minecraft oyununu çoğu arkadaşım ve ben severek oynuyoruz. Öğretmenimiz böyle bir etkinlikten bahsettiğinde hepimiz çok heyecanlandık. Sıradan bir dersten çok daha heyecan verici*” ve Ö5 “*Teknoloji içerikli olduğu için daha ilgi çekici*” ifadeleriyle Minecraft ile STEM uygulamalarının geleneksel eğitime göre daha heyecan verici ve ilgi çekici olduğunu belirtmektedir. Ö3 “*Minecraft çok sevdiğim bir oyun olduğu için sıkılmadan eğlenerek öğreniyorum. Normal derslerde bir süre sonra sıkılabiliyorum*” ifadesiyle Minecraft oyunu ile eğitimin daha eğlenceli olduğunu belirtirken, Ö4 “*Minecraft oyunu arkadaşlarım ile iletişim içinde mühendislik tasarımları içeren etkinlikler yapmamı sağladı. Geleneksel eğitim ile işlenen dersler bazen sıradan ve sıkıcı olabiliyor*”. Ö7 “*Sanal ortamda hayal gücünü kullanarak dilediğim tasarımı yapabiliyor, dilediğim*

gibi şehirler oluşturabiliyorum” ve Ö8 ***“Minecraft ve STEM sanal ortamda hayal gücünü geliştiriyor. Geleneksel dersler ise her sene üzerine biraz daha koyarak aynı dersleri görüyoruz”*** ifadeleriyle Minecraft ve STEM içerikli eğitimin daha kapsamlı bir eğitim almalarını sağladığını belirtmektedir.

Tablo 12

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM Uygulamalarına İlişkin Önerilerinin Dağılımları

Tema / kod	f
Tema 1: Etkinlik içeriği	
Etkinlik sayısı artırılmalı	3
Etkinlik kapsamı artırılmalı	2
Tema 2: Ders kapsamı	
Farklı derslerde kullanılmalı	2

Araştırmaya katılan öğrencilerin 3’ü Minecraft ile STEM uygulamalarındaki etkinlik sayısının artırılması gerektiğini, 2’si etkinlik kapsamlarının artırılması gerektiğini, 1’i ise farklı derslerde kullanılması gerektiğini önermektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 2’si ise farklı derslerde de bu uygulamaların kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft ile STEM içerikli eğitim ve geleneksel eğitim arasındaki farklara ilişkin öğrenci değerlendirilmiştir. Ö5 ***“Daha kapsamlı grup etkinlikleri yapılabilir”*** ve Ö6 ***“STEM etkinlikleri çoğaltılabilir”*** ifadeleriyle etkinlik sayısının artırılabilceğini belirtirken, Ö1 ***“Hayal gücümüzü kullanabileceğimiz daha açık uçlu etkinlikler yapılabilir”*** ve Ö7 ***“Özgürce dilediğim gibi şehirler tasarlamamı sağlayacak daha kapsamlı birçok STEM etkinliği hazırlanabilir”*** ifadeleriyle daha kapsamlı etkinlikler yapılabilceğini belirtmektedir. Ö2 ***“Diğer derslerde de kullanılabilir”*** ve Ö4 ***“Eğitim sisteminin bir parçası olup tüm okullarda uygulanabilir”*** ifadeleriyle Minecraft ile STEM uygulamalarının farklı derslerde ve tüm okullarda uygulanabilceğini belirtmektedir.

Tablo 13

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Minecraft ile STEM Eğitiminin Düzenli ve Sürekli Olmasına İlişkin Görüşlerinin Dağılımları

Tema / kod	f
------------	---

Tema 1: Derse olan ilgi / motivasyon	
Derse ilgiyi artırma	4
Dersin eğlenceli olmasını sağlama	3
Tema 2: Kapsam	
Beceri gelişimi	3

Araştırmaya katılan öğrencilerin 4'ü Minecraft ile STEM eğitiminin düzenli ve sürekli olmasının derse olan ilgiyi artıracığını, 3'ü dersin eğlenceli olmasını sağladığını, 3'ü beceri gelişimine katkı sağladığını belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft ile STEM içerikli eğitiminin düzenli ve sürekli olmasına ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Ö1 “*Kesinlikle isterim. Evde oynadığımız bir oyunun okulda arkadaşlarım ile oynanabiliyor olması, okulu ve **matematik dersini daha fazla sevmemi sağladı***” ve Ö6 “***Evet isterdim. Çoğu kişi severek oynuyor. Özgürce kullanabileceğimiz sanal ortam sunuyor***” ifadeleriyle oyunu sevdiklerini ve bunun da derse olan ilgilerini artıracığını belirtmektedir. Ö3 “*Evet isterim. **Matematik dersini daha eğlenceli hale getiriyor***” ve Ö4 “*Evet okullarda tüm derslerde düzenli olarak kullanılabilir. **Çünkü eğlenceli olmasının yanında mühendislik tasarımları yapmamızı sağlıyor***” ifadeleriyle dersi eğlenceli hale getirdiğini belirtmektedir. Ö7 “*Tüm derslerde ve tüm okullarda eğitime uygun hale getirilerek tüm çocukların öğrenmesini isterdim. Çünkü hayal gücümü geliştiriyor, sanal ortamlarda tasarımlar yapmamı sağlayarak mühendislik becerilerimi geliştiriyor*” ifadesiyle Minecraft ile STEM uygulamalarının beceri gelişimine katkı sağladığını belirtmektedir.

Araştırma kapsamında öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizinde kodlardan (ana kategoriler) ve temalardan (alt kategoriler) yararlanılmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler araştırmacı tarafından kapsayıcı temalara göre kategorize edilmiştir. Sonraki aşamada her tema için kodlar kategorize edilmiştir. Her kod için kaç öğrenci tarafından yanıt verildiği sayılmıştır. Elde edilen kodlara ilişkin öğrencilerin verdikleri yanıtlardan örnek alıntılar yapılmıştır. Alıntılar italik yazı olarak yazılırken, kod ile ilgili kelimeler koyu olarak yazılmıştır.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde, toplanan verilerden elde edilen bulgulardan yola çıkılarak sonuçlar tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Araştırmanın nicel boyutunda STEM Motivasyon Ölçeği ve Uzamsal Yetenek Ölçeği'nden elde edilen bulgular ardından nitel verilerden elde edilen bulgular sunulmuştur.

STEM'e Yönelik Motivasyon ölçeğinin deney ve kontrol grubu; ön test toplam puanları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, son test toplam puanları karşılaştırıldığında, deney grubunda yer alan öğrencilerin toplam puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin STEM motivasyonları ile ilgili olumlu etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Nitekim nitel veriler de bu sonucu desteklemektedir. Örneğin; Minecraft ile STEM uygulamalarını Ö2 *"Minecraft oyununu çoğu arkadaşım ve ben severek oynuyoruz. Öğretmenimiz böyle bir etkinlikten bahsettiğinde hepimiz çok heyecanlandık. **Sıradan bir dersten çok daha heyecan verici**"* ve Ö5 *"Teknoloji içerikli olduğu için **daha ilgi çekici**"* bulduklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin özellikle, önceden bildikleri bir oyunun, okul tarafından bir ders etkinliği olarak sunulup kullanılmasının, motivasyonu artıran bir etmen olarak görmekte olduklarını söyleyebiliriz.

STEM'e yönelik Motivasyon ölçeğinin deney ve kontrol grubu; ön test bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alt boyutları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Son test puanları karşılaştırıldığında ise, deney grubunda yer alan öğrencilerin; gruplar arasında ölçeğin teknoloji alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bunun sebebi olarak, STEM etkinliklerinin matematik eğitimi bağlamında yapılmış olması, teknoloji boyutuna yeteri kadar odaklanmamış olabileceği düşünülebilir. Teknoloji boyutu, yeni bir teknolojik aracın icadını içermektedir ancak STEM etkinliklerinin, teknolojik icattan daha çok inşa etkinlikleri içeriyor olması bu alanın istenilen düzeyde gelişememesine sebep olduğu düşünülebilir. Buna karşın deney grubunun; son test bilim, mühendislik, matematik alt boyutlarında aldıkları puanların istatistiksel olarak kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, araştırmada uygulanan Minecraft ile STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği

söylenabilir. Nitel verilerden elde edilen bulgular ile birlikte, STEM uygulamalarının derse yönelik motivasyon ile STEM uygulamalarına yönelik motivasyonu arttırmasının temelinde, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla STEM uygulamalarının daha eğlenceli olmasının yattığı düşünülebilir.

Bu çalışmada Minecraft ile STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerine uygulanması, geleneksel öğretimle karşılaştırıldığında STEM uygulamalarına yönelik motivasyonu arttırdığı bulunmuştur. Alanyazında birçok çalışmada benzer sonuçlar rapor edilmiştir (Şanlı ve diğerleri, 2021: 139; Hiller ve Kitsantas, 2014: 302; Wang, 2013: 1081). Örneğin; Kurtuluş (2019: 5) tarafından bu alanda yürütülen bir çalışmada sonunda geleneksel öğretim yöntemine kıyasla STEM uygulamalarına katılan öğrencilerin ders motivasyonlarının daha fazla arttığı bulunmuştur. Karcı (2018: 4) tarafından gerçekleştirilen başka bir araştırmada ortaokul öğrencilerinde STEM uygulamalarına katılımın hem STEM mesleklerine yönelik ilgi hem de öğrenci motivasyonu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubu ile kıyaslandığında deney grubundaki öğrencilerin ders motivasyonlarının daha fazla arttığı bulunmuştur. Asigigan ve Samur (2021: 332) tarafından yapılan çalışmada ilkokul öğrencilerinde STEM uygulamalarına katılımın eleştirel düşünme ve içsel motivasyon üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, araştırmada öğrencilerin STEM uygulamalarına katılımının içsel motivasyonu arttırdığı bulunmuştur. Daymaz (2019: 3) tarafından yapılan araştırmanın sonunda geleneksel öğretim yöntemine kıyasla, matematik derslerinde STEM uygulamalarına yer verilmesinin öğrencilerin ders başarısı ve derse yönelik tutumun yanında ders motivasyonunu daha fazla arttırdığı bulunmuştur. Kızılay (2018: 8) tarafından yapılan çalışmada da ortaöğretim öğrencilerinde STEM etkinliklerine katılımın öğrenci motivasyonunu arttıran bir unsur olduğu rapor edilmiştir.

Uzamsal Yetenek Testi'nin deney ve kontrol grubu; ön test toplam uzamsal yetenek puanları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı, son test toplam puanları karşılaştırıldığında ise deney grubu öğrencilerinin toplam uzamsal yetenek puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, Minecraft ile STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine yönelik olumlu etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Nitel verilerden elde edilen bulgular da bu sonucu destekler niteliktedir. Örneğin; Ö7 "*Tüm derslerde ve tüm okullarda eğitime uygun hale getirilerek*

tüm çocukların öğrenmesini isterdim. Çünkü hayal gücümü geliştiriyor, sanal ortamlarda tasarımlar yapmamı sağlayarak mühendislik becerilerimi geliştiriyor" ifadesiyle Minecraft ile STEM uygulamalarının beceri gelişimine katkı sağladığını belirtmektedir. Bu bağlamda, STEM etkinliklerinin, öğrencilerin iki ve üç boyutlu düşünmeye yönelik öz-değerlendirme düzeyini artırdığı söylenebilir.

Uzamsal yetenek testinin deney ve kontrol grubu; ön test uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu nedenle, uygulamalar yapılmadan önce, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerinin anlamlı ölçüde farklı olmadığı söylenebilir. Son testte uzamsal yönelim alt boyutunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Geleneksel eğitim ile gerçekleştirilen matematik dersi konularının, uzamsal yönelim ile ilişkili olması, bu durumun sebebi olabilir. Bunun yanı sıra, STEM etkinliklerinin, uzamsal yetenek testinin uzamsal yönelim alt boyutunu yeteri kadar içermiyor olabileceği düşünülebilir. Buna karşın deney grubunda yer alan öğrencilerin son testte uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme alt boyutları puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, Minecraft ile STEM uygulamalarının, 7.sınıf öğrencilerinin uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme boyutlarına olumlu etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bunun yanında deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ölçümleri ile kıyaslandığı zaman son test uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme puanlarında anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla Minecraft ile STEM eğitiminin öğrencilerin uzamsal yeteneklerini daha fazla geliştirdiği söylenebilir. Literatürde bu alanda yapılan benzer çalışma sonuçları da bu sonucu destekler niteliktedir (Candar, 2009: 182). Akbay (2015: 5) tarafından bu konuda yapılan benzer bir çalışmada lise öğrencilerinin matematik derslerinde Minecraft oyunu ile desteklenen öğrenme ortamına dahil edilmelerinin eğitsel açıdan sonuçları incelenmiştir. Araştırmanın sonunda öğretim sürecinde bazı zorluklar yaşamalarına rağmen deney grubunda yer alan öğrencilerin uzamsal becerilerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere kıyasla daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur. Atasoy ve diğerleri (2019: 341) tarafından yapılan araştırmada 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin uzamsal becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonunda hem öğretmen hem de öğrenci

görüşlerine göre 3B temelli tasarım uygulamalarının uzamsal beceri gelişimini desteklediği bulunmuştur. Demirkaya ve Masal (2017: 600) tarafından yapılan çalışmada geometrik-mekanik oyun temelli etkinliklerin uzamsal düşünme becerisi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmanın sonunda derslerde geometrik-mekanik oyun temelli etkinliklerden yararlanılmasının uzamsal düşünme becerisini arttırdığı tespit edilmiştir.

Yapılan bu araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilerin Minecraft ile STEM uygulamalarında zorluk yaşama düzeylerine ilişkin nitel bulgular incelendiği zaman, öğrencilerin uygulama sürecinde ciddi zorluklar yaşamadıkları ve zorluk yaşadığını belirten öğrencilerin öğretmen ya da arkadaşından yardım alarak problemi çözme yoluna gittiği tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft ve STEM uygulamalarında ciddi zorluklar yaşamamalarının temelinde dijital dünya ile iç içe bir yaşama sahip olmalarının yattığı düşünülebilir. Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada dijital oyun ile zenginleştirilen STEM etkinliklerinde öğrencilerin karşılaştıkları sorunların belirlenmesi ve uygulamanın öğrenci gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada dijital oyun ile desteklenen STEM etkinliklerine katılan öğrencilerin uygulama sürecinde ciddi sorunlar yaşamadıkları, uygulama esnasında hem takım halinde hareket ettikleri hem de öğretmenlerinden destek aldıkları rapor edilmiştir (Sarıçam, 2019: 6). Bunun yanı sıra, Minecraft'ın olumsuz yanlarının tespit edildiği araştırmalar da mevcuttur. Örneğin; Foerster (2017) tarafından, 5. ve 6.sınıf düzeyinde, Minecraft ile uzamsal geometri öğretiminin araştırıldığı bir çalışmada, 12.sınıf düzeyindeki öğrencilerin, diğer tüm öğrenciler çevrimdışı olduklarında, binalara zarar verdikleri gözlemlenirken, küçük yaş grubundaki öğrenciler, sanal ortamda karşılaştıkları bu zorbalığı “bir hayal kırıklığı” olarak ifade etmişlerdir.

Araştırmada elde edilen nitel veri sonuçları değerlendirildiği zaman öğrencilerin STEM uygulamalarında yaşadıkları zorlukların temel nedenlerinin başında uygulamada kullanılan oyunu iyi bilmemelerinin, bazı öğrencilerin Minecraft oyununu daha önce oynamamalarının yattığı tespit edilmiştir. Buna karşılık öğrencilerin büyük bir bölümünün Minecraft oyununda önemli zorluk yaşamadığı, zorluk yaşayan öğrencilerin ise karşılaştıkları problemleri araştırarak ya da arkadaş yardımı alarak çözdükleri bulunmuştur. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre STEM uygulamalarında öğrencilerin zorluk yaşamamaları ve derslerin verimli geçmesi için kullanılacak dijital oyunların öğrencilerin bildiği ya da ilgi alanlarına giren oyunlardan seçilmesi gerektiği söylenebilir.

Yapılan bu araştırmaya katılan öğrencilerin görüşlerine göre dijital oyunlar ile geleneksel oyunlar arasında bazı farklılıklar olduğu bulunmuştur. Ortaya çıkan sonuçlara göre öğrencilerin geleneksel oyunlara kıyasla dijital oyunları daha heyecan verici, ilgi çekici, eğlenceli ve daha fazla arkadaş etkileşimli gördükleri tespit edilmiştir. Kapsam genişliği açısından ele alındığı zaman ise öğrencilerin dijital oyunlarda kapsamın geleneksel oyunlardan daha yüksek olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin dijital oyunların kapsamını daha geniş bulmasının temelinde geleneksel oyunları sayı ve içerik olarak daha sınırlı olmasının, dijital oyunların ise sürekli gelişme eğiliminde olmasının yattığı düşünülebilir. Bu konuda yapılan bir çalışmada ortaokul öğrencilerinin dijital oyunlar ile geleneksel çocuk oyunlarına ilişkin metaforlarının analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin bazı noktalarda dijital oyunlar ile geleneksel oyunların benzerlik gösterdiğini ifade ettikleri, buna karşılık geleneksel oyunlara kıyasla dijital oyunların daha fazla olumsuz yönünün olduğunu belirttikleri bulunmuştur (Hazar ve diğerleri, 2017: 179).

Yapılan bu araştırmaya katılan öğrencilerin Minecraft ile STEM uygulamalarına ilişkin önerileri incelendiği zaman, öğrencilerin hem etkinlik sayısının hem de etkinlik kapsamının artırılması gerektiğini düşündükleri tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin STEM uygulamalarının yanında Minecraft oyununun diğer derslere de entegre edilmesi gerektiğini belirttikleri bulunmuştur. Literatürde yer alan çalışmalarda dijital oyunların ders başarısını, derse yönelik öğrenci tutum ve motivasyonunu olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Saprudin ve diğerleri, 2019: 196; Turner ve diğerleri, 2018: 1; İslam ve diğerleri, 2020: 1; Chung ve Chang, 2017: 2309). Bu kapsamda öğrencilerin eğitimde dijital oyun kullanımına yönelik tutumlarının olumlu olmasının beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

Yapılan bu araştırmaya katılan öğrencilerin STEM uygulamalarında Minecraft oyununa daha fazla ağırlık verilmesi gerektiğini belirttikleri bulunmuştur. Öğrencilerin Minecraft oyununun düzenli olarak derslerde kullanılması için sundukları gerekçelerin başında oyunun derse olan ilgiyi arttırmasının, dersleri daha eğlenceli hale getirmesinin ve beceri gelişimini desteklemesinin geldiği tespit edilmiştir. Savaş ve diğerleri (2021: 117) tarafından bu konuda yapılan benzer bir çalışmada da öğrencilere sağladığı faydalar nedeniyle eğitimde dijital oyun kullanımının daha yaygın hale getirilmesi ve bu alanda yapılan araştırmaların artırılması gerektiği belirtilmiştir. Cömert (2020: 4) tarafından yapılan çalışmada derslerde Minecraft oyunundan yararlanmanın

öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı, bunun temelinde yatan nedenlerin başında dijital oyunun gerçek yaşam deneyimlerine uygun olmasının yattığı belirtilmiştir. Bunun yanında yapılan çalışmalarda geleneksel öğretim yöntemine kıyasla dijital oyunların derslerin daha eğlenceli geçmesine katkı sağladığı rapor edilmiştir (Dönmez-Usta ve Turan-Güntep, 2019:1213; Sağlam ve Topsümer, 2019: 485; Aşçı, 2019: 933).

Sonuç olarak, geleneksel öğretime kıyasla derslerde Minecraft oyunu ile zenginleştirilen STEM uygulamalarından yararlanılmasının hem öğrencilerin STEM motivasyonlarını hem de uzamsal becerilerini daha fazla geliştirdiği bulunmuştur. Uygulamada öğrencilerin önemli zorluklar yaşamadıkları ve yaşadıkları sorunlar karşısında öğretmenlerinden ve arkadaşlarından yardım istedikleri görülmüştür. Nitel çalışma bulgularına göre Minecraft temelli STEM uygulamalarının hem beceri gelişimini desteklediği hem de dersleri daha eğlenceli hale getirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öneriler

1. Son yıllarda öğrencilerin günlük hayatta oynadıkları dijital oyunların giderek arttığı görülmektedir. Bu kapsamda farklı dijital oyun türleri ile zenginleştirilen STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

2. Dersin uygulayıcısı öğretmenler olduğu için öğretim çıktılarını da en iyi gözlemleyen kişiler öğretmenlerdir. Bu kapsamda öğretmen görüşlerine göre dijital oyunların öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmalar yapılabilir.

3. Dijital oyunların öğrencilerin farklı tutum ve algıları (derse yönelik tutum, akademik başarı, problem çözme becerisi vb.) üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar yürütülebilir.

4. Eğitim amacıyla bilinçli olarak kullanılan dijital oyunların öğrenci gelişimine katkı sağladığı görülmektedir. Buna karşılık günlük hayatta bağımlılık düzeyinde dijital oyun oynamanın bazı zararları olduğu öngörülmektedir. Bu kapsamda öğrencilerde dijital oyunların öğrenciler üzerindeki zararlarının ele alındığı araştırmalar yapılabilir.

5. Matematik eğitimi bağlamında, etkin bir STEM etkinliği için;

- STEM eğitiminin amacının, araştıran ve sorgulayan, üst düzey becerilere sahip bireyler yetiştirebilmek olduğu düşünüldüğünde, öncelikle öğrencilere araştırma yapabilme yetisi kazandıracak içerikler sunulup, teşvik edilmelidir.

- Bilim ve teknoloji alanında güncel gelişmelerin takibi için rehber olarak, bilginin sonsuzluğunun ortaya çıkması ile araştırmaktan keyif almanın farkındalığı kazandırılabilir.
- STEM birçok disiplininin bir araya gelmesi şeklinde değil, en az iki disiplinin birbirine uygun olarak bir araya gelmesi, doğal olarak bütünleşik olmasıdır (<https://www.tzv.org.tr/#/haber/1919>, 2018). Bu bağlamda, öncelikle bilim, teknoloji, matematik, fen ve mühendislik alanlarında öğrencilerin azami becerilere sahip olması beklenmektedir.
- STEM etkinliği uygulama sürecine başlamadan önce, öğrencilere karşılaşacakları disiplinlere ait kazanımlar için, hazırbulunuşluk sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin ilgi duydukları alanları içeren STEM etkinlikleri tasarlanarak, üst düzey motivasyon sağlanabilir.
- Matematik bağlamında daha sıradışı ve zgn STEM etkinlikleri tasarlanabilir. Ayrıca ğrencilere hayal dünyalarını harekete geçirecek daha açık uçlu STEM etkinlikleri sunularak, motivasyonları artırılabilir ve birçok üst düzey becerinin kazanımına katkı sağlanabilir.
- STEM etkinlikleri uygulama sürecinde öğrencilere rehber olarak, ekip çalışmaları ile öğrencilerin fikir alışverişi yapmaları teşvik edilip, uygulama sonunda iyi bir ürün tasarlamalarına olanak sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abt, C. C. (1970). *Serious games*. New York: Viking Press
- Adams, D. M., Mayer, R. E., McNamara, A., Koenig, A. ve Wainess, R. (2012). Narrative games for learning: Testing the discovery and narrative hypotheses. *Journal of Educational Psychology*, 104, 235-249. <https://doi.org/10.1037/a0025595>
- Akarsu, M, Okur Akçay, N. & Elmas, R. (2020). STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi [Characteristics and evaluation of STEM education approach]. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, STEM Eğitimi, 155-175. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/buje/issue/58376/842413> (Erişim Tarihi: 07.01.2021)
- Akaygun, S., ve Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71. DOI:10.18404/ijemst.44833
- Akbay, M. (2015). *Kurmacılık yaklaşımı ile dijital oyun ortamında tasarım yapmanın, lise öğrencilerinin geometrik başarı, özyeterlik ve uzamsal becerilerine etkisi*. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? (A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or aecessity?) (White Paper). İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akkaş, İ. (2020). Küresel bir sorun alanı olarak dijital oyun bağımlılığı üzerine çalışma: Erzincan ili örneği. *Modern Leisure Studies*, 2(1), 11-23.
- Aktaş, B., ve Bostancı, N. (2021). Covid-19 pandemisinde üniversite öğrencilerindeki oyun bağımlılığı düzeyleri ve pandeminin dijital oyun oynama durumlarına etkisi. *Bağımlılık Dergisi*, 22(2), 129-138.
- Aktaş, G. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin inovasyon beceri düzeyleri ile STEM kariyer ilgilerinin sosyodemografik özelliklere göre incelenmesi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Alinak-Bozkurt, H. (2018). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM*

kariyerine yönelik algıları üzerine etkisi. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.

Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207, 1-7.

Al-Washmi, R., Bana, J., Knight, I., Benson, E., Kerr, O. A. A., Blanchfield, P., ve Hopkins, G. (2014, October). Design of a math learning game using a Minecraft mod. In *European conference on games based learning* (Vol. 1, p. 10). Academic Conferences International Limited.

Arslan, F. (2000). 1-3 yaş dönemindeki çocuğun oyun ve oyuncak özelliklerinin gelişim kuramları ile açıklanması. *CÜ Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi* 4(2), 40-43.

Asigigan, S. İ., ve Samur, Y. (2021). The effect of gamified STEM practices on students' intrinsic motivation, critical thinking disposition levels, and perception of problem-solving skills. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(2), 332-352.

Aşçı, A. U. (2019). Eğitsel dijital oyunların 6. sınıf öğrencilerinin Türkçe dersi akademik başarılarına etkisi. *Journal of International Social Research*, 12(62), 932-941.

Atak, F. (2020). *10-14 yaş arasındaki çocukların dijital oyun bağımlılığı ile sosyal becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi.* Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.

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

Australian Educational Council. (2014) The National STEM School Education Strategy A comprehensive plan for science, technology, engineering and mathematics education in Australian. Retrieved May, 2, 2016.

Axelrod, S., McGregor, G., Sherman, J. ve Hamlet, C. (1987). Effects of video games as reinforcers for computerized addition performance. *Journal of Special Education Technology*. 9(1), 1-8.

Aymen-Peker, E. ve Taş, E. (2019). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin oyun konusundaki görüşleri: Samsun örneği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 471-501.

- Bakker, M., van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Robitzsch, A. (2015). Effects of playing mathematics computer games on primary school students' multiplicative reasoning ability. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 55-71.
- Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoglu, C. ve Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19
- Bayırtepe, E. ve Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.
- Becker, K. (2010). Distinctions between games and learning: A review of current literature on games in education. In R. Van Eck (Ed.), *Gaming and cognition: Theories and practice from the learning sciences* (pp. 22–54). Hershey, PA: IGI Global.
- Becker, K. (2017). *Choosing and using digital games in the classroom* (pp. 175-214). Berlin/Heidelberg, Germany: Springer.
- Bender, W. N. (2018). *STEM Öğretimi için 20 Strateji* (S. Durmuş, A.S. İpek ve B.Yıldız, Çev.). Nobel Yayıncılık: Ankara.
- Blackley, S., ve Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in the making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8>
- Bos, B., Wilder, L., Cook, M. ve O'Donnell, R. (2014). Learning mathematics through Minecraft. *Teaching Children Mathematics*, 21(1), 56–59.
- Bozkurt, A. (2014). Homo ludens: Dijital oyunlar ve eğitim. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-21. https://www.academia.edu/5767136/Homo_Ludens_Dijital_Oyunlar_ve_Eğitim (Erişim Tarihi: 18.01.2021).

- Bristow, E. (2013, November 21). *Gaming in education–Minecraft in schools?* <http://www.theedublogger.com/2013/11/21/gaming-in-education-minecraftin-schools/> (Erişim Tarihi: 19.01.2021)
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329, 996. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1194998>
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education challenges and opportunities. Washington, DC: National STEM Teachers Asociation.
- Candar, H. (2009). *Fen eğitiminde yaratıcı dūřünme öğretim tekniklerinin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. Marmara Üniversitesi Eęitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. ve Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz*. (A. Aypay, Çeviri Editörü). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Chung, L. Y., ve Chang, R. C. (2017). The effect of gender on motivation and student achievement in digital game-based learning: A case study of a contented-based classroom. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2309-2327.
- Clark, D. B., Nelson, B. C., Chang, H. Y., Martinez-Garza, M., Slack, K., ve D'Angelo, C. M. (2011). Exploring Newtonian mechanics in a conceptually-integrated digital game: Comparison of learning and affective outcomes for students in Taiwan and the United States. *Computers & Education*, 57(3), 2178-2195.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implicationsfor educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A. ve Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.
- Cömert, A. (2020). *Dijital oyun tabanlı öğrenme yöntemiyle tasarlanan ve uygulanan problem çözme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri*. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2. Baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Creswell, J. W. (2016, March). Advances in mixed methods research. Paper presented at the 18th CAQD conference, Berlin, Germany.
- Çepni, P. D. (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM+E Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85
- Çorlu, M. S., ve Çallı, E. (2017). *STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Dabney, K., Almarode, J., Tai, R. H., Sadler, P. M., Sonnert, G., Miller, J., & Hazari, Z. (2012). Out of school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part-B*, 2(1), 63-79.
- Daymaz, B. (2019). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, motivasyon ve STEM kariyer alanlarına etkisi*. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- De Castell, S., & Jenson, J. (2007). Digital games for education: When meanings play. *Intermedialités: Histoire et théorie des arts, des lettres et des techniques*, 9, 113-132. <https://doi.org/10.7202/1005533ar>
- de Freitas, S., & Maharg, P. (2011). Digital games and learning: Modelling learning experiences in the digital age. In *Digital games and learning*. Continuum International.
- Decharms, R., & Carpenter, V. (1968). Measuring motivation in culturally disadvantaged school children. *The Journal of Experimental Education*, 37(1), 31-41.
- Demirbaş, K. Y. (2015). Dijital oyunlara "oyun türü" yaklaşımlarının sorunları: "platform oyunları" türü örneği. *Selçuk İletişim*, 9(1), 363-387.
- Demirkaya, C. (2017). *Geometrik-mekanik oyunlar temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin uzamsal becerilerine etkisi*. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Demirkaya, C. ve Masal, M. (2017). Geometrik-mekanik oyunlar temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünebilme becerilerine etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 600-610.

- Deniz, G. (2021). *Ankara il merkezinde bulunan ortaokul ve lise öğrencilerinin dijital oyun bağımlılığı ve anne baba tutumlarının incelenmesi*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Devlin, K. (2011). *Mathematics education for a new era: Video games as a medium for learning*. CRC Press.
- Dickey, M. D. (2020). Narrative in game-based learning. In J. L. Plass, R. E. Mayer, & B. D. Homer (Eds.), *Handbook of game-based learning* (pp. 283–306). The MIT Press.
- Dikmen, E. Ş. (2019). 1980-2017 yılları arasında dijital oyun endüstrisinin gelişimi ve oluşturulan yapay yaşam döngüleri. *Selçuk İletişim*, 12(1), 294-311.
- Divjak, B., & Tomić, D. (2011). The impact of game-based learning on the achievement of learning goals and motivation for learning mathematics-literature review. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 35(1), 15-30.
- Doğan-Keskin, A. (2019). *Oyun bağımlılığı müdahale programının ergenlerin oyun bağımlılığı ve oyun motivasyonu ile duygusal davranışsal sorunlarına ve annelerinin düşüncelerine etkisinin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Doktora Tezi.
- Dönmez, İ. (2020). STEM motivasyon ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 486-510.
- Dönmez-Usta, N. D. ve Güntepe, E. T. (2019). Dijital oyun tasarlamının öğrenmeye etkisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1213-1232.
- EducationWeek: <https://www.edweek.org/teachinglearning/opinion-six-characteristics-of-a-great-stem-lesson/2014/06>
- Egenfeldt, N. S. (2005). *Beyond edutainment: exploring the educational potential of computer games*. Denmark: The IT-University of Copenhagen.
- Erdoğan, A., Eryılmaz-Çevirgen, A. ve Atasay, M. (2017). Oyunlar ve matematik öğretimi: Stratejik zekâ oyunlarının sınıflandırılması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(ERTE Özel Sayısı), 287-311.
- Eseryel, D., Ge, X., Ifenthaler, D., & Law, V. (2011). Dynamic modeling as cognitive regulation scaffold for complex problem solving skill acquisition in an educational

- massively multiplayer online game environment. *Journal of Educational Computing Research*, 45(3), 265-287
- Ferguson, C., van den Broek, E. L., & van Oostendorp, H. (2020). On the role of interaction mode and story structure in virtual reality serious games. *Computers & Education*, 143, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103671>
- Foerster, K. (2017). Teaching spatial geometry in a virtual world: Using Minecraft in mathematics in grade 5/6. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Athens, 1411–1418. DOI: 10.1109/EDUCON.2017.7943032
- Gao, Y. (2015). Report on China's STEM Education hakkında rapor. *Australia: University of Melbourne*
- Glaze-Crampes, A. (2020). Leveraging communities of practice as professional learning communities in science, technology, engineering, math (STEM) education. *Education Sciences*, 10(8), 190. doi:10.3390/educsci10080190
- Gök, M. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının bir mobil oyun deneyimi: aritmetiğin temel teoremi [A mobile game experience of pre-service elementary teachers: the fundamental theorem of arithmetic]. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 41-74.
- Gök, M., İnan, M. ve Akbayır, K. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarına öklid bölmesinin bir mobil oyunla tanıtılması [Introduction of Euclid division to the prospective primary school teachers through a mobile game]. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 219-242. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.560761>
- Güder, Y. ve Gürbüz, R. (2018). Interdisciplinary mathematical modeling activities as a transitional tool for STEM education: Teacher and student opinions. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 170-198.
- Hallaç, S. (2019). *Disiplinler üstü bir STEAM yaklaşımı ile hazırlanmış öğretim programının öğrencilerin fizik kavramlarını öğrenmelerine, bilime karşı tutumlarına, STEAM tutumlarına ve kariyer seçimlerine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Hazar, Z., Tekkurşun, D. G. ve Dalkıran, H. (2017). Ortaokul öğrencilerinin geleneksel oyun ve dijital oyun algılarının incelenmesi: Karşılaştırmalı metafor çalışması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(4), 179-190.

- Hiller, S. E., & Kitsantas, A. (2014). The effect of a horseshoe crab citizen science program on middle school student science performance and STEM career motivation. *School Science and Mathematics, 114*(6), 302-311.
- Holton, D. (2001). On the importance of mathematical play. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, vol 32, No 3*, [401-415].
- Hom, E. J. (2014). *What is STEM education?* <https://www.livescience.com/43296-> (Erişim Tarihi: 13.01.2021).
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects and an agenda for research*. Washington DC: National Academies Press.
- Hsiao, H. C. (2007, March). A brief review of digital games and learning. In *2007 First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL'07)* (pp. 124-129). IEEE.
- Huizinga, J. (1949). *Homo ludens: A study of the play-element in our culture*. Routledge & Kegan Paul.
- Hwa, S. P. (2018). Pedagogical change in mathematics learning: Harnessing the power of digital game-based learning. *Journal of Educational Technology & Society, 21*(4), 259-276.
- Islam, M. I., Biswas, R. K., & Khanam, R. (2020). Effect of internet use and electronic game-play on academic performance of Australian children. *Scientific Reports, 10*(1), 1-10.
- Jensen, E. O., & Hanghøj, T. (2020). What's the math in Minecraft? A design-based study of students' perspectives and mathematical experiences across game and school domains. *Electronic Journal of E-Learning, 18*(3), 261-274. <https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.3.005>
- Jirout, J. J., & Newcombe, N. S. (2015). Building blocks for developing spatial skills: Evidence from a large, representative US sample. *Psychological science, 26*(3), 302-310.
- Johnson, R.B. and Onwuegbuzie, A.J. (2004) Mixed methods research: A research paradigm whosetime has come. *Educational Researcher, 33*(7), 14-26.

- Jong, M. S. Y., Shang, J., Lee, F.-L., & Lee, J. H. M. (2008). Harnessing computer games in education. *Journal of Distance Education Technologies*, 6(1), 1-9.
- Junco, R. (2014, April 28). Beyond “screen time”: What minecraft teaches kids. The atlantic. Retrieved from <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/04/beyond-screentime-what-a-good-game-like-minecraft-teaches-kids/361261/>
- Karabulut, B. (2015). Bilgi toplumu çağında dijital yerliler, göçmenler ve melezler. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (21), 11-23.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın.
- Karcı, M. (2018). *STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Ke, F. (2016). Designing and integrating purposeful learning in game play: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 64(2), 219-244.
- Ke, F. (2019). Mathematical problem solving and learning in an architecture-themed epistemic game. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1085-1104.
- Kennedy, T.J., & Odell, M. R.L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3). 246-258.
- Kerr, A. (2006). *The business and culture of digital games gamework and gameplay*. London: Sage Publications.
- Kızılay, E. (2018). *Ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin ve motivasyonlarının incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Doktora Tezi.
- Kirriemuir, J. (2006). A history of digital games. In J. Rutter & J. Bryce (Eds.), *Understanding digital games* (pp.21-35). London: Sage.
- Klaus-Tycho, F. (2017). Teaching spatial geometry in a virtual world: Using minecraft in mathematics in grade 5/6. 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Athens, 1411-1418. doi:10.1109/EDUCON.2017.7943032

- Klein, J. D. ve Freitag, E. (1991). Effects of using an instructional game on motivation and performance. *The Journal of Educational Research* 84(5), 303-308.
- Korkusuz, M. E. ve Karamete, A.(2013). Eğitsel oyun geliştirme modelleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 78-109. DOI: 10.12973/nefmed203
- Kurtuluş, M. A. (2019). *Stem etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi*. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Lane, H.C., Yi, S., Guerrero, B. And Comins, N.F., (2017). Minecraft as a sandbox for STEM interest development: Preliminary results. In: Y. Hayashi, et al. Ads.2017. 25th International Conference on Computers in Education Proceedings, *New Zealand: Asia-Pacific Society for Computers in Education*, PP. 387-397.
- Lee, S., Ke, F., & Ryu, J. (2020). Engagement and effectiveness of symbolic and iconic learning support for math problem representation: an eye tracking study. *Interactive Learning Environments*, 1-18.
- León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 156-163.
- Long, S.M. & Winston, L. H. (1984). Rethinking video games: A new challenge. *Futurist*, 18(6), 35-37.
- Lord, T. R., & Rupert, J. L. (1995). Visual-spatial aptitude in elementary education majors in science and math tracks. *Journal of Elementary Science Education*, 7(2), 47-58.
- Lowery, B. R. & Knirk, F. G. (1982). Micro-computer video games and spatial visualization acquisition. *Journal of Educational Technology Systems*, 11(2), 155-166.
- Marrero, M., Gunning, A., & Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education? *Global Education Review*, 1(4), 1–6.

- Marulcu, I. (2010). *Investigating the impact of a LEGO™-based, engineering-oriented curriculum compared to an inquiry-based curriculum on fifth graders' content learning of simple machines*. Boston College.
- Mathewson, J. H. (1999). Visual-spatial thinking: An aspect of science overlooked by educators. *Science Education*, 83(1), 33-54.
- Mayo, M. (2009). Video games: A route to large-scale STEM education? *Science*, 323(5910), 79–82. doi:10.1126/science.1166900
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin Books.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK)
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *STEM eğitimi öğretmen el kitabı*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK)
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Dünyada eğitim trendleri ve ülkemizde STEM öğrenme etkinlikleri: MEB K12 okulları örneği*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Newman, J. (2004). *Videogames*. New York, NY: Routledge.
- November, A. (2010). Power down or power up? In H. H. Jacobs (Ed.), *Curriculum 21: Essential education for a changing world* (pp. 16-25). Alexandria, VA: ASCD.
- Ocak, M. A., (2013). *Eğitsel dijital oyunlar: kuram, tasarım ve uygulama*. M. A. Ocak (Ed.). Ankara: PegemA
- Overby, A., & Jones, B. L. (2015). Virtual LEGOs: Incorporating minecraft into the art education curriculum. *Art Education*, 68(1), 21-27.
- Overby, A., ve Jones, B. L. (2015). Virtual LEGOs: Incorporating Minecraft into the art education curriculum. *Art Education*, 68(1), 21-27.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51.

- Pan, Y. (2019). *Effects of learning support in a math game on learners' in-game performance, knowledge acquisition, and game flow* (PhD Dissertation). Florida State University.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.
- Prensky, M. (2001a). Digital natives, digital immigrants part 1, *On the Horizon*, 9(5), 1 – 6
- Prensky, M. (2001b). *Digital game-based learning*, NY: McGraw-Hill.
- Rastegarpour, H., & Marashi, P. (2012). The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 597-601.
- Riconscente, M. M. (2013). Results from a controlled study of the iPad fractions game Motion Math. *Games and Culture*, 8(4), 186-214.
- Riechert, S. ve Post, B. (2010). From skeletons to bridges & other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20- 22.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Saad, A.F. (2020). Exploring the use of class blog for PBL in K-12 STEM Subject. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, 7(3), 36-43
- Sabochik K. (2010). *Changing the equation in stem education*, <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stemeducation> (Erişim Tarihi: 25.04.2021).
- Sağlam, M., & Topsümer, F. (2019). Üniversite öğrencilerinin dijital oyun oynama nedenlerine ilişkin nitel bir çalışma. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 32, 485-504.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Saprudin, S., Liliyasi, L., Setiawan, A., & Prihatmanto, A. S. (2019). The effectiveness of using digital game towards students' academic achievement in small and large

- classes: A comparative research. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(12), 196-210.
- Sarıçam, U. (2019). *Dijital oyun tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına ilgileri ve bilimsel yaratıcılığı üzerine etkisi: Minecraft örneği*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G., & Güzel, M. S. (2021). Eğitimde dijital oyunlar ve oyun ile öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 117-140.
- Schwartz, K. (2015). *For the hesitant teacher: Leveraging the power of minecraft. Mind/Shift: How we will learn*. Retrieved from <http://www2.kqed.org/mindshift/2015/09/28/for-the-hesitant-teacher-leveraging-the-power-of-minecraft/>
- Short D (2012) Teaching scientific concepts using a virtual world–Minecraft. *Teaching Science-theJournal of the Australian Science Teachers Association* 58(3):55-58
- Sjölander, M. (1998). Spatial cognition and environmental descriptions. In N. Dahlbäck (Ed.), *Exploring Navigation: Towards a Framework for Design and Evaluation of Navigation in Electronic Spaces* (pp. 46-58).
- Song, J. (2008). Awakeing: Evolution of China's science and technology policies. *Technology in Science*, 30, 235-241.
- Squire, K. & Jenkins, H. (2003) Harnessing the power of games in education. *Insight*, 3(1), 5- 33
- Şanlı, M., & Somuncuoğlu-Özerbaş, D. H. (2021). STEM etkinliklerinin öğrencilerin stem alanlarına yönelik tutumuna ve fene yönelik motivasyonlarına etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 139-154.
- Şeker, A.Ö. (2018). *Üniversite öğrencilerinde oyun bağımlılık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi*. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Talan, T., & Kalinkara, Y. (2020). Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun oynama eğilimlerinin ve bilgisayar oyun bağımlılık düzeylerinin incelenmesi: Malatya ili örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 9(1), 1-13.

- Tashakkori, A., ve Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. CA: Thousand Oaks.
- ter Vrugte, J., de Jong, T., Vandercruysse, S., Wouters, P., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2017). Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked examples facilitate knowledge acquisition. *Learning and Instruction*, 50, 44-53.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: an update of state actions. *NGA Center for Best Practices*.
- Turner, P. E., Johnston, E., Kebritchi, M., Evans, S., & Heflich, D. A. (2018). Influence of online computer games on the academic achievement of nontraditional undergraduate students. *Cogent Education*, 5(1), 1-16.
- Türkan, E. & Önder, S. (2011). Balıkesir kenti çocuk oyun alanlarının irdelenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (3), 69-80. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jotaf/issue/19041/201395>
- Uğurel, İ., & Moralı, S. (2008). Matematik ve oyun etkileşimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75-98.
- Ulutan, E. (2018). *Dünyada eğitim trendleri ve ülkemizde STEM öğrenme etkinlikleri: MEB K12 okulları örneği*. Ankara: Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı.
- Van Eck, R. (2009). A guide to integrating COTS games into your classroom. In R. E. Ferdig (Ed.), *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (pp. 179–199). Hershey, PA: Information Science.
- Vansteenkiste, M., Lens, W., De Witte, S., De Witte, H., & Deci, E. L. (2004). The 'why' and 'why not' of job search behaviour: Their relation to searching, unemployment experience, and well-being. *European Journal of Social Psychology*, 34(3), 345–363. <https://doi.org/10.1002/ejsp.202>
- Wahono, B., Chang, C. Y., & Retnowati, A. (2020). Exploring a direct relationship between students' problem-solving abilities and academic achievement: a STEM education at a coffee plantation area. *Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 211-224.

- Wang, L. H., Chen, B., Hwang, G. J., Guan, J. Q., & Wang, Y. Q. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: A meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-13.
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121.
- Whalen, D. F., & Shelley, M. C. (2010). Academic success for STEM and non-STEM majors. *Journal of STEM Education: Innovations and research*, 11(1), 45-60.
- Wichadee, S., & Pattanapichet, F. (2018). Enhancement of performance and motivation through application of digital games in an English language class. *Teaching English with Technology*, 18(1), 77-92.
- Wikipedia. (2005). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Minecraft> (Erişim Tarihi, 08.02.2021)
- Williams, A. (2017). *History of digital games: developments in art, design and interaction*, Boca Raton: CRC PressTaylor & Francis.
- Yavuz, E. ve Tarlakazan, E.(2018). Üniversite öğrencilerinin mobil oyun profili ve oynama alışkanlıkları. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 149-163.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (Yedinci Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş.
- Yıldız, S. G. (2019). *Tasarım temelli matematik uygulamalarının farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve 3 boyutlu geometrik düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi: Doktora Tezi.
- Yılmaz, E., & Cagiltay, K. (2005, June). History of digital games in Turkey. In *DiGRA Conference* (Vol. 16, p. 20).
- Yong, S. T., Karjanto, N., Gates, P., Chan, T. Y. A., & Khin, T. M. (2020). Let us rethink how to teach mathematics using gaming principles. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-20.
- Yüksel, N. S., & Bülbül, A. (2014). Uzamsal görselleştirme üzerine test geliştirme çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 124-142.

Zhong, X. W., ve Yang, X. D. (2007). Science and technology policy reform and its impact on China's national innovation system. *Technology in Science*, 29, 317-325.



EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Evrak Tarih ve Sayısı: 17.08.2021-3499

	T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ YAYIN ETİK KURUL BAŞKANLIĞI ETİK KURUL KARARLARI
	TOPLANTI TARİHİ: 10.08.2021 OTURUM SAYISI: 2021/10 TOPLANTIDA ALINAN KARAR SAYISI: 05

Sayfa: 02/05

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 10/08/2021 tarihinde saat 14.00' da zoom üzerinden Prof. Dr. Orhan DENİZ başkanlığında online yapmış olduğu toplantıda aşağıdaki karar/kararları almıştır:

KARAR NO 2021/10-02. Danışmanlığını Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GÖK'ün yaptığı , yüksek lisans öğrencisi Burcu ÖZEN SAVRAN'a ait "Minecraft İle STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine ve STEM Motivasyonlarına Etkisi" adlı tez çalışmasında kullanılacak olan anket ve ölçekler incelenmiş olup, söz konusu araçların ilgili kişilere uygulanmasında Sosyal ve Beşeri Etik Kuralları ve İlkeleri çerçevesinde herhangi bir sakınca olmadığına karar verilmiştir.

	BAŞKAN Prof. Dr. Orhan DENİZ Edebiyat Fakültesi	
ÜYE Prof. Dr. Mehmet Şirin ÇIKAR İlahiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zihni MEREY Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zafer KANBEROĞLU İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi
ÜYE Prof. Dr. Gülsen BAŞ Edebiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Ferit İZCİ İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Mehmet KARATAŞ Eğitim Fakültesi

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4575&eD=BSU6N4P5FT&eS=3499> adresinden yapılabilir.

EK-B: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

23/12/2022

Burcu ÖZEN

EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

20/02/2023

Tez Başlığı / Konusu

“Minecraft ile STEM uygulamalarının, öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve STEM motivasyonlarına etkisi”

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 116 sayfalık kısmına ilişkin, 20 /02/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 15 (yüzde on dört) tür.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal İçemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

20/02/2023
BURCU ÖZEN

Adı Soyadı : Burcu ÖZEN

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı/ Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Bilim Dalı : Matematik Eğitimi

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN

Dr.Öğr. Üyesi Mustafa GÖK

20/02/2023

ENSTİTÜ ONAYI
U Y G U N D U R

20/02/2023

Cesim ALADAĞ

EK-D: STEM Etkinlikleri

STEM etkinliği 1

STEM Etkinlik Adı: Denizaltı Gözlemevi

Konu: Dünyanın en büyük denizaltı gözlemevini tasarlamak

Hedef Kitle (Yaş Grubu): 7.sınıf Öğrencileri

Süre: 1 Hafta

Amaç ve Kısa Özet: Etkinliğin amacı, su altını gözlemleyebilmek için bir gözlemevi tasarlayabilmek. Araştırmacılar için bir yaşam alanı oluşturulabilmeli.

STEM Kazanımları (Öğrenme Hedefleri)

Matematik:

M.7.3.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıır; açı özelliklerini belirler.

M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.

M.7.3.4.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.

M.7.3.4.2. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.

Tarih:

SB.4.4.2. Teknolojik ürünlerin geçmişteki ve bugünkü kullanımlarını karşılaştırır. Teknolojinin hayatımızda ve çevremizde meydana getirdiği olumlu ve olumsuz etkilerine dikkat çekilir.

Mühendislik: Mühendislik tasarım döngüsünü kullanır. Ürünün prototipini hazırlar, test eder ve geliştirir.

Teknoloji: Bileşenleri tasarlamak için gerekli teknolojileri kullanır.

21. YY Becerileri/Sosyal Beceriler: Grup arkadaşlarıyla etkileşim kurarak düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır. Yeni bir bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar. İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. Hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar ve grubun oluşturduğu tasarım ve ürünleri sınıf arkadaşlarına sunar.

Materyal ve Teknik Donanım: Minecraft oyununda, üç boyutlu sanal ortamda tasarlanacaktır.

Aktivite :



Denizlerdeki ihtişam

<https://www.youtube.com/watch?v=6Xd3ata7xmE>

Senaryo/Hikâye

Dünyanın En Gelişmiş Su Altı Araştırma Merkezi PROTEUS

Henüz inşa aşamasında olan PROTEUS, İsviçreli tasarımcı Yves Behar ve ABD merkezli olan Fabien Cousteau Su Altı Öğrenim Merkezi ortaklığı ile tasarlanıp geliştirilmiştir.

Uluslararası Uzay İstasyonunun, su altı versiyonu olarak düşünülerek tasarlanan yapı fuce project firması ve Yves Behar tarafından tasarlanmıştır. Dünyanın En Gelişmiş Su Altı Araştırma Merkezi sloganıyla yola çıkmış olan projede su altında bilim adamlarının uzun süre yaşayabilmesi ve çalışabilmesi amaçlanmaktadır. PROTEUS, deniz yaşamını, farklı deniz canlılarını keşfetmekle birlikte, okyanusların iklim değişiklikleri ve gezegenimizde yaşanan diğer değişimlerle nasıl etkilendiğini inceleyecektir.

PROTEUS, planlanırken şu ana kadar inşa edilmiş deniz altı yapılarının yaklaşık 5 katı olacak şekilde tasarlanmak istenmektedir. Ek olarak yapı projesi hazırlanırken, yaklaşık 20 kişinin en az 45 gün herhangi bir sorun olmadan yaşayabilmesi fikrine öncelik verilmiştir.

Haydi onlara yardım edelim. Yeni ve kullanışlı bir gözlemevi tasarlayarak, araştırmacılara gözleminde kusursuz bir ortam hazırlayalım.

1. Başarıya ulaşmanın kriterleri nelerdir?

İşıklandırma
Belirlenen alan ölçülerine uygunluk
Araştırmacılara yaşam alanı; yatak, çalışma masası
İçerisinde üretim yapabilecekleri seralar

2. Sınırlılıklar (kısıtlamalar) nelerdir?

Gözlemevi toplamda 400 metrekare olmalı.
Dış yüzeyi cam olmalı

Tasarımınızı (modelinizi) aşağıya çiziniz.

STEM Etkinlik 2

STEM Etkinlik Adı: Minecraft ile Tetris

Konu: Minecraft oyunu içerisinde blokları kullanarak tetris oynamak ve tamamladıkları bir oyunu iki boyutlu olarak çizmek.

Hedef Kitle (Yaş Grubu): 7.sınıf Öğrencileri

Süre: 1 Hafta

Amaç ve Kısa Özet: Etkinliğin amacı, boş blokları tamamlayacak şekilde blokları uygun olarak yerleştirebilmek ve tamamladıkları bir oyunu yerleştirdikleri blokları farklı renklerle belirterek iki boyutlu olarak çizimini yapmak.

STEM Kazanımları (Öğrenme Hedefleri)

Matematik:

M.7.3.4.2.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.

Mühendislik: Mühendislik tasarım döngüsünü kullanır. Ürünün prototipini hazırlar, test eder ve geliştirir.

Teknoloji: Bileşenleri tasarlamak için gerekli teknolojileri kullanır.

21. YY Becerileri/Sosyal Beceriler: Grup arkadaşlarıyla etkileşim kurarak düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır. Yeni bir bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar. İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. Hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar ve grubun oluşturduğu tasarım ve ürünleri sınıf arkadaşlarına sunar.

Materyal ve Teknik Donanım: Minecraft oyununda, üç boyutlu sanal ortamda tasarlanacaktır.

Aktivite :

Tetris Dünya Şampiyonası Final Turu



https://www.youtube.com/watch?v=L_UPHsGR6fM

Senaryo/Hikaye

İlk kez 1984 yılında yayınlanan ve bu güne kadar hala popüler oyunlar arasında yer alan tetris oyunu pek çok oyunseverin favorilerinden bir tanesi. Öyle ki bu ikonik oyun için dünya şampiyonası düzenlenmektedir.

*Sen de bu alanda kendini geliştirebilirsin. Belki de dünya şampiyonasında yarışmak bile isteyebilirsin... Bu oyun oldukça heyecanlı görünüyor!
Bu alanda biraz antrenman yapalım.*

Başarıya ulaşmanın kriterleri nelerdir?

Boşluklara uygun olan blokları oluşturabilmek.
Oluşturulan tetris modelinin iki boyutlu çizimini yapabilmek.

Aşağıya İki boyutlu çiziminizi yapabilirsiniz.

STEM Etkinlik 3

STEM Etkinlik Adı: Blokların Görünümü

Konu: Bloklar ile tasarlanmış yapıların farklı yönlerden görünümünü çizebilmek ve görünümü verilen yapıların üç boyutlu tasarımını yapabilmek.

Hedef Kitle (Yaş Grubu): 7.sınıf Öğrencileri

Süre: 1 Hafta

Amaç ve Kısa Özet: Minecraft oyununda tasarlanmış farklı blok yapıların önden, sağdan, soldan, arkadan ve üstten görünümünü iki boyutlu olarak çizimini yapmak. Farklı yönlerden görünümü verilen yapıların tasarımını yapabilmek.

STEM Kazanımları (Öğrenme Hedefleri)

Matematik:

M.7.3.4.2.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.

M.7.3.4.2. Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.

Mühendislik: Mühendislik tasarım döngüsünü kullanır. Ürünün prototipini hazırlar, test eder ve geliştirir.

Teknoloji: Bileşenleri tasarlamak için gerekli teknolojileri kullanır.

21. YY Becerileri/Sosyal Beceriler: Grup arkadaşlarıyla etkileşim kurarak düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır. Yeni bir bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar. İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. Hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar ve grubun oluşturduğu tasarım ve ürünleri sınıf arkadaşlarına sunar.

Materyal ve Teknik Donanım: Minecraft oyununda, üç boyutlu sanal ortamda tasarlanacaktır.

Aktivite :

Küplerin farklı yönlerden görünümü



<https://www.youtube.com/watch?v=dcENbbwLEow>

Senaryo/Hikaye

Minecraft oyununda bu kez tasarlanmış olan k p blok yapılar göreceksiniz. Bu yapıların farklı yönlerden görünümlerini çizmeniz isteniyor.

Yapıların sağdan, soldan, önden, arkadan ve üstten görünümlerini çiziniz.

Başarıya ulaşmanın kriterleri nelerdir?

Oluşturulan yapıların farklı yönlerden görünümlerini doğru bir şekilde çizebilmek.

STEM ETKİNLİK 4

STEM Etkinlik Adı: Benim Harika Evim

Konu: Minecraft oyununda kendi hayal gücünü kullanarak kendine ait bir ev tasarlamak.

Hedef Kitle (Yaş Grubu): 7.sınıf  ğrencileri

Süre: 1 Hafta

Amaç ve Kısa  zet: Minecraft oyununda blokları kullanarak, kendine ait üç boyutlu güzel bir ev tasarlamak.

STEM Kazanımları ( ğrenme Hedefleri)

Mühendislik: Mühendislik tasarım döngüsünü kullanır. Ürünün prototipini hazırlar, test eder ve geliştirir.

Teknoloji: Bileşenleri tasarlamak için gerekli teknolojileri kullanır.

21. YY Becerileri/Sosyal Beceriler: Grup arkadaşlarıyla etkileşim kurarak düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır. Yeni bir bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar. İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni

ürünler tasarlar. Hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar ve grubun oluşturduğu tasarım ve ürünleri sınıf arkadaşlarına sunar.

Materyal ve Teknik Donanım: Minecraft oyununda, üç boyutlu sanal ortamda tasarlanacaktır.

Aktivite :



Yukarıda Minecraft oyununda tasarlanmış ev modelleri görmektesiniz. B yapılardan ilham alarak kendi kişisel yaratıcılığınız ile özgün bir tasarım yapabilirsiniz.

Senaryo/Hikaye

Aileniz ile yaşayabileceğiniz muhteşem bir ev tasarlamayı düşündünüz mü? Bu evin büyüklüğü ve tasarımı tamamen size ait olabilir. Haydi aileniz ve kendiniz için harika bir yaşam alanı hazırlayalım.

STEM ETKİNLİK 5

STEM Etkinlik Adı: Tren İstasyonu

Konu: Minecraft oyununda kendi hayal gücünü kullanarak kendine ait bir ev tasarlamak.

Hedef Kitle (Yaş Grubu): 7.sınıf Öğrencileri

Süre: 1 Hafta

Amaç ve Kısa Özet: Minecraft oyununda blokları kullanarak, tren istasyonu tasarlamak.

STEM Kazanımları (Öğrenme Hedefleri)

Mühendislik: Mühendislik tasarım döngüsünü kullanır. Ürünün prototipini hazırlar, test eder ve geliştirir.

Teknoloji: Bileşenleri tasarlamak için gerekli teknolojileri kullanır.

21. YY Becerileri/Sosyal Beceriler: Grup arkadaşlarıyla etkileşim kurarak düşünceleri, soruları, fikirleri ve çözümleri paylaşır ve grup çalışmasına aktif olarak katılır. Yeni bir bakış açısıyla problemlere bakar, öğrenme nesnelerini ve disiplinlerini birbiriyle bağlantılar. İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. Hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar ve grubun oluşturduğu tasarım ve ürünleri sınıf arkadaşlarına sunar.

Materyal ve Teknik Donanım: Minecraft oyununda, üç boyutlu sanal ortamda tasarlanacaktır.



Yukarıda Minecraft oyununda tasarlanmış farklı tren istasyonları görmektesiniz. Bu yapılardan ilham alarak kendi kişisel yaratıcılığınız ile özgün bir tasarım yapabilirsiniz.

Senaryo/Hikaye

Zehra ve ailesi bir köyde yaşamaktadır. Fakat bu köyde, köylüler ulaşım sorunu gibi bazı sorunlar yaşamaktadır. Onlara ulaşım sorunları ve diğer insanlarla iletişimleri konusunda yardımcı olabiliriz. Köylülerimizin diğer insanlarla iletişim kurması ve ticaret yapıp gelişebilmeleri için bir tren istasyonu tasarlayabiliriz. Haydi onlara yardımcı olalım!

EK-E: Veri Toplama Araçları

Demografik Bilgi Formu

Değerli öğrenciler,

Aşağıda sizinle ve ailenizle ilgili bazı sorular yer almaktadır. Lütfen soruların tamamını cevaplayın. Cevaplarınız sadece araştırma amacıyla sorulmaktadır. Soruları açık yüreklilikle cevaplamanız çok önemlidir.

Araştırmaya katkılarınız için teşekkürler...

Burcu ÖZEN

Cinsiyet	:	☐ Kız	☐ Erkek		
Sınıf Düzeyi	:	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8
Şube	:	☐ A	☐ B		
Ailenizin gelir durumu	:	☐ Düşük	☐ Orta	☐ İyi	
Evinizde tablet ya da Bilgisayarınız var mı? ☐ Evet var ☐ Hayır yok					
Hangi sıklıkla dijital oyun oynuyorsunuz? ☐ Hiçbir zaman ☐ Bazen ☐ Çoğu zaman					
Çoğu zamanMinecraft oyunu ile ilgili deneyiminiz var mı? ☐ Evet ☐ Hayır					

UZAMSAL YETENEK TESTİ

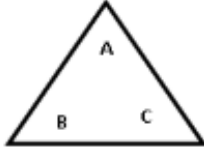
Ad Soyad:

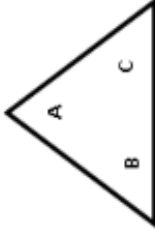
UZAMSAL YETENEK TESTİ

I. Bölüm

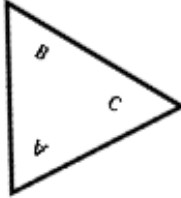
Bu bölümde çeşitli nesneler ve onların döndürülmüş hallerini gösteren şekiller bulunmaktadır. Her bir soruda çizginin üstünde 1 şekil ve altında 4 şekil bulunmaktadır. Çizginin altındaki şekillerden 3 tanesi bu şeklin döndürülmüş hali, 1 tanesi ise değildir.

Örnek: Aşağıdaki soruda seçenekteki şekillerden hangisi çizginin üstündeki şeklin döndürülmüş hali değildir?

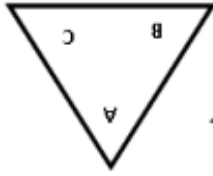




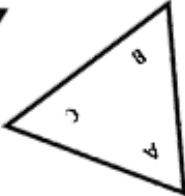
(A)



(B)



(C)

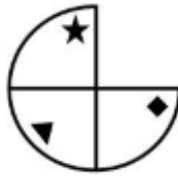


(D)

A, C ve D seçeneklerindeki şekiller yukarıdaki şeklin döndürülmüş halleridir. B seçeneği şeklin döndürülmüş hali değildir.

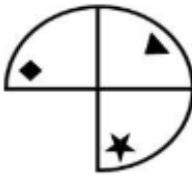
Bu bölümdeki soruları örnekteki gibi çözünüz ve çizginin üstündeki şeklin döndürülmesi ile elde edilemeyen şekli bulunuz.

1.

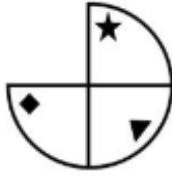




(A)



(B)

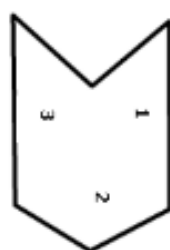
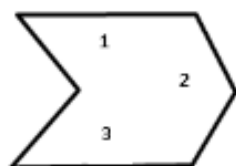


(C)

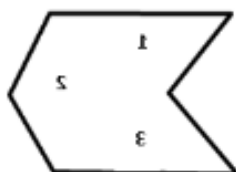


(D)

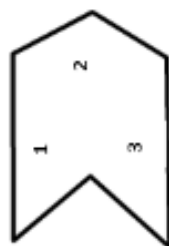
2.



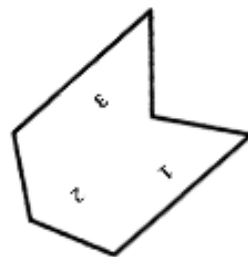
(A)



(B)



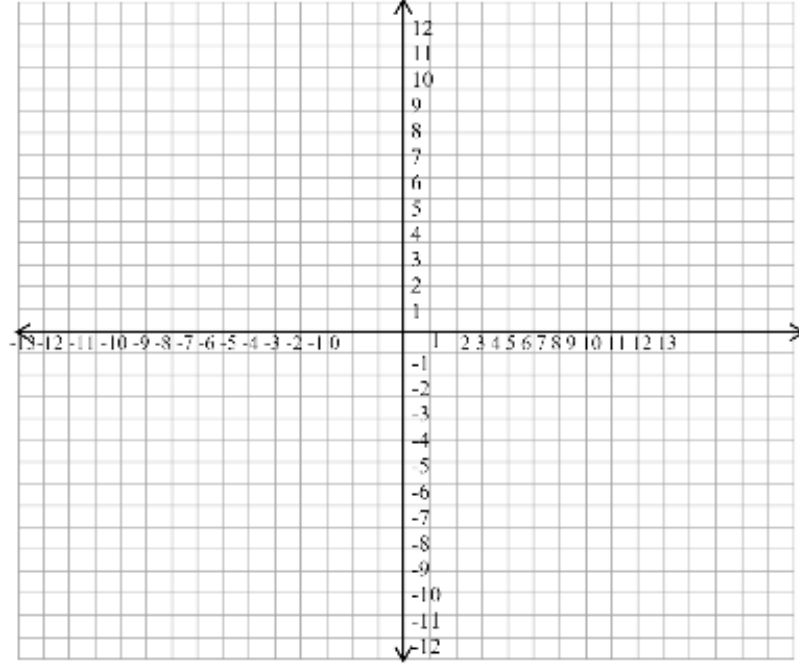
(C)



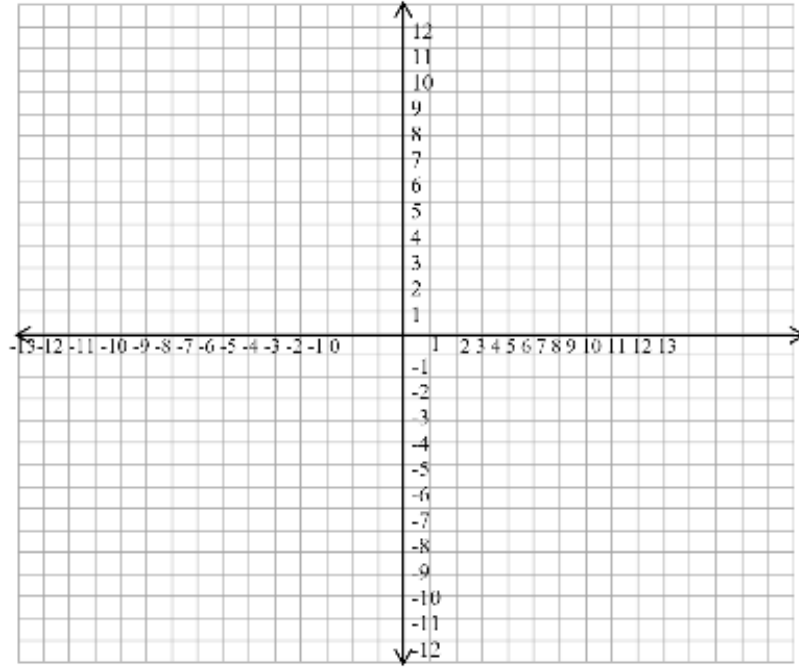
(D)

Bu bölümdeki 2 soruyu örnekteki gibi çözünüz ve istenilen nesneleri koordinat düzlemi üzerine yerleştiriniz.

1. KEDİNİN koordinat sisteminin merkezinde olduğunu hayal et. Bu konumda iken **KÖPEĞİN** ve **ÇİÇEĞİN** yerini koordinat düzlemi üzerinde göster.



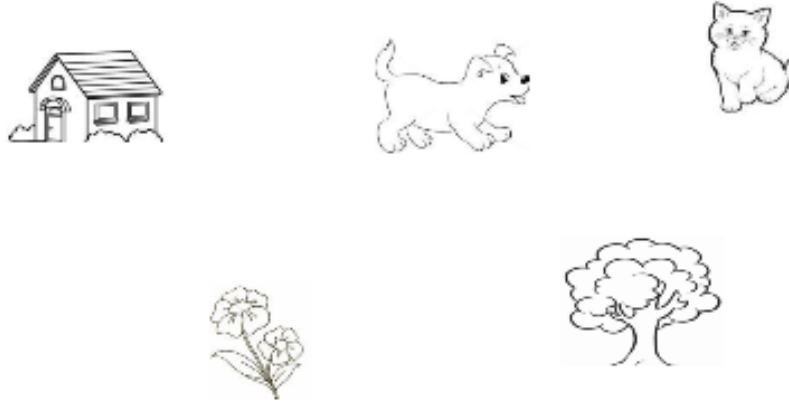
2. ARABANIN koordinat sisteminin merkezinde olduğunu hayal et. Bu konumda iken **EVİN** ve **AĞACIN** yerini koordinat düzlemi üzerinde göster.



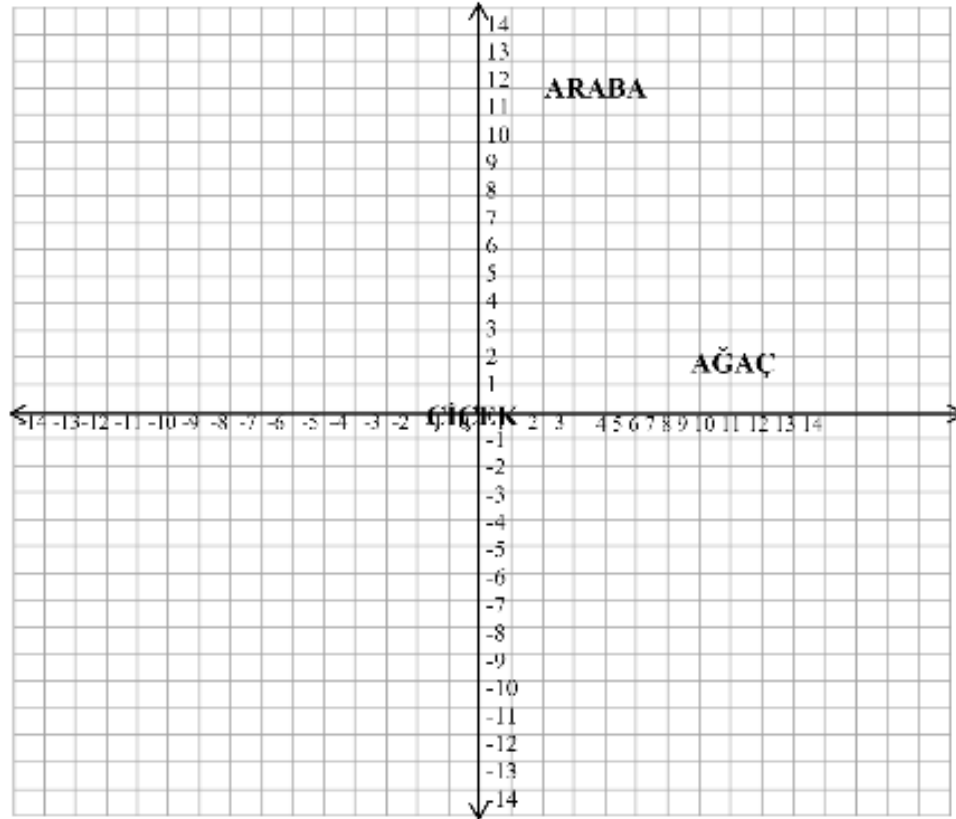
2. Bölüm

Bu bölümde çeşitli nesnelerden oluşan bir resim ve bazı nesnelerin aralarındaki yönleri belirlemek amacıyla bir "koordinat sistemi" verilmiştir. Soruları cevaplarken, bir nesnenin koordinat sisteminin merkezinde olduğunu hayal etmelisin. Merkezdeki nesnenin konumuna göre verilen diğer iki nesnenin yerini **tahmini olarak** belirlemeli ve koordinat sistemine yerleştirmelisin.

Örnek:



ÇİÇEĞİN koordinat sisteminin merkezinde olduğunu hayal et. Bu konumda iken **AĞAÇIN** ve **ARABANIN** yerini koordinat düzlemi üzerinde göster.



3. Bölüm

Bu bölümde çizginin üstünde bir şekil ve altında onu oluşturabilecek çeşitli şekiller bulunmaktadır. Çizginin altındaki şekiller **boyutları değiştirilmeden** üstteki şekli oluşturmak için **döndürülebilir**. Ayrıca şekillerin birbirleri ile **çakıştırılmaması** gerekmektedir. **Soruları cevaplarken kareli düzlemin birimlerini dikkate alınız.**

Örnek: Çizginin üstündeki şekli oluşturmak için aşağıda verilen şekil setlerinden hangisinin kullanılması gerekir?

(A)   (B)   

(C)    (D)   

Çizginin üstündeki şekli elde etmek için B şıkkındaki şekil setini kullanmak gerekir.

Bu bölümdeki soruları örnekteki gibi çözüntüz ve her bir soru için hangi şekil setinin kullanılması gerektiğini bulunuz.

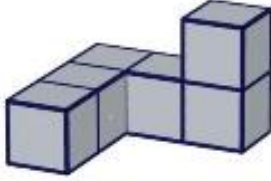
1.

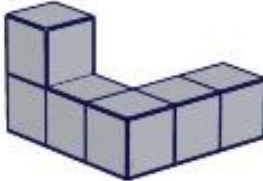
(A)  (B)  (C)    (D)    (E)    (F)  

4. Bölüm

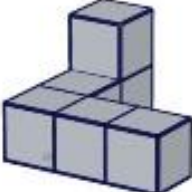
Bu bölümdeki sorularda çizginin üstünde 1 şekil ve altında 4 şekil bulunmaktadır. 3 seçenekteki şekil çizginin üstündeki şeklin aynı olup çeşitli açılardan döndürülmesi ile oluşmuştur, 1 seçenekteki şekil ise farklı bir şekildir.

Örnek: Çizginin üstündeki şekil ile aynı olmayan şeklin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

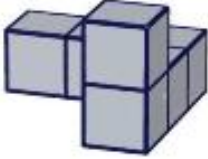




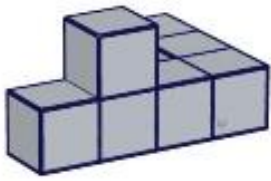
(A)



(B)



(C)

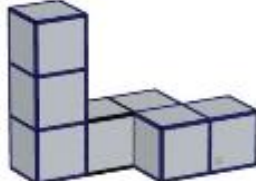


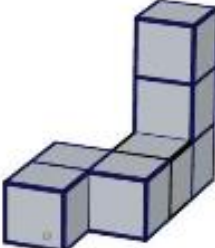
(D)

A, B ve C seçeneğindeki şekiller yukarıdaki şeklin döndürülmüş halleridir. D seçeneğindeki şekil ise farklı bir şekildir.

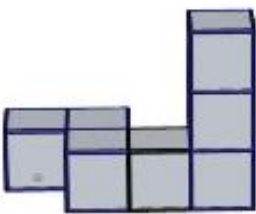
Bu bölümdeki soruları örnekteki gibi çözünüz ve çizginin altındaki şekillerden hangisinin yukarıdaki şekil ile aynı olmadığını işaretleyiniz.

1.

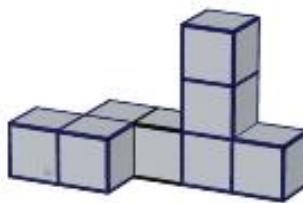




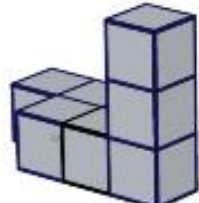
(A)



(B)



(C)

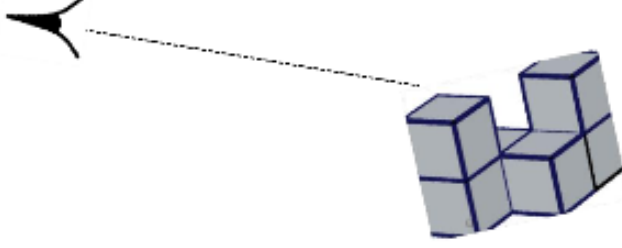


(D)

5.Bölüm

Aşağıda göz ile gösterilen yerde bulunan bir kişi küplerden oluşan şekillere bakmaktadır. Kesikli çizgi, bakış açısını göstermektedir. Bu yapılara gösterilen yerden bakan bir kişinin nasıl gördüğünü bulunuz.

Örnek: Çizginin altındaki şekillerden hangisinin verilen yapının bakış açısına bağlı olarak görünümü olduğunu bulunuz.





(A)



(B)



(C)

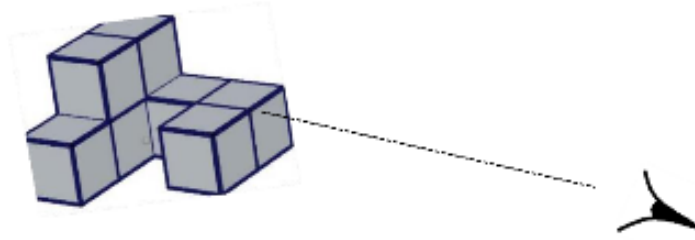


(D)

Yukarıdaki sorunun cevabı B seçeneğidir. Verilen şekle istenilen bakış açısıyla bakıldığında altta 3 küp sıralanmaktadır, sağda ve solda üst üste ikiye küp bulunmaktadır.

Aşağıdaki soruları örnekteki gibi çözümlüz ve çizginin altındaki seçeneklerden hangisinin yukarıdaki şeklin bakış açısına bağlı olarak görünümü olduğunu bulunuz.

1.





(A)



(B)

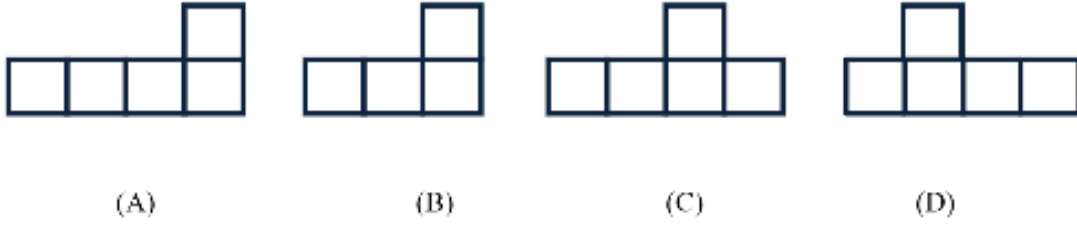
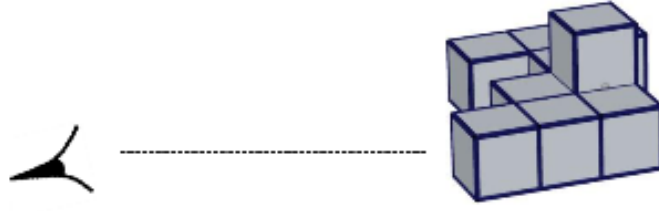


(C)



(D)

2.



6. Bölüm

Bu bölümde çeşitli nesneler ve açınımlarını gösteren şekiller bulunmaktadır. Çizginin altındaki şekillerden üç tanesinin katlanmasıyla verilen şekil elde edilmektedir. Diğer şekil ile ise farklı bir şekil elde edilmektedir.

Örnek: Aşağıdaki soruda seçeneklerden hangisinin katlanmasıyla çizginin üzerindeki şeklin olusturulamayacağını bulunuz.

(A)

(B)

(C)

(D)

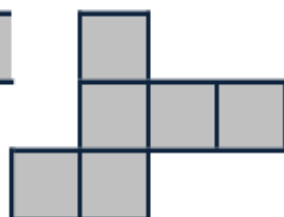
A, B ve D seçeneklerinin katlanması ile çizginin üstündeki şekil oluşurken, C seçeneğinin katlanması ile oluşmamaktadır.

Aşağıdaki soruları örnekteki gibi çözümlü ve seçeneklerden hangisinin katlanmasıyla çizginin üzerinde bulunamayan şeklin elde edilemeyeceğini işaretleyiniz-

1.



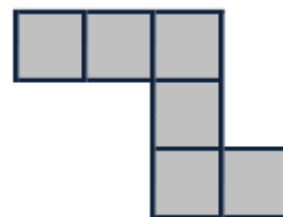
(A)



(B)



(C)



(D)

2.



(A)



(B)



(C)



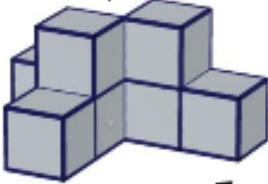
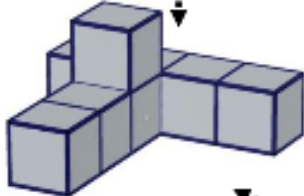
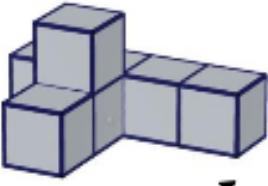
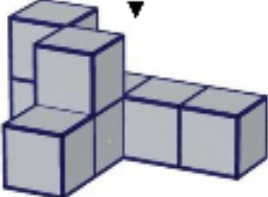
(D)

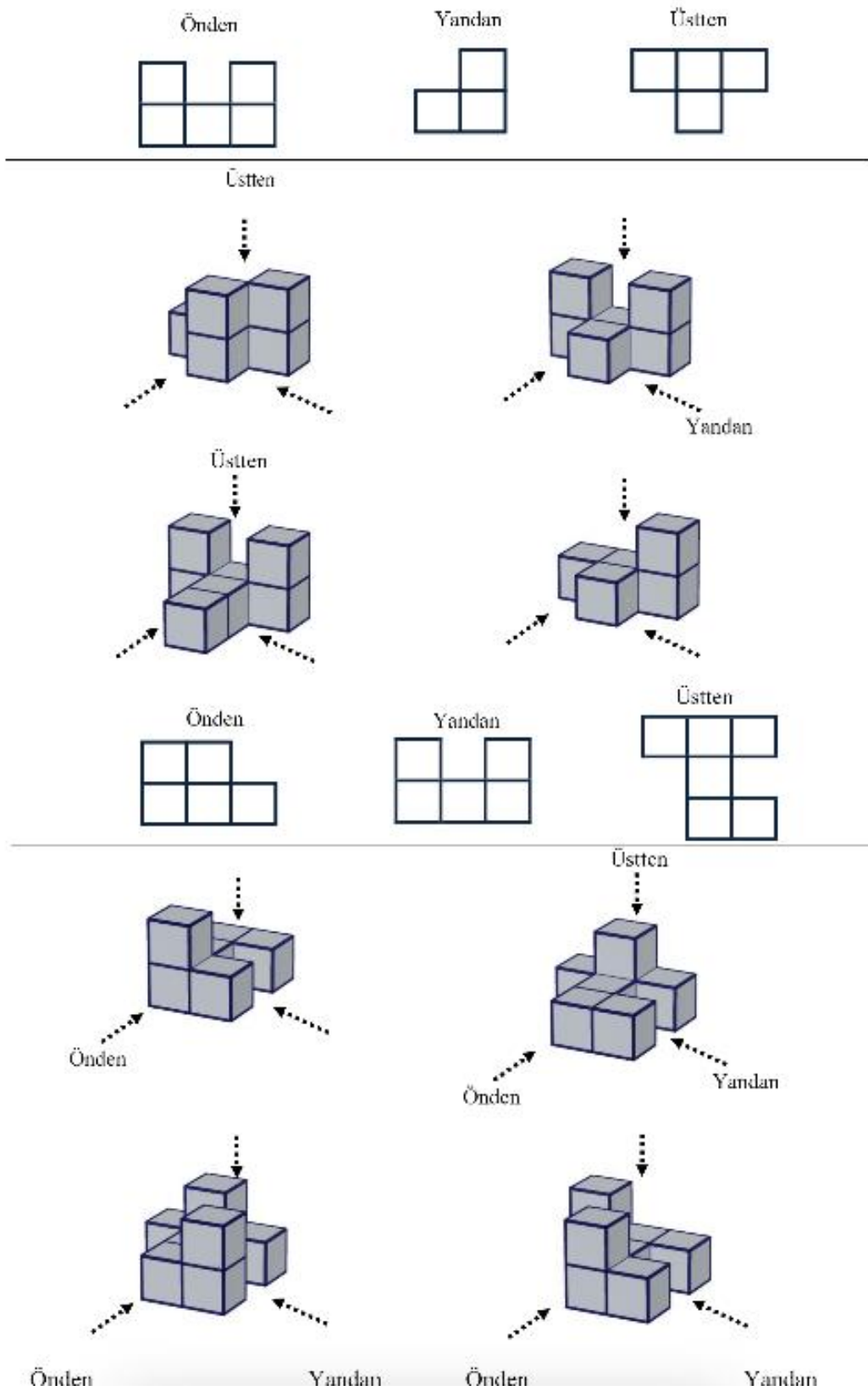


7. Bölüm

Bu bölümdeki sorularda çizginin üzerinde bir şeklin önden, yandan ve üstten görünümü ile çizginin altındaki seçeneklerden birinde şeklin kendisi verilmektedir. Üç farklı yönden görünümünü dikkate alarak şekli bulunuz.

Örnek: Aşağıdaki soruda önden, yandan ve üstten görünümleri verilen yapıyı bulunuz.

Önden	Yandan	Üstten
		
(A) 	(B) 	
(C) 	(D) 	
Önden, yandan ve üstten görünümü verilen şekil C seçeneğinde yer almaktadır.		



STEM MOTİVASYON ANKETİ

Değerli öğrenciler bu ölçek sizin STEM (Bilim-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik) kavramları hakkında görüşlerinizi almak için hazırlanmıştır. Lütfen maddeleri dikkatlice okuyunuz. Maddenin karşına X işareti koymanız yeterlidir. Anket formuna isminizi yazmayınız. Verdiğiniz yanıtlar araştırmanın amacına hizmet etmesi açısından önemlidir.

Teşekkür ederiz.

Cinsiyetiniz Kız () Erkek ()

Yaşınız

Okuduğunuz sınıf 5. Sınıf () 6.sınıf () 7.Sınıf () 8.Sınıf ()

Maddeler	Sıklıkla	Bazen	Çok az	Asla
Bilgisayarımda bilimsel araştırmaları, bilim insanlarını, doğayı veya çevre olaylarını okurum.				
Cep telefonumda bilimsel araştırmaları, bilim insanları, doğa ya da çevreyi araştırırım.				
Bilimsel araştırma, bilim adamları, doğa veya çevre ile ilgili bir TV şovu gördüğümde kanalı değiştiririm.				
Bilimsel araştırmalar, bilim insanları, doğa ya da çevre (bölümler dahil) hakkındaki dergi, makale ya da kitaplarını okurum.				
Hayvanlar, bitkiler, gökyüzü veya diğer olaylarını gözlemlerim.				
Bilimsel araştırmalar, bilim insanları, doğa veya çevre ile ilgili TV programları izlerim.				
Boş zamanlarımda küçük bilimsel deney tasarımlarını yaparım.				
Bir öğeyi kullanmayı (saat, cep telefonu veya ev aleti vb.) öğrenmek için oynarım ya da içini açarım.				
Bir öğeyi kullanmayı (saat, cep telefonu veya ev aleti vb.) öğrenmek için talimatları okurum veya bilgilere erişirim.				
Bir şeyler ters gittiğinde (bir alet bozulduğunda), nedenini bulmaya çalışırım.				
Bir yanlış gittiğinde (bir alet bozulduğunda), tamir etmeye çalışırım.				
(yeni bir alet aldığımda) Aletin nasıl çalıştığını öğrenmek için başkalarına sorarım.				
Bir aletin veya ürünün üretim aşamalarını internetten kontrol ederim.				
Bir şeyler ters gittiğinde (bir alet bozulduğunda), kendim çözmeye çalışmak yerine hemen yardım isterim.				
Boş zamanlarımda modelleri, makineleri veya cihazları sökmeye çalışırım.				

(izerek veya uygulayarak) Bir alet ya da materyal tasarımı geliştirmeye çalışırım.				
Boş zamanlarımda elimdeki malzeme ve materyalleri bir araya getirmeye veya yeni bir model oluşturmaya çalışırım.				
Boş zamanlarımda makine veya elektrikli aletleri (alar saat, Mouse vb.) monte etmeye çalışırım.				
Bir e tasarlamaya çalışıyorum (izerek veya uygulayarak)				
Satranç veya su doku gibi hesaplama veya muhakeme gerektiren matematik oyunlarını oynarım.				
Günlük yaşamdaki problemleri çözerken, tahmin yeteneğimi kullanırım (mekânın büyüklüğü gibi).				
Ders dışı matematik problemlerini bulmak için inisiyatif (bir kimsenin, alınması gerekli kararı öncelikle ve kendiliğinden alabilmek konusundaki yeterliliği) kullanırım ve çözmeye çalışırım.				
Bilgisayarımdan matematik veya matematik alanlarında çalışan kişileri ararım.				
Cep telefonumdan matematik veya matematikler ile ilgili içerikleri ararım.				
Matematik veya matematikçiler hakkında bir bilimsel dergi ya da kitap okurum.				

GÖRÜŞME FORMU

- 1) Daha önce Minecraft veya STEM uygulamaları içerikli bir ders aldınız mı? Deneyimleriniz var ise paylaşınız.
- 2) Minecraft ile STEM uygulamaları sırasında yaşadığınız zorluklar var mıdır? Var ise bu zorlukları paylaşınız.
- 3) Minecraft oyununun kullanımı sırasında yaşadığınız zorluklar var mıdır? Var ise bu zorlukları paylaşınız.
- 4) Minecraft ile STEM uygulamaları içerikli bir ders ile geleneksel eğitim yöntemi ile işlenen bir ders arasındaki farklar nelerdir?
- 5) Minecraft ile STEM uygulamaları konusunda faydalı olabileceğini düşündüğünüz önerileriniz nelerdir?
- 6) Minecraft ile STEM eğitiminin düzenli ve sürekli olmasını ister misiniz? Nedenleri ile açıklayınız.

EK-F: Araştırma İzni



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-42814128
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Burcu ÖZEN)

07/02/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinin 28.07.2021 tarihli ve 81029 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 04.02.2022 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Minecraft İle STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine ve STEM Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri : Çekmeköy Alemdar Çatalçeşme Ortaokulu
Araştırma Yapılacak Kişiler : Öğrenciler
Araştırmanın Süresi : 2021 - 2022 Eğitim ve Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmasında ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
07/02/2022
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

- 1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (5 Sayfa)
- 2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İnsan Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>
Telefon : 0212 384 36 30 Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
E-posta : strategijelistirme34@meb.gov.tr Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : meb@ih01.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden bbb1-fd26-3bd4-91d8-d802 kodu ile teyit edilebilir.





