

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI



MATEMATİK DERSİ DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDA ETKİLEŞİMLİ
MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZKAN ÖZMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KARAMETE (Tez Danışmanı)**
Doç. Dr. Harun ÇİĞDEM
Dr. Öğr. Üyesi Gülcan ÖZTÜRK

BALIKESİR, HAZİRAN - 2020

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda etkileşimli materyal geliştirilmesi ve değerlendirilmesi” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.


Özkan ÖZMEN

ÖZET

**MATEMATİK DERSİ DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDA ETKİLEŞİMLİ
MATERYAL GELİŞTİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÖZKAN ÖZMEN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ AYŞEN KARAMETE)

BALIKESİR, HAZİRAN - 2020

Bu çalışmanın amacı, görsel tasarım prensipleri göz önünde bulundurularak, çevrimiçi ve çevrimdışı ortamda çalışabilen, matematik dersi dönüşüm geometrisi konusu için sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyal geliştirilmesi ve geliştirilen materyale yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesidir. Materyal geliştirme sürecinde tasarım tabanlı araştırma yönteminin uygulama adımları temel alınmıştır. Matematik öğretmenleri ve alan uzmanları ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda problem ile materyalin konu alanı ve hedef kitlesi belirlenmiştir. Belirlenen konu alanı kazanımlarına yönelik görsel tasarım prensipleri kullanılarak planlanan etkinliklerin, içerik geliştirme ortamında tasarımları gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanması için uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Uygulanmadan önce taslak materyal ile ilgili alanında uzman beş kişiden görüş alınmış ve gelen dönütlere göre gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmelerden sonra tasarım örneklem gruba uygulanmış ve gerekli düzeltmelerden sonra materyal son şeklini almıştır.

Örneklem olarak 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Türkiye'nin güneydoğusunda bulunan bir ilin ilçe merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 23 sekizinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Katılımcılar, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Ayrıca beş matematik öğretmenin de materyali gözden geçirmeleri sağlanarak görüşleri alınmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmış olup analiz sürecinde Nvivo 11 programından yararlanılmıştır. Bulgularda geliştirilen materyalin genel olarak konu kazanımlarına uygun olduğu, materyaldeki etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında konuyu anlaşır kıldığı, materyaldeki görsel ve seslerin uyumlu olduğu, konuların basitten karmaşığa doğru işlenerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonuçları ortaya çıkmıştır. İki öğretmen ve dört öğrencinin materyaldeki sahne geçişlerinde meydana gelen takılmalardan dolayı materyali kullanırken zorluk çektiklerini belirtmeleri olumsuz durum olarak tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Bilgisayar destekli öğretim, materyal geliştirme, dönüşüm geometrisi, tasarım tabanlı araştırma.

Bilim Kod / Kodları : 10302

Sayfa Sayısı : 79

ABSTRACT

INTERACTIVE MATERIAL DEVELOPMENT AND EVALUATION ON MATHEMATICS LESSON TRANSFORMATION GEOMETRY

MSC THESIS

ÖZKAN ÖZMEN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. AYŞEN KARAMETE)

BALIKESİR, JUNE - 2020

The aim of this study is to develop an interactive material at the eighth grade level for the mathematics lesson transformation geometry subject, which can work online and offline, considering the visual design principles, and to determine the opinions of teachers and students about the developed material. During the material development process, the application steps of the design-based research method were based on. As a result of interviews with mathematics teachers and field experts, the subject area and target audience of the material were determined. The activities which were planned using the visual design principles for the determined subject area gains were designed in the content development environment. Semi-structured interview forms which were created in line with expert opinions were used to collect data. Before the application, opinions of five experts who were professionals in the field of the draft material were taken and necessary corrections were made according to the feedback. After these corrections, the design was applied to the sample group and after the necessary corrections, the material took its final shape.

In the 2018-2019 academic year, a province of 23 eighth grade students studying in a secondary school in the district in the southeast of Turkey were selected as samples. Participants were selected by using non-random sampling methods by convenience sampling method. The data was collected with the semi-structured interview form. Additionally, five mathematics teachers were asked to review the material and their opinions were obtained. Content analysis method was used to analyze the data and Nvivo 11 software was used in the analysis process. Findings revealed that the developed material is generally suitable for subject acquisitions, the interactions in the material make the subject clear, the visuals and sounds in the material are compatible with each other and this material facilitates learning by processing the topics from simple to complex. It was determined as negative situation that two teachers and four students stated that they had difficulty in using the material due to the freezes that occurred during the stage transitions in the material.

KEYWORDS: Computer assisted instruction, material development, transformation geometry, design based research.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
TANIM LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Problem ve Alt Problemler	4
1.3 Araştırmanın Amacı.....	4
1.4 Araştırmanın Önemi.....	5
1.5 Araştırmanın Sayıtları.....	6
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	6
2. İLGİLİ LİTERATÜR	7
2.1 Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	7
2.2 Dönüşüm Geometrisi Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	9
2.3 Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	12
3. YÖNTEM	15
3.1 Araştırmanın Modeli	15
3.2 Çalışma Grubu	18
3.3 Tasarımın Uygulanması	19
3.4 Veri Toplanması ve Analizi	19
4. BULGULAR	21
4.1 Birinci Alt Problem ile ilgili Bulgular (Materyal geliştirilme süreci)	21
4.2 İkinci Alt Problem ile ilgili Bulgular	33
4.3 Üçüncü Alt Problem ile ilgili Bulgular	36
4.4 Dördüncü Alt Problem ile ilgili Bulgular	45
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	54
6. ÖNERİLER	59
7. KAYNAKLAR	60
EKLER	70
EK A: Öğretmen Görüşme Formu	70
EK B: Öğrenci Görüşme Formu	73
EK C: Uzman Görüşme Formu	76
ÖZGEÇMİŞ	79

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Tahminli araştırma ile tasarım tabanlı araştırmanın karşılaştırılması.....	16
Şekil 3.2: Tasarım tabanlı araştırmanın uygulama basamakları.	18
Şekil 4.1: EBA ideaLStudio içerik geliştirme aracı.	23
Şekil 4.2: Materyal senaryosunda önemli bilgi bölümü.....	26
Şekil 4.3: Materyalde önemli bilgi sahne gösterimi.	26
Şekil 4.4: Materyal senaryosunda sürükle-bırak etkinliği.....	27
Şekil 4.5: Materyalde sürükle-bırak etkinliği.....	27
Şekil 4.6: Materyal senaryosunda çoktan seçmeli soru örneği.	28
Şekil 4.7: Materyalde yer alan çoktan seçmeli soru örneği.	28
Şekil 4.8: Materyal senaryosunda sıralama soru örneği.....	29
Şekil 4.9: Materyalde sıralama soru örneği.....	29
Şekil 4.10: Materyal senaryosunda sorunun doğru cevabının açılır listeden seçilerek kontrol edildiği bir örnek.	30
Şekil 4.11: Materyalde sorunun doğru cevabının açılır listeden seçilerek kontrol edildiği bir örnek.....	30
Şekil 4.12: Materyal senaryosunda doğru-yanlış soru örneği.....	31
Şekil 4.13: Materyalde doğru-yanlış soru örneği.....	31
Şekil 4.14: Senaryoda şekilleri döndürerek değişimlerinin görülebildiği ve buna göre cevaplanabilen bir etkinlik.....	32
Şekil 4.15: Materyalde şekilleri döndürerek değişimlerinin görülebildiği ve buna göre cevaplanabilen bir etkinlik sahnesi.	32
Şekil 4.16: Materyal senaryosunda bir genel tekrar sorusu örneği.	33
Şekil 4.17: Materyalde bir genel tekrar sorusu örneği.	33
Şekil 4.18: Koordinat sistemi gösterimi daha büyük ve net olarak düzenlenmiş sahne örneği.	34
Şekil 4.19: Konu ağacının son hali.	35
Şekil 4.20: Görsel yönden zayıf ve yoğun bir sahne görüntüsü.....	35
Şekil 4.21: Görsel yönden iyileştirilmiş, sade ve daha anlaşılır bir sahne görüntüsü.	36

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1: Çalışma takvimi	22
Tablo 4.2: Konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüş.	36
Tablo 4.4: Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüş.	38
Tablo 4.5: Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüş.	38
Tablo 4.6: Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüşler.	39
Tablo 4.7: Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüşler.	39
Tablo 4.8: Materyalin derste kullanılma tercihi.	40
Tablo 4.9: Materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar.	41
Tablo 4.10: Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler.	41
Tablo 4.11: Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüşler.	42
Tablo 4.12: Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüşler.	43
Tablo 4.13: Materyalin beğenilen yönleri.	43
Tablo 4.14: Materyalin eksik yönleri.	44
Tablo 4.15: Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları.	45
Tablo 4.16: Konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüşler.	45
Tablo 4.18: Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüşler.	47
Tablo 4.19: Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüşler.	47
Tablo 4.20: Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüşler.	48
Tablo 4.21: Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüşler.	48
Tablo 4.22: Materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar.	49
Tablo 4.23: Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler.	49
Tablo 4.24: Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüşler.	50
Tablo 4.25: Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüşler.	50
Tablo 4.26: Materyalin beğenilen yönleri.	51
Tablo 4.27: Materyalin eksik yönleri.	52
Tablo 4.28: Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları.	53

TANIM LİSTESİ

- Dönüşüm Geometrisi** : Matematik dersi öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında bulunan alt öğrenme alanlarından birisidir. Bu bölüm öteleme, yansıma ve ötelemeli yansıma dönüşümlerini kapsamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).
- Öteleme** : Bir nesnenin, bir konumdan diğer bir konuma belirli bir doğrultuda ve yönde kayma hareketidir (Tudem Yazar Kurulu, 2008, s. 66).
- Yansıma** : Bir nesnenin belli bir yere göre eş uzaklıktaki görünümüdür (Tudem Yazar Kurulu, 2008, s. 66).

ÖNSÖZ

Çalışma sürecinde öncelikle benden desteğini esirgemeyip umudunu hiç kesmeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KARAMETE'ye, çalışmamda ilerlememe büyük katkısı olan değerli Matematik Öğretmeni Mihriban ÇAKIR'a, materyal seslendirmesi başta olmak üzere değerli zamanını ve katkılarını esirgemeyen dostum Eray TAŞTEKİN'e, yabancı dil desteği veren dostum Mustafa Onur DİKEL'e yardımları için çok teşekkür ederim.

Hayatımda bu noktaya gelmemi sağlayan, beni yönlendiren, bana destek olan tüm hocalarım ve arkadaşlarıma da ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Beni büyütüp yetiştirerek bugünlere gelmemi sağlayan ve benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen annem Naciye ÖZMEN'e, babam Şuayip ÖZMEN'e ve kardeşim Özlem ÖZMEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum ve çalışmamı bugünlerimi çok görmesini istediğim babam Şuayip ÖZMEN'e ithaf ediyorum.

Balıkesir, 2020

Özkan ÖZMEN

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Günümüzde öğretmenler, öğrenme ve öğretme sürecinin etkinliğini artırmak amacıyla yeni teknolojik uygulamalara başvurumaktadırlar. Teknolojiyi uygulama yaklaşımlarından biri olarak bilgisayar, öğrenme sürecinde bu amaçla kullanılmaktadır. Bununla birlikte, öğretimsel yaklaşımlarda da bilgisayar destekli öğretim [BDÖ] kullanılır hale gelmiştir (Wahyuni, 2016).

BDÖ öğrenme süreçlerinde kullanılabilir şekilde geliştirilerek öğretmen ve öğrencilere öğrenme sürecinde yardımcı olmaktadır. BDÖ'nün bu özelliği sayesinde birçok öğrenci aynı anda öğrenme etkinliğine katılabilmektedir. BDÖ, öğrencilerin aktif olduğu ve dönütler alabildiği öğrenmeler içeren, öğretimde bilgisayarın kullanıldığı bir yaklaşımdır. BDÖ modeli sunum yöntemi olarak beş bölüme ayrılmaktadır. Bunlar şu şekildedir (Gagne, Wagner ve Rojas, 1981):

- Birebir öğretim (tutorial) yazılımları: Bu tür yazılımlar öğrencilerin konuyu doğru anlayabilmeleri için materyal, soru, örnek, alıştırma ve test gibi öğrenme stratejisi sunmaktadır. Birebir öğretim yazılımı aynı zamanda öğrencilerin yaptığı hataları iyileştirici rol oynamaktadır.
- Tekrar ve alıştırma (exercise and practice) yazılımları: Tekrar ve alıştırma yazılımları, öğrencilerin yeteneklerini geliştirmek, hızlandırmak ve yeteneklerini tam olarak göstermelerini sağlama hedefleri bulunan, alıştırma ve tekrar veren yazılımlardır. On parmak yazma becerisini geliştirme ve analitik soruları cevaplayabilme bu tür yazılımlara örnektir.
- Problem çözme (problem solving) yazılımları: Bu tür yazılımların amacı öğrenciye alıştırma soruları vererek cevabını sormak ve bu sayede öğrencilerin problem ve çözümünü analiz etmelerini sağlamaktır.
- Simülasyon (simulation) yazılımları: Simülasyon yazılımları genel olarak süreci veya kavramı öğretmek amacıyla kullanılır (Gagne, Wagner ve Rojas, 1981). Bu tür yazılımların amacı riskli deneyimleri daha somut hale getirerek deneyimlenmesini sağlamaktır. Simülasyon yazılımları oluşturulurken animasyon, resim, renk cümbüşü gibi öğelerden yararlanır (Limbong, Manullang and Napitupulu, 2017).

- Öğretimsel oyun (instructional game) yazılımları: Öğretim amaçlı oyun yazılımları, öğrenenleri motive edici şekilde tasarlanan BDÖ'nün bir türüdür. Bu oyunların amacı, öğrenenlerin yeteneklerini geliştirici öğrenme etkinlikleri sunan bir ortam oluşturmaktır. Öğretim amaçlı oyunlar ya da eğitsel oyunlar öğrenenlerin, oyun üzerinde bir yeterlilik oluşturmalarını sağlayan yazılımlardır. Öğrenenler amaca uygun hazırlanmış oyun sürecine katılarak motive olmakta ve yeteneklerini geliştirmek için olanak bulmaktadırlar (Rusman, 2012).

Öğrencilerin görsel ve entelektüel zekâsını uyandırmak için öğretimsel materyal ve faaliyetlerin kullanımı ve geliştirilmesi önemlidir. (Köse, Ayas ve Taş, 2003). Ertepinar, Demircioğlu ve Yavuz (1998)'e göre BDÖ, bu amaçla kullanılan yöntemlerden biridir (aktaran: Çelikler ve Aksan, 2011). Teknolojik gelişmelerle, teknolojik araçlarla, özellikle bilgisayarlar, animasyon ve simülasyon gibi görsel-işitsel materyalleri geliştirmek için eğitimde kullanılmaya başlanmıştır (Serin, 2011). Öğrenciler kavramları zor anlamlandırdıkları zaman, soyut kavramlarla desteklenen animasyon ve simülasyonlar öğrencilerin öğrenme sürecine ve aktif olmalarına yardım eder (Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005). Geleneksel öğrenme ortamlarında çoğu zaman öğrenilecek konu bireyselleştirilememekte, öğrencinin dikkati derse çekilememektedir. Bilgisayar teknolojisinin imkânlarından faydalanılarak geliştirilen yazılımlar aracılığıyla öğrenciyi öğrenmenin merkezine koymak ve öğrenmeyi bireyselleştirmek mümkün görünmektedir (MEB, 2011).

Günümüzde, matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önem kazanmakta ve bu önem giderek artmaktadır. Bununla birlikte, matematik yapanlar ve matematik ile ilgilenenler, geleceğini şekillendirebilmek amacıyla daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Günümüzde yaşanan değişimler, matematik ve matematik eğitiminin gerekli ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden tanımlanmasını ve güncellenmesini gerekli kılmaktadır (MEB, 2011). Türkiye'de 2013 yılından bu yana yeni matematik öğretim programları kullanılmaktadır. Matematik dersleri için tavsiye edilen öğretim teknolojileri ve materyalleri arasında kitaplar, pusulalar, cetveller gibi somut materyaller, dinamik geometri yazılımları, Türkçe ve diğer dillerde web sitelerindeki etkileşimli uygulamalar, grafik yazılımları, hesap makineleri, akıllı tahtalar ve tabletler, simülasyonlar, oyunlar, öğretim nesneleri yer almaktadır (Koparan, 2017). Bu çalışmada ise öğretim materyali olarak bilgisayar destekli etkileşimli uygulama kullanılmıştır.

Matematik eğitiminde gerekli hale gelen tanımlamalara ve güncelleme bağı olarak 2005 yılında ilk ve orta öğretim matematik öğretim programlarında yeniden düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemeye göre, geleneksel yaklaşımdan problem çözmeye, araştırma ve keşfetme etkinliklerinin merkezde olduğu yapılandırıcı yaklaşıma geçiş söz konusudur. Bahsi geçen yapılandırmacı yaklaşım ile öğretmen merkezli bir matematik öğretimi yerine öğrenci merkezli ve matematiğin kavramsal boyutuna vurgu yapan matematik öğretimine geçiş hedeflenmiştir. Bu kavramsal boyut ile amaçlanan, öğrencilerin somut tecrübeleri yerine sezgilerini kullanarak matematiksel ifadeleri anlamlandırmalarına ve soyut düşünme yeteneklerini geliştirebilmelerine yardım etmektir (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008).

Matematik öğretiminin içinde geometri öğretiminin de ayrı bir yeri ve önemi bulunmaktadır. Okul çağından önce çocuklar çevrelerindeki çeşitli geometrik cisimleri görerek deneyim kazanmaktadırlar. Edindikleri bu bilgiler informal bilgi olup bu bilgilerin günlük yaşamda daha etkin kullanılabilmesi için geometri eğitimine ihtiyaç duyulmaktadır.

Gür (2005)'e göre, mantıksal düşünmenin gelişimi çocukların küçük yaşlardan itibaren çevrelerindeki geometrik cisimleri farkına vararak, görerek ve zihinlerinde bağlantılar kurmasıyla başlar. Geometri öğretimi çocuklarda erken yaşlarda oyun şeklinde, ilerleyen zamanlarda bulmaca şeklinde devam ettirilip, sonrasında ise sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak gelişerek matematikte zevkli bir bölüm oluşturur. Geometri öğretimi yapılırken, öğrencilerin bu kavramları günlük hayatta nerede kullanabilecekleri, karşılına hangi durumlarda çıkacakları söylenmelidir.

2005 yılında yapılan matematik öğretim programındaki değişiklikler ile geometri kazanımlarında da düzenlemelere ve eklemelere yer verilmiştir. Dönüşüm geometrisi ise bu eklemelerin en önemlilerinden biridir. Geometri, şekillerin özelliklerinin incelemesinin yanında şekillerin hareketlerini de inceleyen bir bilim dalıdır. Söz konusu hareketler öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansıma olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda örüntü ve süslemelerin oluşumunda da öteleme, yansıma, dönme ve ötelemeli yansıma hareketleri kullanılmaktadır (MEB, 2009). Dönüşüm geometrisi de öteleme, yansıma ve ötelemeli yansımadan oluşmaktadır.

Dönüşüm geometrisi, öğrencilerin yaratıcı düşünce gelişimine katkı sağlamasının yanında birtakım eğlenceli özelliklere de sahiptir. Öğrenciler, bu konuda edinmiş olduğu deneyim ve bilgiler ışığında matematiğin günlük yaşamdaki önemini kavrayabilmektedirler. Örneğin, bir

halı deseninin tekrar eden ve döndürülmüş geometrik şekillerden oluştuğunu fark etmeleri, çevrelerini daha ayrıntılı gözlemlmelerini sağlar. Dönüşüm konusunun öğrencilere daha etkili bir şekilde aktarılabilmesi için, öğretmenin tahtada hassas çizimler yapması gerekmektedir. Bu da öğretmen için ayrı bir yetenek gerektirmektedir. Bununla birlikte, bu konunun öğrencilere aktarılması zorlaşmaktadır. Öğretmen ne kadar iyi çizebilse de tahtaya, öğrencinin defterine çizimi iyi bir şekilde geçirebilmesi zordur. Böylesine zor görünen bir konunun Türk Milli Eğitim sistemi programında yer alması ilk bakışta mantıklı gelmemesine rağmen, matematiksel düşünme çok zor problemlerin çözülmesi ve sonuçlara ulaşılması değil, bu sonuçlara ulaşabilmek için izlenen yollardır (Duatepe ve Ersoy, 2003).

Bu çalışmada geliştirilmiş olan etkileşimli öğrenme materyali bilgisayarda hem çevrimiçi hem de çevrimdışı ortamda çalıştırılabilmektedir. Geliştirilmiş olan etkileşimli materyal sadece matematik sekizinci sınıf düzeyi dönüşüm geometrisi konusunu kapsamaktadır. Geliştirilen materyal, matematik sekizinci sınıf düzeyinde dönüşüm geometrisi konusu işlenirken kullanılabilir.

1.2 Problem ve Alt Problemler

Bu araştırmanın problemi “matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyalin geliştirilme süreci nasıl gerçekleşmiştir ve geliştirilen materyale yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın problem cümlesine yanıt olarak alt problemler şu şekilde belirlenmiştir:

1. Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyalin geliştirilme süreci nasıl gerçekleşmiştir?
2. Geliştirilen etkileşimli materyale yönelik uzman görüşleri doğrultusunda nasıl düzenlemeler yapılmıştır?
3. Geliştirilen etkileşimli materyale yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?
4. Geliştirilen etkileşimli materyale yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyal geliştirilmesi ve geliştirilen materyale yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesidir.

1.4 Araştırmanın Önemi

Matematik dersi genel olarak bakıldığında pek çok öğrenciyi korkutan bir ders olurken bazı öğrenciler için de hayatı anlama ve sevme yoludur. Her bir öğrenci yeni bir bilgi ile karşılaştığında, kendince kafasında kodlamalarla o bilgiyi anlamlandırmaya çalışır. Fakat matematik genel olarak soyut konular içerdiği için öğrencinin bilgiyi her zaman anlamlandırması zor olabileceği gibi anlamlandırma meydana gelmeyebilir. Bu yüzden matematik öğretiminde öğrencilerin bilgiyi daha iyi anlamlandırabilmeleri, kavrayabilmeleri ve matematiği, geometriyi sevmeleri için öğrenme ortamlarının oluşturulmasında bilgisayar destekli öğretimden faydalanılabilir.

Bilgisayar destekli geometri, rahat çalışılabilir bir matematik laboratuvarı ortamı sağlar. Bu ortam sayesinde matematiksel düşünce farklı açılarla daha kolay keşfedilebilir (Kaput ve Thompson, 1994).

Dinamik geometri yazılımları aracılığıyla iyi oluşturulmuş bilgisayar destekli öğrenme ortamları, öğretmen ile öğrenci arasında güçlü bir bağ kurulmasını sağlayabilir. Bu güçlü bağ oluştuğu zaman, öğrenciler matematiğe daha ılımlı yaklaşır kendilerini varsayımında bulunma, genelleme, test etme gibi matematik etkinliklerinin içinde bulurlar. Bununla birlikte öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine de katkı sağlanmaktadır (Baki, Güven ve Karataş, 2004). Bu nedenle öğretmenler dinamik geometri yazılımlarını sadece lise ve üniversitelerde değil, ilköğretimin erken yıllarından itibaren geometrik kavramların buluş yoluyla öğretimi için kullanabilirler. Bu şekilde öğrenmeler daha işlevsel, akılda kalıcı ve diğer alanlara kolaylıkla transfer edilebilir (Baki, Güven ve Karataş, 2004).

Dinamik geometri yazılımlarının çoğunluğu ücretlidir. Ücretsiz olanları da olmasına rağmen dinamik geometri yazılımları etkinlik hazırlamaya yöneliktir. Yani öğretmenlerin bu program ile uğraşması ve içerik, etkinlik hazırlaması gerekmektedir. Fakat bu çalışmada etkinlikleri kendi içinde barındıran bir öğrenme materyali geliştirilmiştir. Öğretmenlere ise sadece bu materyali öğrencilerine uygulamak ve rehberlik etmek görevi düşmektedir. Bu nedenlerden dolayı matematik dersi sekizinci sınıf düzeyinde dönüşüm geometrisi konusuna yönelik geliştirilmiş olup geliştirilen etkileşimli materyalin öğretimi daha etkili hale getireceği düşünülmektedir.

1.5 Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmada;

- Katılımcıların görüşme sorularına içtenlikle cevap verdikleri,
- Katılımcıların yeni teknolojiyi kullanmaya istekli oldukları ve temel düzeyde bilgisayarı kullanma bilgi, becerisine sahip oldukları

varsayılmıştır.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Türkiye'nin güneydoğusunda bulunan bir ilin ilçe merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 23 sekizinci sınıf öğrencisi ve beş matematik öğretmeninden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Matematik sekizinci sınıf öğrencileri için geliştirilen bu etkileşimli materyal dönüşüm geometrisi konusu ile sınırlı tutulmuştur.
- 2018–2019 eğitim-öğretim yılı ilköğretim sekizinci sınıf Matematik dersi öğretim programının, dönüşüm geometrisi konusu ile sınırlı tutulmuştur.
- Araştırmada kullanılan veri toplama aracı olan yarı yapılandırılmış görüşme formları uzman görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Aynı zamanda materyal geliştirilirken ve uygulama aşamalarında araştırmacı gözlemi de söz konusudur. Araştırma verileri kullanılan bu veri toplama araçları ile sınırlıdır.
- Materyalin uygulanması esnasında okulda kullanılan bilgisayarların düşük hızda olmaları materyalin çalışabilirliği açısından bir sınırlılıktır.
- Materyal geliştirme ortamı olarak kullanılan idea Learning Studio [ideaLStudio] içerik geliştirme platformunun geliştirme imkânları ile sınırlı tutulmuştur.

2. İLGİLİ LİTERATÜR

2.1 Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Sarılıcan (2019)'ın, İstanbul'daki bir ortaokulda bulunan üç farklı sınıftan toplam 57 beşinci sınıf öğrencisi ile geometri konularının öğretiminde, farklı öğretim yöntemlerinin, beşinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenek ve geometri başarısı üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında; bilgisayar destekli kullanılan öğretim yöntemleri ile yapılan öğretimin geleneksel materyaller ile yapılan öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cress (2019), 48 kız 50 erkek öğrenci olmak üzere toplam 98 ikinci sınıf öğrencisine bir yıl boyunca Reflex Math Fact Fluency Program ile öğretim yapılarak akademik başarılarını incelemiştir. Cress (2019)'ın çalışması sonucunda programın akademik başarısını artırdığı, süreç başında kız öğrencilerin akademik başarılarının erkek öğrencilerden yüksek olduğu ancak programın uygulanmasından sonra erkeklerin akademik başarısının daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Canevi (2019)'nin, 26 kontrol ve 26 deney grubundan oluşan 52 öğrenci ile fonksiyonlar ve fonksiyon grafikleri ile analitik geometri ve doğru denklemleri konularının öğretiminde kullandığı Geogebra yazılımının etkililiğini incelediği çalışmasında, yazılımı kullanarak ders işleyen deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Açıkyıldız (2019), tasarım tabanlı araştırma yöntemini kullanarak birinci döngüde 51, ikinci döngüde 44 ve üçüncü döngüde ise 11 ikinci sınıf matematik öğretmen adayı ile çalışmış ve vektör uzaylarının öğretimine yönelik bir öğrenme ortamı tasarlamıştır. Açıkyıldız (2019) tarafından tasarlanan öğrenme ortamının öğrencilerin düşünme biçimleri üzerinde etkili olduğu ve ayrıca öğrencilere görsellik, aktif olma, düzenli çalışma ve sınava hazırlanma gibi fırsatlar sunduğu görülmüştür.

Dele-Ajayi (2018), Nijerya'da 60 öğrenci ve dokuz öğretmen ile SpeedyRocket adlı programı iki hafta süresince kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif rol oynadıkları, iletişim ve işbirliğinde gelişmeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğretmenlerin SpeedyRocket programının yararlı olduğunu görmelerine rağmen kaynakların yetersizliği, eğitim, destek ve zamanın kullanılabilirliği açısından endişe duydukları sonucu ortaya çıkmıştır. Topraklıoğlu (2018), Balıkesir ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 53 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmasında matematik dersinde arttırılmış gerçeklik uygulamalarının dersi daha verimli ve eğlenceli geçmesini sağladığı, öğrencilerin derse karşı motivasyon ve ilgilerinin artmasında yardımcı

olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bakar (2018), Fen Lisesiden öğrenim gören 109 12. sınıf öğrencisi ile türev konusunun öğretimi için Graph 4.3 yazılımını kullanarak 5E planına göre hazırladığı ders etkinliğinde; deney grubunda matematiğe karşı tutum ve akademik başarısında değişim gözlenmediği fakat kontrol grubunda matematik akademik başarısının arttığı gözlenmiştir. Mutlu (2016), matematik öğrenme güçlüğü olan üçüncü sınıfa devam eden üç öğrencinin sayı algılama becerileri üzerine tasarladığı BDÖ materyalleri sayesinde sayı algılama becerilerinin geliştiği ve problem çözmeye önemli artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Baltacı, Yıldız, Kıymaz ve Aytekin (2016), üstün yetenekli öğrencilere yönelik Geogebra destekli etkinlik hazırlamak için üç BİLSEM matematik öğretmeni ve 12 üstün yetenekli öğrenci ile yürüttüğü tasarım tabanlı araştırmasında hem Geogebra uygulamasıyla hem de geleneksel yöntemle başarılı olduğu görülmüştür. Ardiç (2016), 10 ortaöğretim matematik öğretmeni ve 145 10. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmada Mathematica programı aracılığı ile ikinci dereceden fonksiyonların grafikleri konusunu işlemiştir. Ardiç (2016), yaptığı çalışmada öğrencilerin BDÖ uygulamalarını daha dikkat çekici ve eğlenceli buldukları, matematiksel kavramların somutlaştırılması ve keşfederek öğrenmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Zengin (2015), 12 lise matematik öğretmeni ve toplamda 109 öğrenci ile dinamik matematik yazılımından yararlanarak gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin öğrenmesinde kalıcılığın ve başarının artmasında etkili olduğu fakat model uygulanırken öğrencilerin modeli benimsemelerinin zaman alması, grup içinde anlaşmazlıkların çıkması ve bilgisayar kullanmadaki yetersizlikler gibi olumsuzlukların yaşandığı tespit edilmiştir. Kalay (2015), 41 deney 45 kontrol grubu yedinci sınıf öğrencisiyle çok küplü geometrik cisimler konusunun öğretiminde Cabri 3D programını kullandığı çalışmada, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca öğretmen ve öğrenciler ile yaptığı görüşmelerin sonucunda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin diğer geometri konularında da kullanılması hakkında olumlu dönütler almıştır. Dündar (2015), 19 kontrol ve 15 deney grubu olmak üzere toplam 34 beşinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmada, deney ve kontrol grubunda başarı artışında farklılık bulunmamasına rağmen bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöntemle göre ders için motivasyonu daha fazla artırdığı tespit edilmiştir. Lewis (2010), Atlanta'daki bir ilkokulda 35 deney grubu ve 38 kontrol grubu olmak üzere toplam 73 dördüncü sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmada, SuccessMaker adlı BDÖ programının matematik öğretimindeki akademik başarıya etkisini incelemiştir; BDÖ'nün matematik dersindeki akademik başarısına olumlu etkisi olduğu fakat bu akademik başarıdaki artışta cinsiyet ve etnik kökenin önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Pilli (2008), Frizbi Mathematics 4 bilgisayar yazılımının dördüncü sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında, kontrol grubuna ders bazlı öğrenme ile deney grubuna ise Frizbi Mathematics 4 isimli yazılım kullanılarak öğretilmiştir. Pilli (2008)'nin çalışmasının sonucunda başarı testleri ve tutum ölçekleri konusunda iki grup arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olduğunu ortaya koymaktadır. Bu araştırmaların sonucunda BDÖ ile geleneksel öğretim karşılaştırıldığında, BDÖ öğrencilerin akademik başarılarını artırır ve öğrencilerin daha iyi bir şekilde öğrenmelerini sağlar. Kutluca ve Birgin (2007) ise doğru denklemi konusunda geliştirdiği bilgisayar destekli öğretim materyalini, 80 matematik öğretmen adayına, materyal değerlendirme formu uygulayarak aldığı sonuçlarda, hazırlanan BDÖ materyalinin öğretici özelliğe sahip olduğu, kullanımının kolay olduğu ve pedagojik açıdan yeterli olduğu ortaya çıkmıştır.

2.2 Dönüşüm Geometrisi Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, “dönüşüm geometrisi” öğretimine ilişkin yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Noto, Priatna ve Dahlan (2019), dokuz matematik öğretmeni adayı ile dönüşüm geometrisi öğretiminde öğrenme engellerini belirlediği çalışmasında kavramların uygulanması, görselleştirilmesi, öğrenme ilkeleri, dönüşüm geometrisi ile ilgili soruların anlaşılması ve çözümü ile ilgili engellerin bulunduğunu tespit etmiştir. Febrian ve Perdana (2018), Endonezya’da ilkökul dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileriyle, Endonezya Gerçekçi Matematik Eğitimi modeli kullanarak çeşitli etkinliklerle yürüttüğü çalışmasında, öğrencilerde dönüşüm geometrisi ile ilgili informal bilgilerin açığa çıkarıldığı sonucuna ulaşmıştır. Karadeniz, Baran, Bozkuş ve Gündüz (2015), dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 28 matematik öğretmeni adayına uygulamak üzere yansıma simetrisine ilişkin kavram yanılgılarını ortaya koymayı amaçladığı çalışmasında yansıma kavramı ve simetri eksen konularında hatalı öğrenmelerin olduğunu tespit etmiştir. Luneta (2015), 12. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünce seviyelerini belirlemek için gerçekleştirdiği çalışmasında, öğrencilerin üçüncü ve dördüncü seviyelerinde olması beklenirken ikinci seviyede oldukları ve öğrencilerin çoğunun yansıma, dönme ve öteleme arasındaki farkı bilmediği sonucu ortaya çıkmıştır. Kara (2014), altıncı sınıf altı öğrenci ile yürüttüğü çalışmasında zihin haritalarını öğrencilere kullanarak dönüşüm geometrisini fenomenografik yaklaşımla ele alarak gelişimini incelemiş ve öğrencilerin dönüşüm geometrisi hakkındaki kavram imajlarının zihin haritaları ile daha kalıcı hale geldiğini ortaya koymuştur. Gül (2014), sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal becerilerini, geometri anlama

düzeylerini ve matematiğe yönelik tutumlarını; dönüşüm geometrisi başarılarıyla ilişkilerini ortaya koymak amacıyla 401 öğrenciye Middle Grades Mathematics Project (MGMP) uzamsal yetenek testi, Van Hiele geometri düzeyleri anlama testi, matematik tutum ölçeği ve dönüşüm geometrisi başarı testi uygulamış ve dönüşüm geometrisi başarıları, uzamsal yetenekleri, geometri anlama düzeyleri ve tutumları arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğunu saptamıştır. Enki (2014), 73 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmada somut materyal kullanımının, dönüşüm geometrisi ve geometrik figürlerin farklı yönlerden görünüşleri üzerindeki başarılarına etkisi incelemeyi amaçlamıştır. Enki (2014), deney ve kontrol grubu kullanarak yaptığı bu çalışması sonucunda deney grubunun kullanılan materyaller hakkında pozitif düşüncelere sahip olduğu tespit etmiştir.

İlaslan (2013), altı ortaokul matematik öğretmeni ile bire bir görüşmeler ile dönüşüm geometrisinin uygulanması esnasında yaşanan problemleri öğretmenden, öğrenciden ve kullanılan kaynaklardan meydana gelen sorunlar olarak sınıflandırmıştır. Öğretmenden kaynaklanan problem olarak dönüşüm geometrisini uygulamaları konusundaki teknolojik yetersizliği, öğrenciden kaynaklı sorunlar olarak görselleştirme yeteneği eksikliği, kullanılan kaynaklardan meydana gelen sorunlar ise teknolojik materyal eksikliği, ders kitabı yetersizliği, zaman yetersizliği olduğu görülmektedir. Özyaşar (2013)'a göre yedinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerini çeşitli değişkenlerle incelediği araştırmasında, görsel sanatlar dersi yüksek olan bir öğrencinin dönüşüm geometrisi konusunda daha iyi olduğu ve bu sonuca göre de dönüşüm geometrisi konusu anlatılırken sözel ifadeler yerine materyaller, somut örnekler kullanarak anlatılmasının daha etkili olacağı görüşünü desteklemektedir. Sarı (2012), 28 deney ve 28 kontrol grubu olmak üzere toplamda 56 sekizinci sınıf öğrencisi ile dönüşüm geometrisi konularının öğretiminde somut modellerle destekli eğitim gerçekleştirmiş ve bunun öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile geometriye yönelik tutumlarını geliştirmedeği yönünde sonuca ulaşmıştır. İnce (2012), 334'ü kırsalda, 426'sı şehir merkezinde öğrenim gören toplamda 760 sekizinci sınıf öğrencisi ile öğrencilerin dönüşüm geometrisi anlama düzeylerini Soon (1989)'un geliştirdiği test ile incelediği çalışmada, kırsalda ve şehir merkezindeki öğrencilerin dönüşüm geometrisi anlama düzeylerinin birinci düzey olduğu ortaya çıkmıştır. Xistouri ve Pitta-Pantazi (2011) 93 ilkokul öğrencisi ile öğrencilerin dönüşüm geometrisi ile ilgili yeterliliklerini belirlemek üzere gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerin dönüşüm geometrisi etkinliklerinde ortalama performans gösterdiklerini fakat en çok döndürme etkinliklerinde zorlandıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin soyut şekilleri kullandıkları etkinliklerdeki

performansının somut şekil kullandıkları etkinliklerdeki performansından daha yüksek olduğu ve bunun dönme gibi zor konuları anlamalarında daha avantaj sağladığı gözlemlenmiştir. Akay (2011), 112 sekizinci öğrencisi ile akran öğretimi yönteminin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusu üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, akran öğretimi yönteminin dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin matematik başarısında ve matematiğe karşı olan tutumlarında olumlu yönde etkiler gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Gürbüz (2008), ilköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterliklerinin ve bu yeterliklerin belirlenen değişkenlere göre ne düzeyde olduklarını ortaya koymak için 25 matematik öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmada, dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında %79 yeterli olduklarını belirlemiştir.

Edwards (1991)'in çalışmasında ise on iki ortaokul öğrencisinin ikili gruplar halinde, dönüşüm geometrisinin tanıtıcı programını bilgisayar ortamında araştırmaları ve aynı zamanda her dönüşümü etkili bir şekilde görsel olarak gösteren birer sembolik sunum hazırlamaları istenmiştir. Yapılan çalışmada öğrencilerin alanda matematiksel bölümleri keşfedebilmeleri ve ifade edebilmelerini cesaretlendirmek, teşvik etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin dönüşüm geometrisini anlayabilmede başarılı oldukları görülmüştür. Çalışmada öğrencilerin etkinliklerde fazla genelleme yaptıkları fakat bunun yanında, kendi hatalarını arkadaşlarıyla tartışarak düzeltebilmeleri ve görsel geribildirim kullanmalarının öğrenciler için bir başarıyı gösterdiği vurgulanmaktadır.

Soon (1989), Singapur'da ortaokul öğrencileri üzerinde yapmış olduğu bir araştırmada dönüşüm geometrisi kavramlarının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlayabilmek için Van Hiele kuramını kullanmanın önemli olduğunu vurgulamıştır. Çalışma grubundaki öğrenciler öteleme, yansıma, dönme ve büyütmeyle ilgili kendilerinden yapılması beklenen görevleri yerine getirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin %42,5 i temel düzeyde, %36,25 i birinci düzeyde, % 6,25 i ikinci düzeyde ve %12,5 i üçüncü düzeyde olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin büyütme ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu ve dönüşümleri tanımlamak için yeterli kelime haznesine sahip olmadıklarını görülmüştür. Bu çalışmadan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunda dönüşüm geometrisi kavramları hakkında kavram yanlışlarının olduğu anlaşılmaktadır.

2.3 Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretimine ilişkin yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Mutlu ve Söylemez (2019), Geogebra yazılımının, sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisindeki başarılarına etkisini inceledikleri çalışmalarında, 20 öğrencili deney ve 22 öğrencili kontrol grubu kullanmışlar ve Geogebra ile dönüşüm geometrisi öğretiminin sunuş yoluyla öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Denton (2017)'un dönüşüm geometrisi üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında, Geometer's Sketchpad yazılımını kullanmış ve dönüşüm geometrisindeki soyut kavramların anlaşılmasına yardımcı olduğu görülmüştür. Kekana (2016), dokuz dördüncü sınıf öğretmeni, 24 dördüncü sınıf öğrencisi ile Geogebra yazılımından yararlandığı ve van Hiele modeline göre geometrik gelişim düzeylerini incelediği çalışmasında, dönüşüm geometrisindeki performansın arttığını ortaya koymuştur. Ahmad ve Jaelani (2016) dönüşüm geometrisi öğretiminde kullanılmak üzere bir simülasyon yazılımı tasarlayarak öğrencilerin kullanımına sundukları çalışmasında, yazılımın öğrencilerin dönüşüm geometrisi öğreniminde yardımcı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çetin, Erdoğan ve Yazlık (2015), dönüşüm geometrisi konusunda, 5E modeline dayanan Geogebra yazılımı ile etkinlikler düzenlenerek hazırladıkları çalışmalarında, Geogebra yazılımı kullanılarak hazırlanmış etkinlikler ile öğrenim gören deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık gördükleri sonucu ortaya çıkmıştır. Akgül (2014), 17 kontrol ve 17 deney grubu ile 34 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği çalışmada dinamik geometri yazılımı destekli öğretimi geleneksel öğretim ile karşılaştırmış ve dönüşüm geometrisi öğreniminde BDÖ'nün geleneksel öğretime göre matematik başarısını artırdığını fakat matematik ve teknolojiye yönelik tutumunda anlamlı bir etki olmadığını ortaya koymuştur. Kaya (2013), matematik dersinde etkileşimli tahta kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki akademik başarısına etkisini incelediği çalışmasında deney grubu gelenekselden farklı olarak dinamik geometri yazılımı kullanmıştır ve etkileşimli tahta kullanımının matematik dersindeki akademik başarılarında anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür.

Yahşi-Sarı (2012), 48 deney ve 24 kontrol olmak üzere toplam 72 yedinci sınıf öğrencisiyle yapmış olduğu çalışmada, dönüşüm geometrisi ünitesinin öğretiminde Geometer's Sketchpad ve GeoGebra dinamik geometri yazılımlarının geleneksel öğretime göre akademik başarıya ve kalıcılığa olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Onal ve Demir (2013), 23 deney ve 22 kontrol olmak üzere toplamda 45 yedinci sınıf öğrencisiyle

gerçekleştirdiği çalışmasında, MEB Vitamin ve Microsoft Picture Manager programı ile yansıma ve dönme konularında yaptığı etkinlikler sonucunda bilgisayar destekli öğretimin, geometri öğretimde öğrencilerin akademik başarısına olumlu etkisi olduğunu gözlemlemiştir. Benzer şekilde Mercan (2012) dönüşüm geometrisi ünitesini Geogebra yazılımından yararlanarak yedinci sınıf öğrencilerine öğretim gerçekleştirmiş ve öğrenme ve başarılarına olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Güven ve Yılmaz (2012), 60 sınıf öğretmeni adayı üzerinde yaptığı çalışmada, Geogebra ve Cabri yazılımlarının geometri öğretiminde akademik başarıya deney grubu lehine anlamlı yönde farklılık olduğunu tespit etmiştir. Altın (2012), Geogebra adlı yazılım ile dönüşüm geometrisi öğretimini gerçekleştirdiği çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya ve matematik tutumuna olumlu yönde etkisi olduğunu saptamıştır.

Sekizinci sınıf düzeyinde matematik dersinde yer alan “Üçgen ve Pisagor Bağlantısı” konusunda, bir dinamik matematik yazılım programı olan GeoGebra’nın öğrenci başarısına etkisini inceleyen İçel (2011), deney ve kontrol gruplu deneysel bir araştırma yürütmüştür. Sekizinci sınıflara iki haftalık bir kurs programı açarak, deney grubunda GeoGebra yazılımını kullanarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim programına göre ilgili konuyu işlemiştir. Kurs öncesi ve sonrası gerçekleştirilen ön test ve son test sonuçlarına göre iki grup değerlendirildiğinde, GeoGebra’nın öğrencilerin öğrenme başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yasa (2008)’nin araştırmalarında ise öğrencilerin dönüşüm geometrisini kullanarak süsleme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için Geometer’s Sketchpad dinamik geometri yazılımında etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinlikler ilköğretim altıncı sınıftan dokuz öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama öncesi ön-test, sonrasında ise son-test uygulanarak arasındaki farklar incelendiğinde, öğrencilerin örüntü ve süslemeler konusunda dönüşüm geometrisini kullanması örüntü ve süsleme becerilerinde anlamlı bir artış meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Karakuş (2008) ise bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometrisi konusunda öğrenci erişimine etkisini inceleyen çalışmasında; yedinci sınıflardan örneklem seçerek ön test-son test kontrol gruplu model uygulanmış deneysel bir araştırma yürütmüştür. Çalışma grubunda, deney ve kontrol gruplarında yüksek başarılı öğrencilerin sayısı toplam 40 kişi, düşük başarılı öğrencilerin sayısı ise toplamda 50 kişi olarak belirlenmiştir. Konunun işlenişinde; deney grubunda bilgisayar destekli olarak bir geometri yazılımından yararlanılırken, kontrol grubunda ise dersler öğretim programındaki gibi etkinlik temeline dayalı olarak işlenmiştir. Araştırma sonucunda tüm öğrencilere

bakıldığında, bilgisayar destekli öğretim dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde deney grubunun lehine anlamlı bir fark oluşmasını sağlamıştır. Bilgisayar destekli öğretim, dönüşüm geometrisindeki öteleme, yansıma ve dönme konularında, yüksek başarılı öğrencilerde deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturabilmesine rağmen düşük başarılı öğrencilerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Duatepe ve Ersoy (2003) tarafından yapılan çalışmada, kişisel ve taşınabilir teknolojilerden biri olan ileri hesap makinesi (HeMa)'nin genelde geometri, özel olarak ise dönüşüm geometrisi öğretim programlarına etkilerini incelemek adına bir dizi çalışma kâğıtları ve örnekler sunulmuştur. Sunulan bu örneklerin geleneksel yöntemde kullanılan cetvel ve pergel ile kolaylıkla yapılamamasına rağmen, dinamik geometri yazılımının (Cabri) bulunduğu grafik HeMa yardımıyla kolaylıkla yapılabilmektedir. Hollebrands (2003) çalışmasında öğrencilerin yansıma, öteleme, dönme ve skaler büyümeyi içeren geometrik dönüşümleri, Geometer's Sketchpad yazılımı yardımıyla nasıl algıladıklarını incelemiştir. Bu çalışmada araştırmacı, yüksek geometri başarısına sahip öğrencilere, geometrik dönüşümler konusunda yedi haftalık bir öğrenme zamanı ayırmıştır. Öğrencilerin çizim ve figür kullanmalarını sağlayıp geometrik dönüşümleri nasıl sunduklarına bakılarak geometrik dönüşümleri ne denli kavradıkları analiz edilmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin dönüşüm geometrisini yapılandırmasında parametre ve değişkenler, tanım ve değer kümesi, dönüşümlerin özellikleri arasındaki ilişkiler anahtar kavram olarak belirlenmiştir.

Genel olarak bakıldığında, dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde, bilgisayar destekli yazılım veya materyallerin kullanılması öğretimi daha etkili hale getirdiği düşünülmektedir. Geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımları, dinamik geometrik şekillerin incelenmesi ve geometrik çizimlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yazılımların dışında geometri öğretiminde kaynak olarak web siteleri mevcuttur (MEB, 2009). Bu çalışmada ise geliştirilen etkileşimli materyal hem çevrimiçi hem de çevrimdışı kullanılabilir. Araştırmacı da bu çalışmada matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyal geliştirmiştir.

3. YÖNTEM

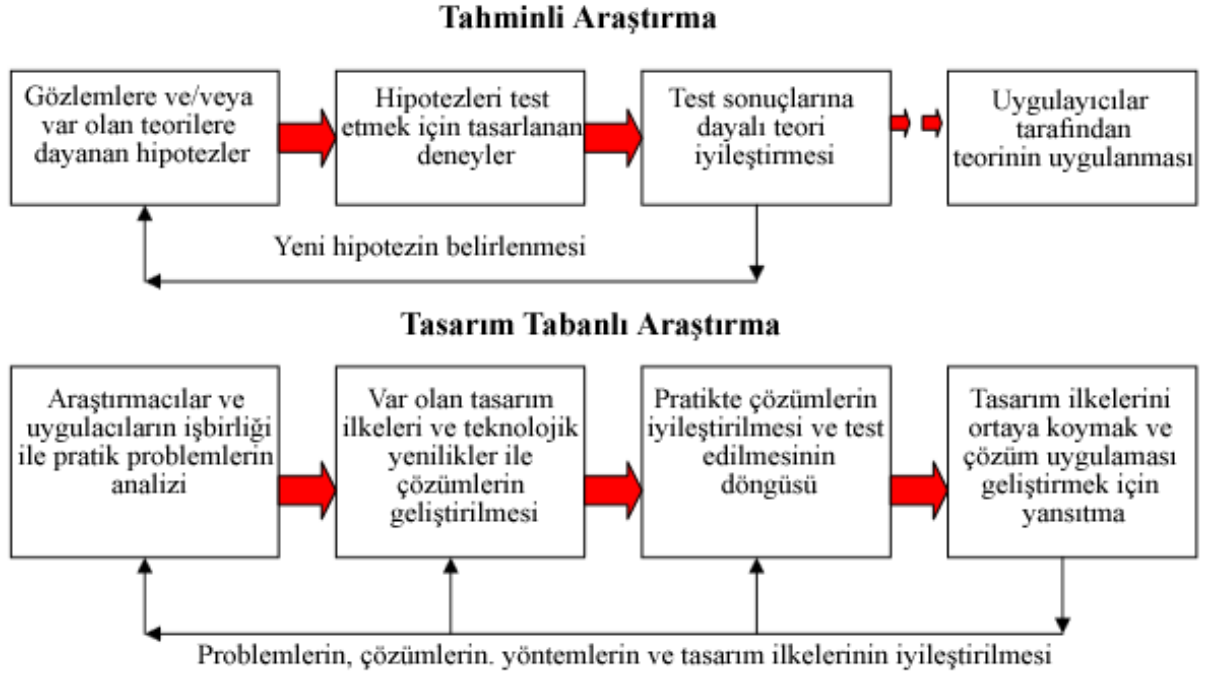
Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırma süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada tasarım tabanlı araştırma (design based research) yöntemi kullanılmıştır. Tasarım tabanlı araştırma yöntemi yenilik ve eğitim üzerine yapılan araştırmalar için yenilikçi bir öneri sunmaktadır (Amiel ve Reeves, 2008). Son zamanlarda eğitimsel araştırmalarda, araştırmalara rehberlik eden bir çerçevede ortaya çıkan tasarım tabanlı araştırma yöntemi, araştırmacılar tarafından daha çok kullanılmaya başlamıştır (Brown, 1992; Cobb, Confrey, Disessa, Lehrer ve Schauble, 2003; Design-Based Research Collective, 2003; Van den Akker, Gravemeijer, McKenney ve Nieveen, 2006). Reeves (2006) bu araştırma yönteminin üç temel ilkesini özetlemektedir:

- Uygulayıcılarla işbirliği içinde gerçek bağlamda karmaşık problemleri ele almak,
- Karmaşık problemlere olası çözümler sunmak için bilinen ve varsayımsal tasarım ilkelerini teknolojik gelişmelerle bütünleştirmek,
- Yeni tasarım ilkelerini tanımlamak gibi yenilikçi öğrenme çevreleri oluşturmak ve test etmek için titiz ve yansıtıcı araştırma yürütmektir.

Reeves (2006)'e göre tasarım tabanlı araştırma yönteminin en önemli amacı eğitimsel araştırma ile gerçek dünya problemleri arasında güçlü bir bağlantı kurmaktır. Bu araştırma yöntemi bir yineleme sürecine sahiptir. Ancak bu yineleme süreci sadece bir ürünü veya icadı değerlendirme için geçerli değildir. Bununla birlikte, benzer araştırmalara rehberlik eden ve onları ileriye taşıyan tasarım ilkelerinin üretilmesi ile yeniliği ortaya koymaya çalışan sistematik bir süreç söz konusudur. Bu, alandaki birçok araştırmacının halen takip ettiklerinden önemli ölçüde farklı olan bir araştırma döngüsüyle sonuçlanır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Tahminli araştırma ile tasarım tabanlı araştırmanın karşılaştırılması (Reeves, 2006).

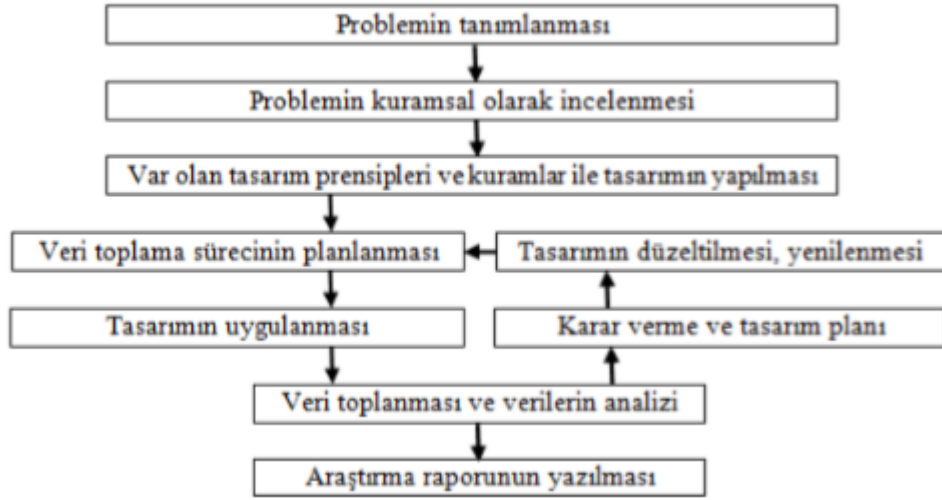
Geleneksel deneysel tahminli araştırmada, yeni bir teknik veya aygıt test için kontrollü bir ortama konulur. “Uyarıcı” ile etkileşim süresi genellikle zamanın kısıtlı olması nedeniyle sınırlıdır. Hipotezleri düzeltmek için yinelemeler önerilir, ancak yinelemeli tasarıma olan bağlılık genellikle sınırlıdır (tek adımlı çalışmalar). Sonuç olarak, tasarım sürecinde araştırmacılar uygulayıcılarla birlikte nadiren doğrudan katılım sağlar. Eğer tasarım süreci tamamlandı ise uygulamada araştırmacılar çalışma grubuna dâhil edilmezler. Uygulayıcılar da nadiren araştırmanın tasarım sürecine katılırlar (Amiel ve Reeves, 2008).

Tasarım tabanlı araştırma ise araştırmacılar ile uygulayıcılar arasında araştırmanın amaçları görüşülerek başlar (Şekil 3.1). Soruşturmayı hak eden problemlerin tanımlanması ve araştırma sorularının hazırlanmasında uygulayıcılar değerli bir ortak olarak görülür. Araştırmanın amaçları görüşüldükten sonra, konuyla ilgili endişeleri ele almak için öğrenme çevresine uygun bir tasarım önerilir. Bu tasarım yeni bir stratejinin ortaya konulması veya önceden test edilen tasarım ilkelerinden toplanmış araştırma üzerine temellendirilebilir. Tasarım tabanlı araştırmacılar, gerçek dünya çevresinde ve önerilen tasarımların içeriksel sınırlamalarında ortaya çıkan etkileşimlerin karmaşıklığının farkına vararak araştırma yaklaşımında daha titiz davranmaktadırlar. Tasarım ilkelerinin geliştirilmesi bir dizi test ve iyileştirme döngüsünden geçmektedir. Veriler problemleri, olası çözümleri ve bunları en iyi şekilde ele alan ilkeleri yeniden tanımlamak amacıyla sistematik

olarak toplanmaktadır. Veriler yeniden incelenerek yansıtıldığında, yeni tasarımlar oluşturulup uygulama gerçekleştirilmektedir ve tasarım-yansıtma-tasarım şeklinde devam eden bir döngü oluşmaktadır. Tasarım tabanlı araştırmanın çıktıları, tasarım ilkelerinin bir kümesi veya deneysel olarak ve zengin biçimde açıklanan kılavuzlar olmaktadır. Bu kılavuzlar benzer düzenlemeler ve endişeler üzerinde çalışan diğer ilgilenen araştırmacılar tarafından uygulanabilir olmaktadır. Nihai amaç bir teori geliştirmek olduğu zaman, bu çalışma uzun dönem katılım ve çoklu tasarım araştırmalarından sonra ortaya çıkabilmektedir (Amiel ve Reeves, 2008).

Tasarım tabanlı araştırmanın güvenilirliğini artırmak için karma araştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Kullanılan araştırma yöntemi araştırmanın farklı evrelerinde ihtiyaca göre değişebilir (Wang ve Hannafin, 2004). Araştırmacıların gereksinimlere göre nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden kazandıkları bilgileri birleştirmeye ihtiyaçları vardır (Wang ve Hannafin, 2005). Gerçek hayatta araştırma bir girişim tasarlamayı amaçlamaktadır (Cobb ve diğerleri, 2003; Reeves, 2006; Van den Akker, 1999). Araştırmada tasarımın doğal çevrede nasıl çalıştığı değerlendirilir. Yalnızca başarı veya başarısızlığa odaklanılmaz, öğrenme ile ilgili bilgiyi artıran etkileşimlere de odaklanılır (Design-Based Research Collective, 2003). Tasarım tabanlı araştırmada birçok uzman görüşü, anket, röportajlar, değerlendirmeler, durum çalışmaları kullanılarak; devam etmekte olan bir araştırmanın uygulanabilirliği, objektifliği ve geçerliliği artırılabilir (Wang ve Hannafin, 2005).

Tasarım tabanlı araştırmada uygulama aşamaları nicel araştırmalardaki gibi net değildir. Duruma göre araştırma süreçlerinde büyük farklılıklar meydana gelebilmektedir. Bununla birlikte genel olarak izlenen yol şöyledir: ilk olarak tasarımcı, tasarımının ilk sürümünü geliştirir ve uygulamaya koyar. Uygulamada, geliştirilen tasarımın nasıl çalıştığını inceler. Uygulamadan elde edilen tecrübeler sonucunda tasarımcı, düzenli olarak tasarımını gözden geçirir ve düzeltmeler yapar. Tasarım döngüsü sonunda ise sağlam, hataları giderilmiş ve verimli bir tasarım ortaya çıkar. Son olarak araştırma raporu yazılır. Bir tasarım tabanlı araştırmada olası uygulama aşamaları Şekil 3.2'de yer almaktadır (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011).



Şekil 3.2: Tasarım tabanlı araştırmanın uygulama basamakları (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011).

tasarım tabanlı araştırmaya uygun bir şekilde materyalin geliştirilme süreci ve geliştirilen materyalde yapılan değişiklikler bulgular bölümünde verilmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Bu çalışmada sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programının, dönüşüm geometrisi konusunda etkileşimli bir materyal geliştirilmiştir. Araştırmada örneklem olarak 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Türkiye'nin güneydoğusunda bulunan bir ilin ilçe merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 23 sekizinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun (kazara/elverişli) örnekleme yöntemine başvurulmuştur. Uygun örnekleme yöntemi para ve iş gücü kaybını önlemeyi temel amaç olarak benimseyen seçkisiz olmayan bir örnekleme türüdür (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016).

Araştırmaya katılan çalışma grubu öğrencilerinin 12'si erkek, 11'i ise kız öğrencilerden oluşmaktadır. Aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan beş matematik öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu beş öğretmenin üçü beş yıllık, ikisi yedi yıllık ve biri ise 18 yıllık mesleki deneyime sahiptir. Ayrıca ikisi matematik eğitimi, üçü de bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanında öğretim üyesi olan toplam beş uzmandan görüş alınmıştır.

3.3 Tasarımın Uygulanması

Geliştirilen materyal son şeklini alana kadar öğrenci, öğretmen ve uzmanlardan gelen dönütlere göre sürekli olarak düzenlenmiştir. Bu sürecin sonunda ise bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmada gerekli altyapının olduğu bir bilişim sınıfında öğrencilere matematik öğretmeni tarafından materyal kullanılması sağlanmıştır. Etkinlikleri uygulamadan önce katılımcılara kulaklıklarını yanlarında bulundurmaları söylenmiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği bilişim sınıfında internet olmadığı için materyalin çevrimdışı çalışır hali sınıftaki her bir öğrencinin kullandığı bilgisayara yüklenmiştir. Uygulama esnasında öğrencilere gerektiğinde materyal ile ilgili rehberlik yapılmıştır. Pilot uygulama iki ders saati süresinde tamamlanmıştır. Uygulama sonrası ise tüm öğrenciler ve öğretmenle görüşmeler yapılmış ve yazılı olarak kayıt altına alınmıştır.

3.4 Veri Toplanması ve Analizi

Araştırmada uygulamanın değerlendirilmesi amacıyla ise verilerin toplanması için nitel veri toplama yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşmeler için hazırlanan sorular öğrenci ve öğretmenlere göre birbirinden farklı hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken materyal geliştirme alanında uzman beş kişiden sorular hakkında görüş alınmıştır. Araştırmada öğrenciler, öğretmenler ve uzmanlar için hazırlanmış toplam üç adet yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda geliştirilen materyal, öğretmen ve öğrencilere sunulmuştur. Öğretmenlerin ‘Dönüşüm Geometrisi’ konusu için geliştirilen etkileşimli materyal hakkında görüşlerini almak üzere hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu 13 ana ve altı alt soru ile birlikte toplamda 19 sorudan oluşmaktadır (Ek A). Öğrencilerin ‘Dönüşüm Geometrisi’ konusu için geliştirilen etkileşimli materyal hakkında görüşlerini almak üzere hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu 12 ana ve altı alt soru ile birlikte toplamda 18 sorudan oluşmaktadır (Ek B).

Çalışmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, belirli kurallar çerçevesinde kodlamalarla bir metnin bazı kelimelerinin daha küçük içerik grupları ile özetlendiği sistematik ve yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda içerik analizi, metinlerden oluşan bir kümenin içinde, kelime veya kavramların var olup olmadığını tespit etmeye yönelik yapılmaktadır. Araştırmacılar ise bu kelime ve kavramların var olup olmamalarını kontrol etmenin yanında anlamlarını ve ilişkilerini belirleyip analiz

ederek metinlerdeki mesaja ilişkin tahminlerde bulunmaktadırlar (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016). Çalışma sonucunda elde edilen veriler nitel veri analiz türlerinden biri olan içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bununla birlikte görüşmelerden elde edilen bulgular bir bütünlük içerisinde yorumlanabilmesi ve açıklanabilmesi amacıyla sayısal verilere dönüştürülerek sunulmuştur.

Görüşme sorularının analizi için NVivo 11 programının deneme sürümünden yararlanılmıştır. NVivo, nitel ve karma yöntem araştırmalarını destekleyen bir yazılımdır. Röportajlar, açık uçlu anket yanıtları, makaleler, sosyal medya ve web içeriği gibi yapılandırılmamış veya nitel verilerle ilgili bilgileri düzenlemeye, analiz etmeye ve bulmaya yardımcı olmak için tasarlanmıştır (Nvivo, 2019). Araştırmada toplanan verileri analiz etmek amacıyla öncelikle geliştirilen materyal hakkında hazırlanmış olan görüşme formları öğretmen ve öğrencilere sunulmuş olup elde edilen yanıtlar kodlanarak Nvivo programına aktarılmıştır. Verilerin kodlanmasının ardından elde edilen veriler incelenerek temaların bulunması aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada veriler ortaya çıkan temalara göre düzenlenmiştir. Çalışmada öğretmen görüşlerinde 14, öğrenci görüşlerinde ise 13 tema ortaya çıkmıştır. Çalışmada öğretmen ve öğrenci görüşlerinden ortaya çıkan temalar; konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüş, bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki görüş, etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüş, etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüş, etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüş, materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüş, materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar, materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler, materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüş, materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüş, materyalin beğenilen yönleri, materyalin eksik yönleri, materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları şeklindedir. Buna ek olarak öğretmen görüşlerinden ortaya çıkan temalarda materyalin derste kullanılma tercihi de yer almaktadır. Bulguların yorumlanması aşaması ise çalışmanın bulgular kısmında bölüm 4.3 ve 4.4'te detaylı olarak verilmiştir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlardan da alıntılar yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde sırasıyla, Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyal geliştirilme süreci, uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda yapılan değişiklikler ve materyal hakkında öğretmen ve öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Materyalin değerlendirilmesi sürecinde sürekli bir değerlendirme söz konusudur. Bu değerlendirme ise materyalin geliştirilme sürecinin her aşamasında uzman görüşü alınması, bire bir değerlendirme ve pilot çalışma şeklindedir. Materyal uzmanlardan gelen öneriler, öğrenciler ve öğretmenlerden alınan bire bir değerlendirme ve pilot çalışma sırasında gözlenenler ile materyal uygulanırken öğrencilerden ve öğretmenden alınan dönütlerden yararlanılarak materyale son şekli verilmiştir. Materyalin uygulanması sonucunda elde edilen veriler ile ilgili işlemler verilerin toplanması ve analizi bölümünde açıklanmıştır.

4.1 Birinci Alt Problem ile ilgili Bulgular (Materyal geliştirilme süreci)

Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyalin geliştirilme sürecinin nasıl gerçekleştirildiği bu bölümde aktarılmıştır. Geliştirilen materyal konusu hakkında ilk olarak matematik öğretmeni ve bu alanda uzman kişilerle görüşülmüş, yapılan görüşmeler sonucunda dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin zorlandığı ve bu yüzden etkileşimli bir materyalin faydalı olabileceğine vurgu yapılarak bu konuda bir eğitim materyali hazırlanmasına karar verilmiştir. Etkileşimli materyal hazırlanması düşünülen matematik sekizinci sınıf dönüşüm geometrisi kazanımları araştırılmıştır. Bu kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2018):

- *Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.*
- *Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.*
- *Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.*

Materyal geliştirme süreci için Tablo 4.1’de gösterilen bir çalışma takvimi hazırlanmıştır. Tasarlanan etkileşimli materyal için bir matematik öğretmeni ile birlikte dönüşüm geometrisi konusu ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Matematik öğretmenin aktardığı konu araştırmacının tasarım bilgisi ile birleştirilerek bilgisayar destekli öğretime uygun şekilde kağıda materyalin senaryosu hazırlanmıştır. Daha sonra kağıda hazırlanan taslak senaryo,

bilgisayarda sahne sahne Microsoft Office PowerPoint programında oluşturulması planlanmıştır.

Tablo 4.1: Çalışma takvimi

Çalışma takvimi		
4 Hafta	Araştırmanın analiz süreci	• Materyalin araştırılan literatür ve uzman görüşleri çerçevesinde geliştirilmesi
16 Hafta	Materyal geliştirme süreci	
2 Hafta	Hazırlanan taslak materyalin çalışma grubu ile değerlendirilmesi	• Materyal hakkında öğretmenlerin, öğrencilerin görüşlerinin alınması • Kullanım sırasında yaşananların gözlemlenmesi
4 Hafta	Materyal geliştirme süreci	• Materyal geliştirmede gerekli düzenlemelerin yapılması
2 Hafta	Pilot çalışma (2018–2019 Eğitim-Öğretim Yılı) ile materyalin değerlendirilmesi ve görüşme yapılması	• Materyal hakkında yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerinin alınması • Kullanım sırasında yaşananların gözlemlenmesi
2 Hafta	Verilerin analiz süreci	• Görüşlerin değerlendirilip analiz edilmesi

Dönüşüm geometrisi kazanımlarına yönelik geliştirilmiş olan etkileşimli materyalin tasarımında kullanılabilir içerik geliştirme ortamları araştırılmış ve Eğitimde Bilişim Ağı [EBA] portalında öğretmenlerin içerik geliştirebilmeleri için sunulan ideaLStudio içerik geliştirme platformu kullanılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından sunulan EBA'ya tüm öğretmenler kolaylıkla ulaşabilmektedir. Aynı zamanda öğretmenler EBA üzerinden paylaşım yapabilmekte ve aynı anda tüm öğretmenler bu içeriklere ulaşabilmektedir. Bunun yanında öğretmenlerin uzaktan eğitiminde kullanılan içerikler de yine bu geliştirme aracı kullanılarak oluşturulmaktadır. Ayrıca geliştirilen materyalin öğretmen ve öğrenciler tarafından kolaylıkla ulaşılabilir olması ve etkileşimli tahta, tablet, bilgisayar gibi ortamlarda çevrimiçi ve çevrimdışı olarak kullanılabilir olmasından dolayı ideaLStudio içerik geliştirme platformu (Şekil 4.1) tercih edilmiştir.

şekil 4.1: EBA ideaLStudio içerik geliştirme aracı.

Materyal tasarlanıp geliştirilirken materyal tasarım ilkeleri baz alınmıştır. Bu ilkeler iki grupta ele alınmaktadır. Bunlar:

1. Yapısal/Biçimsel Elemanların Kullanım İlkeleri

- a. Boşluk-Alan: Bir retim materyalinde verilmek istenen mesajın veya üretilmek istenen nesnenin dışında kalan alanlar boşluk olarak isimlendirilir. Boşluklar yeterli algı için gerekli elerdir. Bir materyalde boşlukların öncelikli görevi materyalde bulunan nesnelere, şekillerin ve metinlerin vurgulanarak farkedilmesini ve böylece renilmesini sağlamaktır.
- b. izgi: Öncelikle arka plan ile nesneyi ayırmak amacıyla kullanılan çizgi, üretim materyalinde ayraç görevi görmektedir. Bu yüzden materyalde sunulan resim, şekil, grafik vb. görsel ögeler bir ereve içerisinde sunulurlar. Böylece sunulan görsel ögenin daha iyi ayırt edilmesini sağlar.
- c. şekil-Form: Tüm algılamalarda bir şekil ve bir zemin bulunur. şekil ilk algılanan, ilk dikkat edilen nesnedir. Zemin ise görülen şeklin arka planıdır. Görsel alana bakıldığında şekil, zeminden daha yakındır, ön plandadır. şekil zemine göre daha etkilidir ve daha iyi hatırlatıcıdır.
- d. Boyut: Bir nesnenin boyutu her zaman göreceli olup boyut hakkındaki ifademiz onu kapsayan cisimler hakkındaki bilgimize bağlıdır. Bir nesnenin boyutunu tahmin etmek istediğimizde, algımızı en çok yatay çizgiler ve yatay uzunluk etkiler. Boyut algısı algılanan uzaklık ve o uzaklıkta algılanan boyutla ilişkilidir. Uzaklık dikkate alınmadığı zaman bilinen nesnenin boyutu ile ilgili algımızda sabitlik söz konusudur. Boyut algısına bir diğer etki ise rengin derecesidir. Aynı büyüklükteki açık ve parlak şekiller, kapalı ve koyu şekillere göre daha büyük algılanır.
- e. Renk: Renkler görsel materyalde etkili kullanıldığında önemli rol oynar. Etkili retim materyalleri geliştirilmesi için renklerin iyi seçilmesi ve

çizgilerle uyum içinde tasarlanması gerekmektedir. Bir rengin doğruluğu, beraberinde bulunan renklerin de dikkate alınmasına bağlıdır (Memiş, 2014).

2. Yerleşim Elemanlarının Kullanım İlkeleri

- a. Oran-Ölçek: Materyal tasarımı bünyesinde barındırdığı nesnelerin büyüklüğünün de kontrol edilmesini gerektirir. Kullanılan nesnelere birbirleri ile kıyaslanarak kullanıcıda nesnelerin büyük, orta, küçük, ağır, hafif gibi özellikleri olduğu duygusunu ortaya çıkarır. Nesnelere büyüklük algısı tanıdık başka bir nesne ile mukayese edilerek ölçeklendirmeyi zorunlu kılar (Vural, 2004).
- b. Denge: Denge unsuru materyalin görsel alanındaki nesnelerin pozisyonunun yatay-dikey eksene ne kadar eşit mesafede olduğu ile ilgilidir. Öğretim materyalindeki kullanım amacı, nesnelerin sahne üzerindeki dağılımını ve görselin bütününe yerleşip yerleşmeyeceğini belirlemektir. Bu belirleme sonucunda sahnede denge-dengesizlik etkisi meydana getirmektir.
- c. Bütünlük: Bütünlük materyaldeki nesnelere ve bu nesnelerin arasındaki ilişkileri ifade eder. Materyaldeki bu ilişkilerin en net biçimde betimlenmesi bütünlüğün oluşmasını sağlar (Yanpar, 2009). Bu bütünlüğü sağlamak amacıyla çizgi, şekil, renk gibi görsel araçlardan da yararlanılabilir.
- d. Ritim: Ritim materyalin kullanım sürecinde gözün bir nesneden diğerine rahatça geçebilmesidir. Nesnelere arasındaki kopukluk algılamayı zorlaştırır. Soyut bir kavram olarak karşımıza çıkan ritim çizgi, şekil, form, yapı ve renk kullanımıyla materyaldeki etkisini gösterir.
- e. Vurgu: Materyaldeki bir nesnenin üzerine dikkat çekilerek o nesneyi odak noktası haline getirmeyi sağlar. Bu dikkat çekme işleminin gerçekleşmesi, odaklanılan nesnenin sahnedeki diğer nesnelere göre baskın olmasına bağlıdır.
- f. Ahenk: Materyaldeki nesnelerin bir araya getirilerek ortaya çıkarılan bütünlük duygusu ve uyumdur (Memiş, 2014).

Materyal tasarlanırken nesnelere yerleştirilirken ve vurgulanırken boşluk alanlara dikkat edilmiştir. Böylece nesnelerin daha iyi farkedilmesi sağlanmıştır. Sahneler tasarlanırken şekillerin daha ön plana çıkmasını sağlayan zemin deseni kullanılmıştır. Sahnede bulunan şekillerin boyutları diğer nesnelere göre ayarlanmış ve metinlerde çarpıcı alanlar renklendirilerek dikkat çekici olması sağlanmıştır. Nesnelere ve metinlerin geçişlerindeki

zıtlık ayarlanmış ve keskinlik azaltılarak kullanıcının gözünün yorulması engellenmiştir. Nesnelere sahneye yerleştirilirken birbirlerine oranları ve sahnedeki konumları göz önüne alınmış ve bu şekilde sahne bütünlüğü sağlanmıştır.

Geliştirilen materyal son şeklini alana kadar öğrenci, öğretmen ve uzmanlardan gelen dönütler ışığında materyal sürekli olarak düzenlenmiştir. Bu sürecin sonunda ise bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma için gerekli altyapının olduğu bir bilişim sınıfında öğrencilere matematik öğretmeni tarafından materyal kullanılması sağlanmıştır. Etkinlikleri uygulamadan önce katılımcılara kulaklıklarını yanlarında bulundurmaları söylenmiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği bilişim laboratuvarında internet olmadığı için materyalin çevrimdışı çalışır hali sınıftaki her öğrencinin bilgisayarına yüklenmiştir. Uygulama sırasında öğrenciye gerektiğinde materyal ile ilgili rehberlik yapılmıştır. Uygulama iki ders saati süresinde tamamlanmıştır. Uygulama sonrası ise tüm öğrenciler ve öğretmenle görüşmeler yapılmış ve yazılı olarak kayıt altına alınmıştır.

Geliştirilen materyale çevrimiçi olarak EBA platformu üzerinden <http://bit.ly/2ZroZj1> bağlantısı ile ulaşabilmektedir. Materyalin çevrimdışı kopyası <http://security.info.tr/materyal/Donusum.zip> adresinde sunulmuştur. Bu adresten indirilen dosya flash player destekli olarak çalışmaktadır.

Bu bölümde özetle matematik öğretmenlerinden alınan görüşler doğrultusunda kağıda hazırlanan materyalin taslak senaryosu, bilgisayarda sahne sahne Microsoft Office PowerPoint programında oluşturulmaya başlanmıştır. Her bölümle ilgili sahneler oluşturulduktan sonra yine matematik öğretmenlerine danışılmış ve gerekli görülen düzenlemeler ve eklemeler yapılmıştır. Daha sonra Microsoft Office PowerPoint programında taslağı hazırlanan materyal, EBA idealStudio adlı içerik geliştirme ortamında konu konu sahne sahne oluşturulmaya başlanmıştır. Microsoft Office PowerPoint programında hazırlanan materyal taslağında olduğu gibi burada da her bölüm sonunda oluşturulan sahneler yine matematik öğretmenlerine sunularak fikirleri alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Materyal geliştirilirken öğrencinin materyalle etkileşiminin üst düzeyde olmasına dikkat edilmiş ve senaryo buna göre hazırlanmıştır. Senaryoda bulunan sahnelerde konu anlatımı ses ile desteklenmiştir. Gerekli görülen sahnelerde önemli bilgiler veya ipuçları

vurgulanmıştır. Materyalin senaryo halinde bu önemli bilgilerin gösterimi Şekil 4.1'deki gibi planlanmıştır.

Noktanın Yansıması Soru 1

A noktasının x eksenine uzaklığı: 2 br ✓

B noktasının x eksenine uzaklığı: 1 br ✓

C noktasının x eksenine uzaklığı: 1 br ✓

BİLGİ: A(-1,2) noktasının x eksenine göre yansıması olan A'(-1,-2) noktasını bulduğunuz zaman noktadaki koordinatların farkına varabildiniz mi? Bu iki noktaya baktığımızda; A noktasının x eksenini yani -1 aynı kalmış, yalnızca y eksenini 2 den -2 olarak değiştirmiştir.

Öyle ise diyorum ki **"bir noktanın x eksenine göre yansıması alındığı zaman y ekseninde bulunan sayının işareti değişir."**

Etkileşimler:

Ses Metinleri: A(-1,2) noktasının x eksenine göre yansıması olan A'(-1,-2) noktasını bulduğunuz zaman noktadaki koordinatların farkına varabildiniz mi? Bu iki noktaya baktığımızda; A noktasının x eksenini yani -1 aynı kalmış, yalnızca y eksenini 2 den -2 olarak değiştirmiştir. Öyle ise diyorum ki **"bir noktanın x eksenine göre yansıması alındığı zaman y ekseninde bulunan sayının işareti değişir."**

Sayfa Notları: Bilgiyi eğlenceli bir şekilde verebilmek için gerekli görseller kullanılarak dikkat çekilecek.

Şekil 4.2: Materyal senaryosunda önemli bilgi bölümü.

Senaryoda Şekil 4.2'deki gibi planlanan önemli bilgi bölümleri idealStudio'da Şekil 4.3'de görüldüğü üzere son halini almıştır.

Yansıma Dönme ve Öteleme idealStudio v1.2.0 X

Noktanın Yansıması 23 / 210

NOKTANIN YANSIMASI

A(2,1) noktasının x eksenine göre yansıması A'(2,-1) noktasıdır.

A(2,1) noktasının y eksenine göre yansıması B'(-2,1) noktasıdır.

Görüldüğü üzere A noktası x eksenine 1 br(birim) uzaklıktadır.

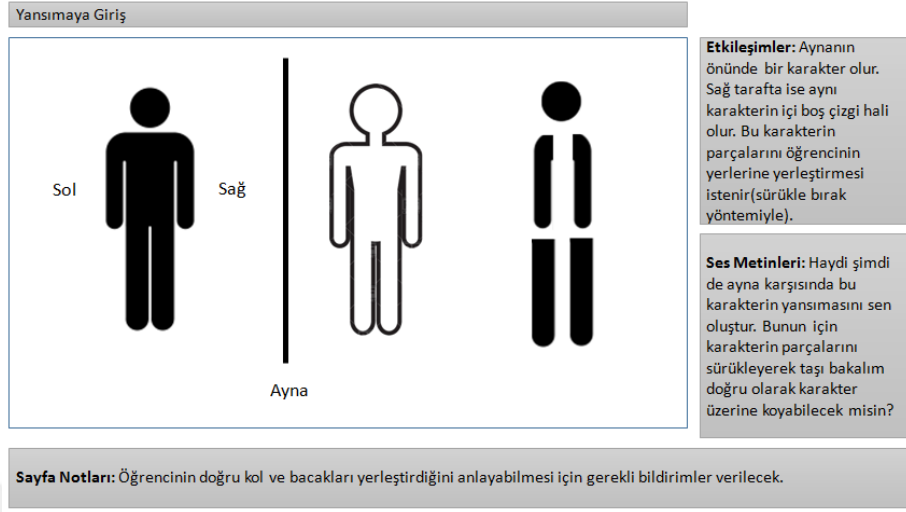
Burada x eksenini ayna gibi düşünürsek A' noktasının da aynaya 1 br uzaklıkta olacağını söyleyebiliriz.

BİLGİ: A noktasının y eksenine uzaklığı 2 birimdir. Koordinat sisteminde A noktasının y eksenine göre yansıması olan B noktasına bakıldığında yine y eksenine 2 birim uzaklıkta olduğunu görüyoruz. Buradan anlıyoruz ki noktanın kendisi ile yansıması olan nokta aynı eksene göre aynı uzaklığa sahip olmaktadır.

Şekil 4.3: Materyalde önemli bilgi sahne gösterimi.

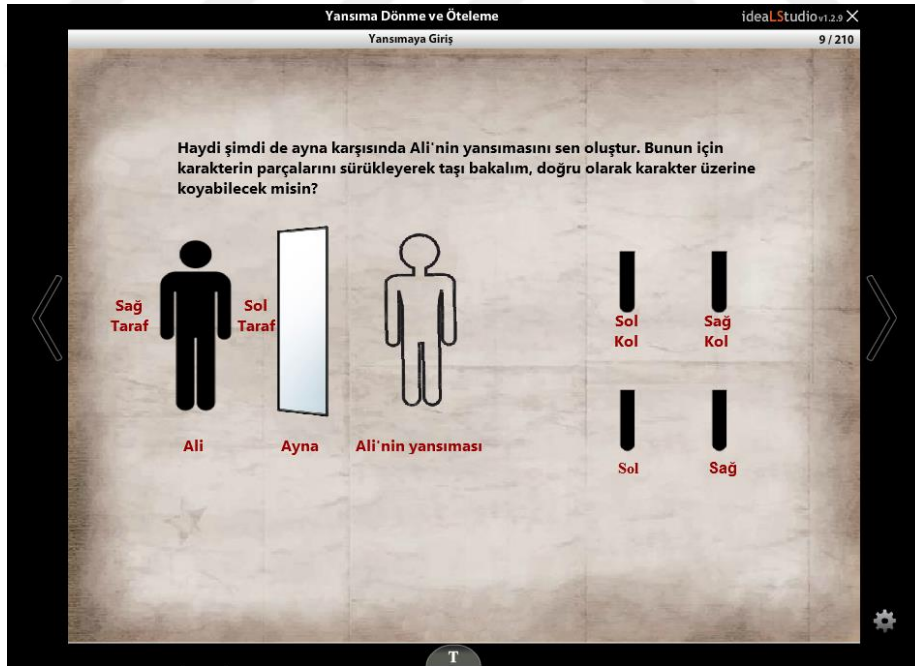
Materyalde öğrenciyi aktif kılmak için planlanan bir diğer etkinlik ise sürükle-bırak etkinlikleridir. Buradaki amaç konu anlatımı sırasında ve soru çözümünde öğrencinin doğru

şıkki işaretlemekten daha çok sürece katılmasını sağlamaktır. Senaryoda planlanan bu özellik Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4: Materyal senaryosunda sürükle-bırak etkinliği.

Senaryoda planlanan sahnedeki sürükle bırak etkinliklerinin son hali Şekil 4.5'te görülmektedir.



Şekil 4.5: Materyalde sürükle-bırak etkinliği.

Konu anlatımında öğrenilen bilginin sınanması amacıyla materyalde çoktan seçmeli sorulara yer verilmesi planlanmıştır. Şekil 4.6'te taslaktaki çoktan seçmeli bir soru örneği verilmiştir.

Noktanın Yansımaları

• A(2,1) noktasının x eksenine göre yansımaları A'(2,-1) noktasıdır.
 • A(2,1) noktasının y eksenine göre yansımaları B(-2,1) noktasıdır.

Görüldüğü üzere A noktası x eksenine 1 br(birim) uzaklıktadır. Burada x eksenini ayna gibi düşünürsek A' noktasının da aynaya 1 br uzaklıkta olacağını söyleyebiliriz.

Soru: A noktasının y eksenine uzaklığı kaç birimdir?
 a) 1 br b) 2 br c) 3 br d) 4 br

KONTROL ET

Etkileşimler: A noktasının y eksenine uzaklığının kaç birim olduğu öğrenciye sorulur.

Ses Metinleri: A(2,1) noktasının x eksenine göre yansımaları A'(2,-1) noktasıdır. A(2,1) noktasının y eksenine göre yansımaları B(-2,1) noktasıdır. Görüldüğü üzere A noktası x eksenine 1 br(birim) uzaklıktadır. Burada x eksenini ayna gibi düşünürsek A' noktasının da aynaya 1 br uzaklıkta olacağını söyleyebiliriz.

Sayfa Notları: Öğrenci doğru birimi seçtiğinde A noktasının y eksenine uzaklığıyla B noktası olan yansımının da aynı uzaklıkta olduğu vurgulanır.

Şekil 4.6: Materyal senaryosunda çoktan seçmeli soru örneği.

Çoktan seçmeli sorularla ilgili materyalin son halinden bir örnek sahne gösterimi Şekil 4.7’de verilmiştir.

Yansımaya Dönme ve Öteleme ideal.Studio v1.2.9 X

Noktanın Yansımaları 22 / 210

NOKTANIN YANSIMASI

A(2,1) noktasının x eksenine göre yansımaları A'(2,-1) noktasıdır.
 A(2,1) noktasının y eksenine göre yansımaları B'(-2,1) noktasıdır.

Görüldüğü üzere A noktası x eksenine **1 br(birim)** uzaklıktadır.

Burada x eksenini ayna gibi düşünürsek A' noktasının da aynaya 1 br uzaklıkta olacağını söyleyebiliriz.

A noktasının y eksenine uzaklığı kaç birimdir?

A 1 br

B 2 br

C 3 br

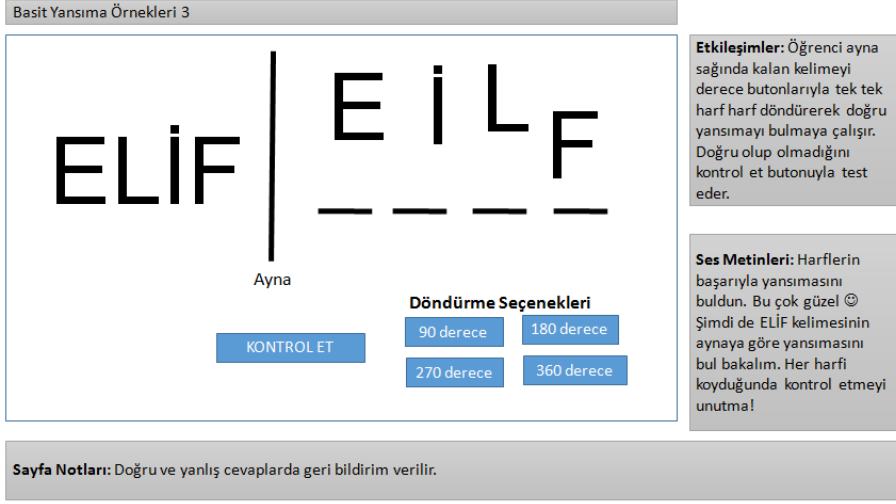
D 4 br

Kontrol Et

Şekil 4.7: Materyalde yer alan çoktan seçmeli soru örneği.

Konu anlatımında öğrenilen bilginin sınanması amacıyla materyalde yer verilen soru tiplerinden birisi de sıralama soruları olarak planlanmıştır. Şekil 4.8’de senaryodaki sıralama soruları ile ilgili bir örnek sahne planı gösterilmiştir.

Basit Yansıma Örnekleri 3



Etkileşimler: Öğrenci ayna sağında kalan kelimeyi derece butonlarıyla tek tek harf harf döndürerek doğru yansımayı bulmaya çalışır. Doğru olup olmadığını kontrol et butonuyla test eder.

Ses Metinleri: Harflerin başarıyla yansımasını buldun. Bu çok güzel 😊 Şimdi de ELİF kelimesinin aynaya göre yansımasını bul bakalım. Her harfi koyduğunda kontrol etmeyi unutma!

Sayfa Notları: Doğru ve yanlış cevaplarda geri bildirim verilir.

Şekil 4.8: Materyal senaryosunda sıralama soru örneği.

Şekil 4.9’de ise senaryodaki sıralama sorusunun son hali verilmiştir.

Yansıma Dönme ve Öteleme ideal.Studio v1.2.9 X
Basit Yansıma Örnekleri 20 / 210

Uygulama: Şimdi de ELİF kelimesinin aynaya göre yansımasını bulalım. Bunun için her harfin **180 derece** döndürülmüş halleri aşağıdadır. Sen de soruda verilen harfleri aynaya yakın olacak şekilde sürükleyerek sıralamaya koy ve **Kontrol Et** butonuna basmayı unutma.



ELİF

İ

İ

İ

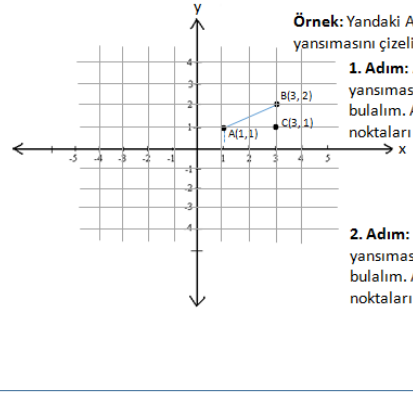
İ

Kontrol Et

Şekil 4.9: Materyalde sıralama soru örneği.

Materyalde yer verilen diğer bir soru tipi ise doğru cevabın listeden seçilerek kontrol edildiği sorulardır. Bu sorulara örnek sahne taslağı Şekil 4.10’da verilmiştir.

Çokgenin Yansıması



Örnek: Yandaki ABC üçgenini x eksenine göre yansımasını çizelim.

1. Adım: A noktasının x eksenine göre yansıması olan A' noktasının koordinatlarını bulalım. Aşağıdaki x ve y koordinat listesinden noktaları seç ve doğruluğunu kontrol et.

A' (Seçiniz, Seçiniz)

KONTROL ET

2. Adım: B noktasının x eksenine göre yansıması olan B' noktasının koordinatlarını bulalım. Aşağıdaki x ve y koordinat listesinden noktaları seç ve doğruluğunu kontrol et.

B' (Seçiniz, Seçiniz)

KONTROL ET

Etkileşimler: Öğrenci çokgenin yansıma örneğini yapabilmek için tek tek adımları takip eder.

Ses Metinleri: Evet, sıra geldi çokgenleri yansıtmaya! Haydi şimdi bir çokgen nasıl yansır bunu birlikte çözelim, anlayalım. Bunun için örnekte verilen adımları takip edelim.

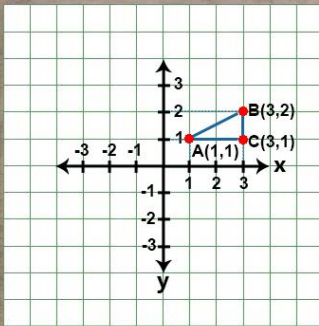
Sayfa Notları:

Şekil 4.10: Materyal senaryosunda sorunun doğru cevabının açılır listeden seçilerek kontrol edildiği bir örnek.

Şekil 4.11’de ise senaryodaki listeden seçilerek kontrol edilen sorulardan bir etkinliğin son hali verilmiştir.

Yansıma Dönme ve Öteleme idealStudio v1.2.9 X

Çokgenin Yansıması 47 / 210



ÇOKGENİN YANSIMASI

Örnek: Yandaki ABC üçgeninin x eksenine göre yansımasını çizelim.

1. Adım: A noktasının x eksenine göre yansıması olan A' noktasının koordinatlarını bulalım. Aşağıdaki x ve y koordinat listesinden noktaları seç ve doğruluğunu **kontrol et**.

A' (x , y)

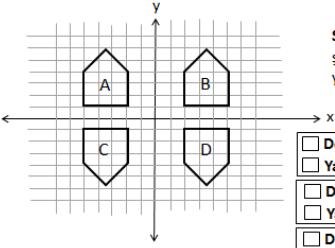
1
0
-1
-2

Kontrol Et

Şekil 4.11: Materyalde sorunun doğru cevabının açılır listeden seçilerek kontrol edildiği bir örnek.

Materyalde kullanılan bir diğer soru tipi ise doğru-yanlış sorularıdır. Doğru-yanlış soru tipine yönelik taslak sahnelerden biri Şekil 4.12’de verilmiştir.

Karışık Sorular



Soru2: Yanda koordinat düzleminde verilen şekillere göre aşağıdaki soruları doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

Doğru A) D şekli, A şeklinin saat yönünde 180°

Yanlış döndürülmüş halidir.

Doğru B) C şekli, A şeklinin y eksenine göre

Yanlış yansımasıdır.

Doğru C) A şeklinin, 7 birim sağa ötelenmesi ile

Yanlış B şekli oluşur.

Doğru D) B şeklinin, saat yönünde 180°

Yanlış döndürülmesi sonucu C şekli oluşmuştur.

KONTROL ET

Etkileşimler: Öğrenci her bir şıkta doğru veya yanlış kutusunu işaretler ve sonunda da kontrol et butonuyla doğru olup olmadığını görür.

Ses Metinleri: Bu soruda yansıma – dönme – öteleme olayları verilmiştir. Bunların doğru veya yanlış olduğuna karar ver ve “Kontrol Et” butonuyla sonucuna bak.

Sayfa Notları: Soruda 4 şık da doğru olana kadar denemeye izin verilir. Doğru bilindikten sonra diğer sayfaya geçişe izin verilir.

Şekil 4.12: Materyal senaryosunda doğru-yanlış soru örneği.

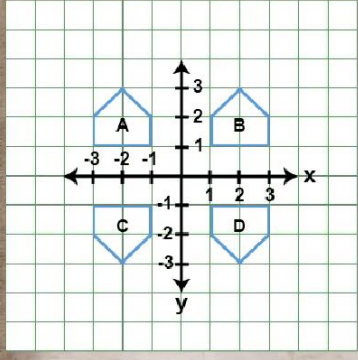
Doğru-yanlış soru tipiyle ilgili örnek sahne gösterimi Şekil 4.13’de verilmiştir.

Yansıma Dönme ve Öteleme

idealStudio v1.2.9

Genel Tekrar

204 / 210



GENEL TEKRAR SORULARI

Soru 2: Aşağıda verilen sorulara uygun şıkkı seçiniz.

- D şekli, A şeklinin saat yönünde 180° döndürülmüş halidir.

A Doğru

B Yanlış

Kontrol Et

Şekil 4.13: Materyalde doğru-yanlış soru örneği.

Materyalde hazırlanan senaryoda yer alan bir diğer etkileşim çeşidi şekilleri döndürerek değişimi görebildiği ve doğru yanıtın hangisi olduğunu kontrol edebildiği etkinliklerdir. Bu etkinlik türüne örnek sahne Şekil 4.14’te verilmiştir.

Dönmede Pekiştirme Soruları

Soru3: Yanda verilen şekil saat yönünde 90° lik dönme açısıyla döndürüldüğünde aşağıdaki şekillerden hangisi elde edilir?

360° döndür
270° döndür
180° döndür
90° döndür

Bu soruyu yaparken şekli döndürüp nasıl şekil aldığını görebilmek için; şekli döndürme butonlarına basarak döndür ve nasıl bir şekil aldığını güzelce incele. Sonra da saat yönünde 90° döndürülmüş şekli seç ve kontrol et!

Etikileşimler: Öğrenci soruyu çözebilmek için önce şekli butonlar yardımıyla döndürür ve döndüğünde nasıl bir şekil aldığını görür. Sonra da hangisinin şeklinin saat yönünde 90° döndürülmüş halinin olduğunu bulur.

Ses Metinleri: Bu soruyu yaparken şekli döndürüp nasıl şekil aldığını görebilmek için; şekli döndürme butonlarına basarak döndür ve nasıl bir şekil aldığını güzelce incele. Sonra da saat yönünde 90° döndürülmüş şekli seç ve kontrol et!

Sayfa Notları: Döndürme butonları tek tek gelmesi sağlanacaktır. 180° döndür butonuna basıldıktan sonra 90° döndür butonu gelecektir.

KONTROL ET

Şekil 4.14: Senaryoda şekilleri döndürerek değişimlerinin görülebildiği ve buna göre cevaplanabilen bir etkinlik.

Şekil 4.15'te senaryodaki önce döndürerek değişimi gördüğü ve sonrasında ise sorunun cevabına yönelik doğru seçeneği bulduğu pekiştirme sorularından bir örnek sahne verilmiştir.

Yansıma Dönme ve Öteleme ideal.Studio v1.2.9 X

Dönmede Pekiştirme Soruları 169 / 210

DÖNMEDE PEKİŞTİRME SORULARI

Soru 3: Yanda verilen şekli saat yönünde 90 derece döndürdüğümüzde aşağıdaki şekillerden hangisi elde edilir?

Şekil - I Şekil - II Şekil - III Şekil - IV


A Şekil - I
B Şekil - II
C Şekil - III
D Şekil - IV

Kontrol Et


Şekil 4.15: Materyalde şekilleri döndürerek değişimlerinin görülebildiği ve buna göre cevaplanabilen bir etkinlik sahnesi.


Senaryoda genel tekrar sorularına yer verilmesi planlanmıştır. Hazırlanan senaryoda genel tekrar sorularına ait bir örnek sahne Şekil 4.16'te görülmektedir.


Genel Tekrar Soruları




Soru3: Yanda verilen motifin oluşması için aşağıda verilen şekillerden hangisine ötelenerek yansıma hareketi yaptırılması gerekir?

A) 

B) 

C) 

D) 

KONTROL ET

Etkileşimler: Öğrenci soruyu çözebilmek için önce şekli butonlar yardımıyla döndürür ve döndüğünde nasıl bir şekil aldığını görür. Sonra da hangisinin şeklin saat yönünde 90° döndürülmüş halinin olduğunu bulur.

Ses Metinleri: Genel tekrar sorularında ses dosyası olmayacak.

Sayfa Notları:

Şekil 4.16: Materyal senaryosunda bir genel tekrar sorusu örneği.

Şekil 4.17’de materyaldeki genel tekrar sorularından bir örneğin son hali görülmektedir.

Yansıma Dönme ve Öteleme idealStudio v1.2.9

Genel Tekrar 208 / 210



GENEL TEKRAR SORULARI

Motif

Şekil - I **Şekil - II** **Şekil - III** **Şekil - IV**

Soru 3: Yukarıda verilen motifin oluşması için şekillerden hangisine ötelenerek yansıma hareketi yaptırılması gerekir?

A Şekil - I

B Şekil - II

C Şekil - III

D Şekil - IV

Kontrol Et

Şekil 4.17: Materyalde bir genel tekrar sorusu örneği.

4.2 İkinci Alt Problem ile ilgili Bulgular

Geliştirilen etkileşimli materyale yönelik uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzenlemelere bu bölümde yer verilmiştir. Uzmanların görüşlerini almak üzere hazırlanan yapılandırılmış görüşme formu 13 ana ve dört alt soru ile birlikte toplamda 17 sorudan oluşmaktadır (Ek C). Alınan uzman görüşleri ışığında tasarım yeniden ele alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Tasarımda yapılan değişiklikler şu şekildedir:

- Koordinat sistemi içeren sahnelerde, şekillerin gösterimi için koordinat sisteminin yeterli büyüklükte olmadığı anlaşılmış ve ilgili sahnelerdeki koordinat sistemi görselleri üzerindeki şekilleri ayrıntılı gösterecek şekilde tekrar ölçeklendirilmiştir. Ayrıca koordinat sistemindeki x ve y doğrusu üzerinde bulunan $[-5,5]$ aralığı $[-3,3]$ aralığı olarak düzenlenmiş ve bu sayede koordinat sisteminde gösterilen şekillerin daha net olması sağlanmıştır. Bununla birlikte koordinat sisteminde belirtilmiş olan “-x” ve “-y” ibareleri kaldırılmıştır. Düzeltmeden sonraki örnek sahnenin hali Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

DOĞRU PARÇASININ ÖTELENMESİ (PRATİK YOL)

Soru 1: AB doğru parçasının 3 birim yukarı ve 2 birim sağa ötelenmesiyle oluşacak A'B' doğru parçasının koordinatlarını bulalım.

1. Adım: A noktasının 3 birim yukarı ve 1 birim sağa ötelenmesiyle oluşacak A' noktasının koordinatlarını bulalım.

Aşağıdaki x ve y koordinat listesinden noktaları seç ve doğruluğunu kontrol et.

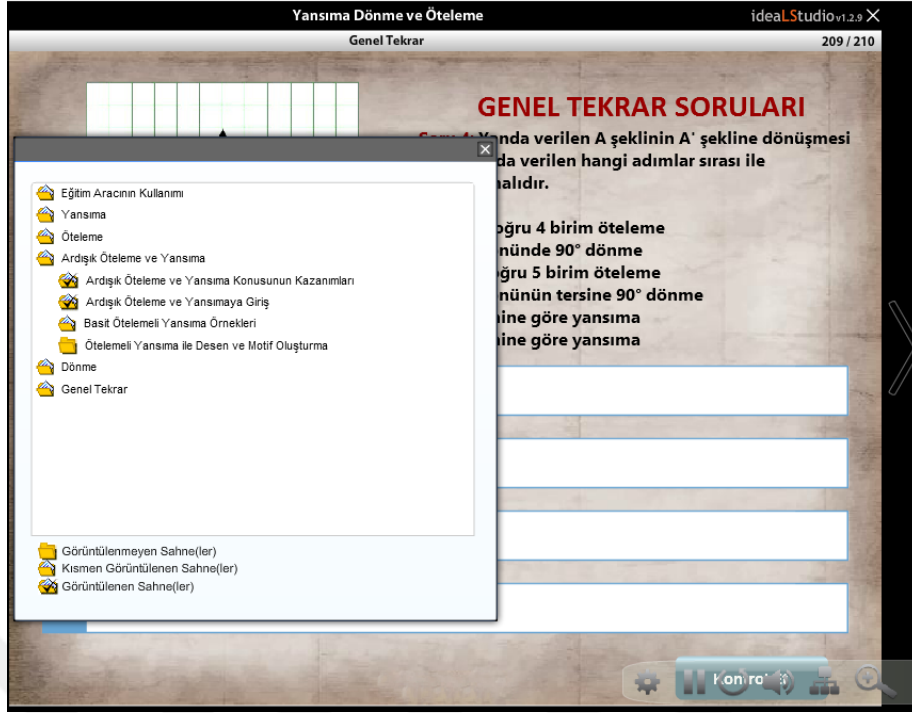
A' (x , y)

-1
0
1
2

Kontrol Et

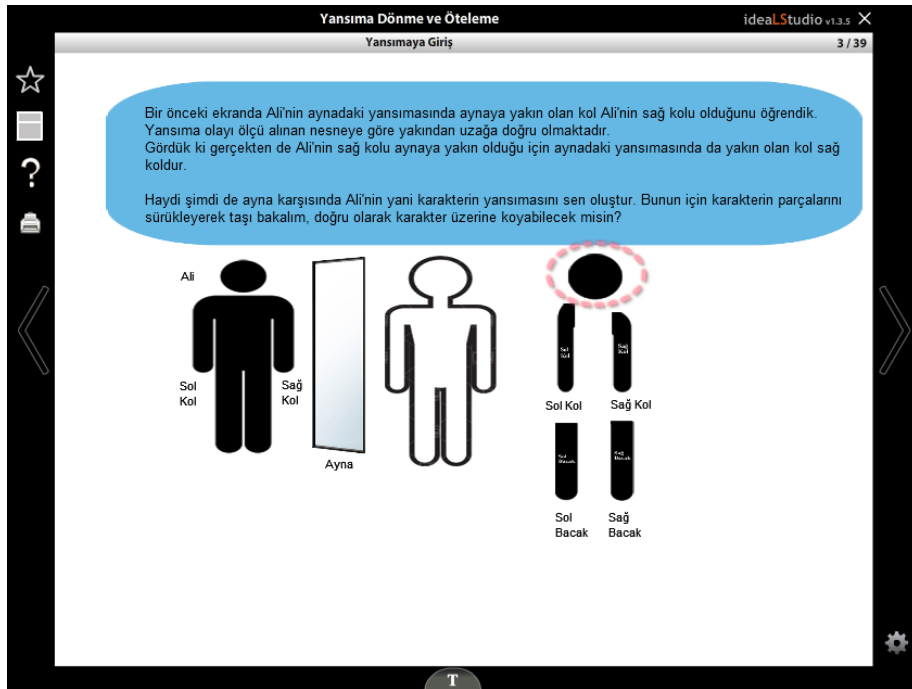
Şekil 4.18: Koordinat sistemi gösterimi daha büyük ve net olarak düzenlenmiş sahne örneği.

- Uzmanlardan alınan görüşlere göre konularla ilgili örnek sayısının azlığı belirtilmiştir. Bunun üzerine her konuda örnek sayısı artırılmış ve aynı zamanda materyalin sonuna genel tekrar soruları eklenmiştir.
- Uzmanlardan alınan görüşler sonrasında dönüşüm geometrisi konusundaki ötelemeli yansıma kazanımlarının eksik olduğu tespit edilmiştir. Bu eksiklik ötelemeli yansıma kazanımlarına yönelik etkinliklerin eklenmesi ile çözüme ulaştırılmıştır. Eklenen kazanımlara göre konu ağacının son hali Şekil 4.19’deki gibidir.

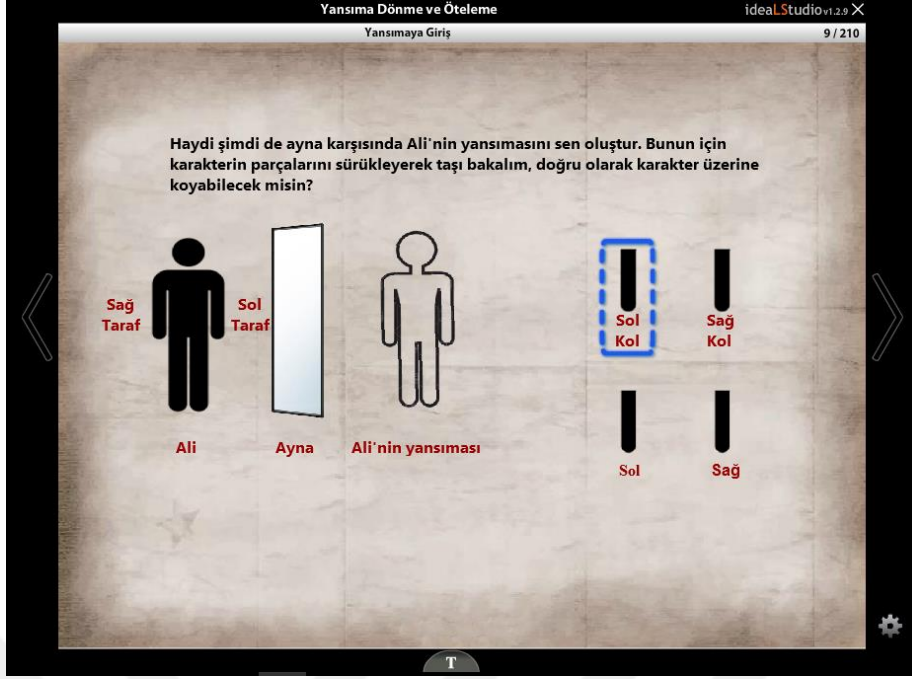


Şekil 4.19: Konu ağacının son hali.

- Materyalde kullanılan görsellerde denge, oran-ölçek ve boyut tasarım kurallarının yeterince kullanılmadığı farkedilmiş ve tasarım kuralları göz önüne alınarak görseller ve konu anlatımındaki metinlerin boyutları ve sahnedeki yerleşim düzenleri yeniden tasarlanmıştır. Yapılan bu değişiklikler Şekil 4.20 ve Şekil 4.21’te görülmektedir.



Şekil 4.20: Görsel yönden zayıf ve yoğun bir sahne görüntüsü.



Şekil 4.21: Görsel yönden iyileştirilmiş, sade ve daha anlaşılır bir sahne görüntüsü.

- Uzman görüşlerinden ortaya çıkan bir diğer düzeltme ise materyalin sesleri hakkında olmuştur. Uyarılar ışığında ses kalitesi artırılmış, değişen ve eklenen içeriğe göre hazırlanan ses dosyaları materyale eklenmiştir.

4.3 Üçüncü Alt Problem ile ilgili Bulgular

Geliştirilen etkileşimli materyale yönelik öğretmen görüşlerine bu bölümde yer verilmiştir.

Öğretmenlere materyalin konu kazanım açısından uygunluğu sorulmuş ve Tablo 4.2’de de görüldüğü üzere öğretmenlerin tamamı bu konuda olumlu görüş bildirmiştir.

Tablo 4.2: Konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüş.

Konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	5
Olumsuz	0
Toplam	5

Öğretmen1 “Hazırlanan bu öğrenme aracı dönüşüm geometrisi konusunda öğrenmeyi kalıcı hale getirmede büyük katkı sağlamaktadır. Yapılan görsel uygulamalar konunun daha verimli halde öğrenilmesini sağlamaktadır.” demiştir. Öğretmen4 ise “Kazanıma uygun içeriklere, örneklere ve sorulara yer verilmiş.” diyerek görüşünü belirtmiştir.

Bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkında yöneltilen soruya yine tüm öğretmenler olumlu görüş bildirmiş olup; kalıcı öğrenmeye değinen öğretmen sayısı bir, öğrenmeyi kolaylaştırmaya değinen öğretmen sayısı iki ve soyut kavramların somutlaştırılmasına değinen öğretmen sayısı ise üçtür. Bu bilgiler Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki görüş.

Bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki görüş		Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Kalıcı öğrenme sağlaması	1
	Öğrenmeyi kolaylaştırması	2
	Soyut kavramların somutlaştırılması	3
Olumsuz	-	0
Toplam		6

Öğretmen1 kalıcı öğrenme sağladığı görüşünü “*Günümüzde teknolojinin hayatımızın her alanında yer alğını biliyoruz ve artık derslerin bilgisayarlı interaktif öğrenme araçları sayesinde daha aktif ve kalıcı şekilde öğrenmeyi sağladığı ortaya çıkmıştır.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğretmen4 soyut kavramların somutlaştırılması hakkındaki görüşünü “*Matematik öğretimindeki en zor kısım çoğu konunun sınıf ortamında soyut olarak düşünölmeye çalışarak öğretilmesidir. Bu yüzden bilgisayar bu soyut kısımları somut ve görsel hale getirerek matematiksel düşünmeyi daha kolaylaştırmakta ve matematiğı daha anlaşılır hale getirmektedir.*” şeklinde belirtmiştir. Öğretmen2 ise “*Bu şekilde tasarlanan programlar, öğrencinin bilgiyi somutlaştırmasını sağlayarak öğrenmesini daha da kolaylaştırmaktadır.*” diyerek görüşünü bildirmiştir.

Materyaldeki etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkındaki görüşleri tüm öğretmenlerin olumlu olmakla beraber, ortaya çıkan görüşler; öğrenmeyi kolaylaştırma, basitten karmaşığa konuların işlenmesi, görsellerin-seslerin uygunluğu, konuyu anlaşılır kılma ve örneklerin uygunluğu olmak üzere Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüş.

Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüş		Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Öğrenmeyi kolaylaştırma	1
	Basitten karmaşığa konuların işlenmesi	2
	Görsellerin-seslerin uygunluğu	2
	Konuyu anlaşılır kılma	2
	Örneklerin uygunluğu	3
Olumsuz	-	0
Toplam		10

Öğretmen3 bu soruya “*Konular ve örnekler basitten karmaşığa adım adım ilerleyecek şekilde oluşturulmuş.*”, Öğretmen5 “*Materyaldeki içerik, görseller ve sesler konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak için özenle hazırlanmış.*” derken Öğretmen1 ise “*İnteraktif uygulamalı kazanımlar konunun anlaşılmasını kolaylaştırmış olup öğrenme sürecini de hızlandırmıştır.*” diyerek görüşünü bildirmiştir.

Materyaldeki etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkında yöneltilen soruya yine öğretmenlerin tamamı olumlu görüş bildirmiştir. Bu olumlu görüşler Tablo 4.5’te görüldüğü üzere; görsellerin çeşitliliği, matematiğe karşı önyargının kırılması, ilgi çekici örnekler içermesi, öğrenciyi aktif hale getirmesi ve öğrenmeyi zevkli hale getirmesi şeklindedir.

Tablo 4.5: Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüş.

Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüş		Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Görsellerin çeşitliliği	1
	Matematiğe karşı önyargının kırılması	1
	İlgi çekici örnekler içermesi	2
	Öğrenciyi aktif hale getirmesi	2
	Öğrenmeyi zevkli hale getirmesi	4
Olumsuz	-	0
Toplam		10

İlgili soruya yönelik Öğretmen1 “*Bu uygulamalı kazanımlar ile öğrenme daha zevkli hale gelmiş ve öğrenci matematik dersine karşı ön yargılarını kırmayı başarmıştır.*” görüşünü, Öğretmen4 “*Örnekler ilgi çekici ve farklı görsellerden oluşmakta ve bu durum öğrenmeyi zevkli hale getirmektedir.*” görüşünü, Öğretmen2 ise “*Öğrenciler, matematik gibi sayısal*

ağırlıklı derslerde kullandığımız anlatım yöntemi ve soru-cevap yöntemleri ile dersi çok iyi anlayamamaktadır. Bu gibi derslerde öğrencilerin daha aktif olacağı bu benzeri uygulamalar kullanmak öğrenciyi derste daha aktif yapacağı için öğrenci derste çok fazla sıkılmamaktadır.” görüşünü bildirmiştir.

Materyaldeki etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkında öğretmenler alınan görüşler Tablo 4.6’da belirtildiği üzere dört olumlu, bir olumsuz görüş olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4.6: Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüşler.

	Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	-	4
Olumsuz	Aynı kazanımla ilgili benzer örneklerin çokluğu	1
Toplam		5

Öğretmen1 bu konudaki görüşünü “*Öğretme işlevi hem görsel hem sesli bir uygulama olan ve kazanım bazlı bilgiye odaklanan bu uygulama sayesinde matematik dersi sıkıcı olmaktan çıkmıştır.*” şeklinde ifade ederken, Öğretmen2 örneklerin fazla olduğundan bahsetmiş ve “*Kazanımlar ile ilgili verilen benzer örneklerin çokluğu öğrencinin uygulamaya ve derse olan ilgisini kaydırabilir. Bu yönüyle uygulamada bir takım sıkıcılıklar olabilir.*” demiştir.

Geliştirilen aracın çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkında belirtilen tüm öğretmen görüşleri Tablo 4.7’de görüldüğü üzere olumludur.

Tablo 4.7: Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüşler.

	Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
	Olumlu	5
	Olumsuz	0
	Toplam	5

Öğretmen3 “*İnternet ortamındaki uygulama öğrencinin her an uygulamaya ulaşabilmesi noktasında bir avantaj sağlamış. İnternetin olmadığı ortamlarda da çalışabilmesi internet bağlantısına sahip olmayan öğrencilerin de uygulamayı kullanabilmesine olanak sağlamış.*” diyerek görüşünü ifade ederken Öğretmen5 ise bu konudaki görüşünü “*Çalıştığım bölgede internet altyapısı yetersiz. Aracın internetsiz ortamda çalışması öğrenciler için bu noktada*

çok önemli bir özellik. İnternet üzerinden uygulanabilmesi de pratiklik açısından güzel olmuş” diyerek belirtmiştir.

Materyalin derste kullanılma tercihi olarak alınan görüşe tüm öğretmenlerden olumlu yanıtlar gelmiştir. Bu olumlu yanıtlar Tablo 4.8’de de görüldüğü üzere; pratik olması, görsel açıdan zenginlik, öğrenmeyi eğlenceli hale getirmesi, kalıcı öğrenme sağlaması, konunun basitten karmasığa doğru ele alınması, kazanıma uygun olması ve konu öğrenimini pekiştirici olması şeklindedir.

Tablo 4.8: Materyalin derste kullanılma tercihi.

	Materyalin derste kullanılma tercihi	Belirtilen görüş sayısı
Evet	Pratik olması	1
	Görsel açıdan zenginlik	1
	Öğrenmeyi eğlenceli hale getirmesi	1
	Kalıcı öğrenme sağlaması	1
	Konunun basitten karmasığa doğru ele alınması	1
	Kazanıma uygun olması	2
	Konu öğrenimini pekiştirici olması	2
Hayır	-	0
Toplam		9

Materyalin konu öğrenimini pekiştirici olduğu hakkında görüş bildiren Öğretmen3, görüşünü “Aracı derslerimde kullanabilirim. Konu anlatımında ve genel tekrar noktasında katkısı olacağını düşünüyorum.” diyerek ifade etmiştir. Yine bu konu hakkında benzer görüşe sahip Öğretmen5, “Çocuklara konunun pekişmesi için ev ödevi olarak da verebilirim.” diyerek görüşünü ifade etmiştir. Materyalin öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiğini paylaşan Öğretmen1 “Evet derslerimde akıllı tahtalarımız sayesinde uygulamayı açıp kullanmaya başlayabilirim. Bu şekilde dersim hem sıkıcı olmayacak hem de öğrenciler eğlenerek konuyu kalıcı halde öğrenebilecektir.” demiştir. Öğretmen4 ise “Öğrenme aracının görselliği arttırması hem zaman hem de çizim gerektirmemesi nedeniyle kullanışlıdır.” diyerek aracın pratikliği ve görsel açıdan zenginliğine değinmiştir.

Geliştirilen materyalin kullanımında karşılaşılan zorluklar hakkındaki öğretmen görüşleri Tablo 4.9’da görüldüğü gibidir.

Tablo 4.9: Materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar.

	Materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar	Belirtilen görüş sayısı
Var	Sahne geçişlerinde takılma	2
Yok	-	3
Toplam		5

Öğretmen2 ve Öğretmen5 sahne geçişlerinde takılmalar olduğundan bahsetmiştir. Diğer görüş bildiren öğretmenler ise materyal kullanımı hakkında herhangi bir zorlukla karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Sahne geçişindeki takılmalar materyal geliştirme aracına bu yönde düzeltme imkânı olmadığı için müdahale edilememiştir.

Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler incelendiğinde Tablo 4.10’da da görüldüğü üzere; yedi olumlu bir olumsuz olmak üzere toplam sekiz görüş bildirilmiştir.

Tablo 4.10: Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler.

	Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Etkinliklerin açık ve anlaşılır olması	1
	Örneklerin çeşitliliği	1
	Etkinliklerin basitten zora doğru gitmesi	1
	Dersi eğlenceli hale getirme	2
	Örneklerle pekiştirici olması	2
Olumsuz	Örneklerin benzerliği ve çokluğu	1
Toplam		8

Olumlu görüşlere bakıldığında; Öğretmen1 “*Etkinliklerimiz eğlenceli geçmiştir. Öğrenciler dersin heyecan verici ve zevkli geçtiğini söylediler ve ayrıca uygulamalar ile konunun daha iyi öğrenildiğini belirttiler.*” ve Öğretmen5 “*Öğrencilerime derste aracı uyguladığımda çok keyifli bir ders işledik.*” diyerek materyalin dersi eğlenceli hale getirdiği üzerinde durmuşlardır. Aynı zamanda Öğretmen5 “*Araç pekiştirme görevini başarılı şekilde yaptı.*” ve Öğretmen3 “*Konu anlatımının ardından verilen örnekler pekiştiricilerle konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamış.*” diyerek materyaldeki örneklerin pekiştirici olduğunu vurgulamıştır. Diğer olumlu görüşler; materyaldeki etkinliklerin açık ve anlaşılır olması, örneklerin çeşitliliği ve etkinliklerin basitten zora doğru gitmesi şeklinde olmakla beraber Öğretmen2 “*Etkinlikler, gayet açık ve anlaşılır olmasına rağmen bazı etkinliklerdeki ilgili örneklerin çokluğu ve benzerliği öğrencinin fazladan vakit harcamasına ve sıkılmasına sebep olabilir.*” diyerek tek olumsuz görüş olan materyaldeki örneklerin benzerliğine ve çokluğuna değinmiştir.

Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüşler incelendiğinde ortaya çıkan veriler Tablo 4.11’de belirtildiği üzere olumlu görüşler; uygulamayı kullanılabilir kılma, anlaşılır ve çalışır olması, sesli yönlendirmelerin uygunluğu, metinlerin uygunluğu, butonların uygunluğu ve işlevsel olması ile ilgili iken olumsuz görüş olarak ise sadece ipucu eksikliğidir.

Tablo 4.11: Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüşler.

Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüş		Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Uygulamayı kullanılabilir kılma	1
	Anlaşılır ve çalışır olması	2
	Sesli yönlendirmelerin uygunluğu	3
	Metinlerin uygunluğu	3
	Butonların uygunluğu ve işlevsel olması	4
Olumsuz	İpucu eksikliği	1
Toplam		14

Materyalde butonların uygunluğu ve işlevsel olması hakkında Öğretmen1 haricinde tüm öğretmenler görüş bildirmiştir. Öğretmen2 bu konuda “*Kazanımlar ile ilgili örneklerde, öğrencinin bir sebepten dolayı yanlış cevap verdiği durumlarda soruyu geçmeyerek tekrar butonunun konulması gayet iyi düşünülmüş.*” demiştir. Bir sonraki en çok üstünde durulan görüş olan metinlerin uygunluğu ve sesli yönlendirmelerin uygunluğu hakkında Öğretmen3, Öğretmen4, Öğretmen5 görüş bildirmiştir. Öğretmen4 metinlerin uygunluğu hakkında “*Uyarılar, metinler, butonlar gayet açık, anlaşılır ve kullanışlıdır.*” derken Öğretmen3 sesli yönlendirmelerin uygunluğu hakkında “*Araçtaki sesli uyarılar içeriğin ve aracın yapısı hakkında yeterli yönergeler vermekte.*” ifadelerini kullanmıştır. Tek olumsuz görüş olarak karşımıza çıkan ipucu eksikliği ile ilgili Öğretmen2 “*Bunun yanında yanlış cevap vermesi durumunda ufak hatırlayıcı bilgiler ya da ipucunun verilmesi bu uygulamayı daha kullanışlı hale getirecektir.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Materyalin işlevselliği ve pratikliği ile ilgili Öğretmen1 haricindeki tüm öğretmenler görüş bildirirken Öğretmen1 ise sadece öğrenme sürecini eğlenceli hale getirdiği hakkında görüş bildirmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4.12’deki gibidir.

Tablo 4.12: Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüşler.

Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Öğrenme sürecini eğlenceli hale getirme	1
Pratik olması	4
Toplam	5

Öğretmen4 materyalin pratikliği konusundaki görüşlerini “*Öğrenme aracında görsellerin çokluğu, soru tiplerinin ve tarzlarının farklılığı aracı pratik ve işlevine uygun hale getirmektedir.*” şeklinde ifade ederken Öğretmen1 ise materyalin öğrenmeyi eğlenceli hale getirmesi hakkında “*Bu öğrenme aracı konunun öğrenciler açısından daha zevkli bir şekilde uygulanıp öğrenilmesini sağlamıştır.*” demiştir.

Materyalin beğenilen yönleri ile ilgili belirtilen görüşler, Tablo 4.13’te belirtildiği üzere; kazanım-örnek uyumu, tasarımın uygunluğu, konuyu somutlaştırması, öğrencilerin kendi kendine öğrenmesini desteklemesi, örneklerin kolaydan zora doğru ilerlemesi, aracın kazanıma uygunluğu, sesli yönlendirmelerin kalitesi, metinlerin uygunluğu, örneklerin çeşitliliği, pekiştirici nitelikte olması, örneklerin açık ve anlaşılır olması, aracın pratikliği, eğlenceli olması, görsellerin çokluğu ve çeşitliliği şeklindedir.

Tablo 4.13: Materyalin beğenilen yönleri.

Materyalin beğenilen yönleri	Belirtilen görüş sayısı
Kazanım-örnek uyumu	1
Tasarımın uygunluğu	1
Konuyu Somutlaştırma	1
Öğrencilerin kendi kendine öğrenmesini destekleme	1
Örneklerin kolaydan zora doğru ilerlemesi	1
Aracın kazanıma uygunluğu	1
Sesli yönlendirmelerin kalitesi	1
Metinlerin uygunluğu	1
Örneklerin çeşitliliği	1
Pekiştirici nitelikte olması	1
Örneklerin açık ve anlaşılır olması	2
Aracın pratikliği	2
Eğlenceli olması	2
Görsellerin çokluğu ve çeşitliliği	2
Toplam	18

Materyalin en çok beğenilen yönlerine ait görüşlere göre Öğretmen2 örneklerin açık ve anlaşılır olması konusunda “*Konu anlatımları ve ilgili kazanımlardaki örnekler açık ve*

anlaşılır.”, Öğretmen4 materyalin pratikliği ile ilgili “*Öğrenme aracında görsellerin çokluğu, soru tiplerinin ve tarzlarının farklılığı aracı pratik ve işlevine uygun hale getirmektedir.*”, Öğretmen5 materyalin eğlenceli olması hakkında “*Aracın tasarımı öğrenciyi sıkmayacak şekilde tasarlanmış.*” ve Öğretmen3 ise materyalin eğlenceli olması ile ilgili “*Görseller güdüleyici ve öğrencileri sıkmayacak şekilde hazırlanmış.*” diyerek görüşünü bildirmiştir.

Materyalin eksik yönleri ile ilgili Tablo 4.14’te de görüldüğü üzere; etkinlik sayısının eksikliği, etkinlik çeşidinin azlığı, slayt geçişlerindeki sorunlar, müfredat harici konu içermesi, örneklerin benzer ve gereğinden fazla olması, ipuçlarına yönlendirme eksikliği, tamamlama bilgisi eksikliği, animasyon ve video eksikliği, aracın kaldığı yerden farklı zamanda devam edebilme özelliğinden meydana gelen dokuz farklı, öğretmen görüşüdür.

Tablo 4.14: Materyalin eksik yönleri.

Materyalin eksik yönleri	Belirtilen görüş sayısı
Etkinlik sayısının eksikliği	1
Etkinlik çeşidinin azlığı	1
Slayt geçişlerindeki sorunlar	1
Müfredat harici konu içermesi	1
Örneklerin benzer ve gereğinden fazla olması	1
İpuçlarına yönlendirme eksikliği	1
Tamamlama bilgisi eksikliği	1
Animasyon ve video eksikliği	1
Aracın kaldığı yerden farklı zamanda devam edebilme özelliği	1
Toplam	9

Materyali tamamlama bilgisinin eksikliği ile ilgili olarak Öğretmen3 görüşünü “*Öğrenci kazanımların ne kadarını bitirebilmiş görülebilseydi daha güzel olurdu.*” cümlesiyle dile getirirken Öğretmen5 materyalin kaldığı yerden farklı zamanda devam edebilme özelliği ile ilgili olarak “*Öğrenci aracı kullanırken kaldığı son yer kaydedilip tekrar istendiğinde kaldığı yerden devam edebilseydi daha iyi olabilirdi.*” Şeklinde görüş bildirmiştir. Öğretmen2 ise ipuçlarına yönlendirme eksikliği ile ilgili “*Öğrencinin örneklerde ve yaptığı uygulamalarda yanlış yapması durumunda hatırlatıcı ipuçları da verilebilir.*” demiştir.

Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen diğer matematik konuları üzerine alınan görüşler incelendiğinde Tablo 4.15’te de belirtildiği üzere; beş öğretmen toplamda 10 konu belirtmişlerdir. Bu konulardan en çok ifade edilen köklü sayıları Öğretmen3 haricindeki tüm

öğretmenler tavsiye ederken en az ifade edilen ise çarpanlara ayırma, koordinat sistemi, trigonometri konuları olmuştur.

Tablo 4.15: Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları.

Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları	Belirtilen görüş sayısı
Köklü Sayılar	4
Denklemler	3
Eşitsizlikler	2
Üslü Sayılar	3
Üç boyutlu katı cisimler	2
Çarpanlara ayırma	1
Pisagor bağıntısı	2
Koordinat Sistemi	1
Trigonometri	1
Ebob-Ekok	2
Toplam	21

4.4 Dördüncü Alt Problem ile ilgili Bulgular

Geliştirilen etkileşimli materyale yönelik öğrenci görüşlerine bu bölümde yer verilmiştir. Öğrencilere materyalin konu kazanımlarına uygunluğu sorulmuş ve öğrencilerin tamamı bu konuda olumlu görüş bildirmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16: Konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüşler.

Konu kazanımlarına uygunluk açısından materyal hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	22
Olumsuz	3
Toplam	25

Öğrenci03 materyalin konu kazanımlara uygunluğu açısından olumlu görüşünü “*Sıkılmadan dinledim 8.sınıfa geçenler için faydalı ve başarılı bir uygulama olmuş.*” şeklinde ifade ederken Öğrenci05 bu konuda “*Konu daha iyi anlaşılır geldi. Derste anlamadığım yerleri daha iyi anlayabildim.*” demiştir. Öğrenci08 ise “*Çok iyi buldum. Bu program sayesinde öteleme ve yansıma konusunu daha iyi anladım.*” diyerek olumlu görüşünü bildirmiştir. Öğrenci13 olumsuz düşüncesini “*Bazen donduğu için düzgün bir şekilde kullanamadım.*” diyerek ifade ederken, Öğrenci10 “*Materyali beğendim ama soru tipleri aynı. Biraz farklı*

olsa çok iyi olurdu.” ve Öğrenci21 “Uygulama gayet güzel fakat eksiklikler de var.” diyerek hem olumlu hem olumsuz fikirlerini bildirmişlerdir.

Bilgisayarın matematik öğretiminde etili olarak kullanılması ile ilgili tüm öğrenciler olumlu görüş bildirmiş olup bu görüşler Tablo 4.17’de görüldüğü üzere; etkinliklerin işlevsel olması, öğrenmeyi kolaylaştırma ve öğrenci seviyesine uygun olma şeklindedir.

Tablo 4.17: Bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki görüşler.

	Bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Matematiği eğlenceli hale getirmesi	9
	Etkinliklerin işlevsel olması	6
	Öğrenmeyi kolaylaştırma	6
	Ücretsiz bir çalışma imkânı sağlaması	3
	Öğrenci seviyesine uygun olması	1
	Kalıcı öğrenme sağlaması	0
Olumsuz	Soyut kavramların somutlaştırılması	0
	-	0
Toplam		25

Matematiği eğlenceli hale getirdiği yönünde görüş bildiren Öğrenci14’ün ifadesi “Matematik teknoloji ile birleştiğinde daha hızlı ve eğlenceli oluyor. Bu uygulama gibi.” şeklindedir. Etkinliklerin işlevsel olması görüşünü söyleyen Öğrenci04 bu konuda “Etkinlikleri yaparak öğrenilmesi güzel.” derken Öğrenci03 öğrenmeyi kolaylaştırma adına “Matematiğimizi geliştirmek için güzel bir uygulama.” demiştir. Öğrenci02 ise öğrenci seviyesine uygun olma görüşünü “Matematik öğretiminde kullanılabilir. Çünkü öğrencilerin seviyesine uygun bence.” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci22 “Konuya ücretsiz bir şekilde ulaşarak çalışmamıza imkân sağlıyor.” diyerek uygulamanın ücretsiz oluşuna vurgu yapmıştır.

Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında tüm öğrenciler olumlu görüş bildirmiştir. Bu olumlu görüşler sırasıyla öğrenmeyi kolaylaştırma, konuyu anlaşılır kılma, örneklerin uygunluğu şeklinde olup Tablo 4.18’de görülmektedir.

Tablo 4.18: Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüşler.

	Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Öğrenmeyi kolaylaştırma	21
	Konuyu anlaşılır kılma	3
	Örneklerin uygunluğu	2
	Görsellerin-seslerin uygunluğu	2
	Basitten karmaşığa konuların işlenmesi	0
Olumsuz	-	0
Toplam		28

Etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında Öğrenci05 “*Evet, konuyu daha iyi anlaşılır kıldığı için kolaylaştırdı. Faydalı bir etkisi oldu.*” diyerek etkileşimlerin konuyu anlaşılır kıldığına vurgu yaparken Öğrenci04 materyali öğrenmeyi kolaylaştırdığı görüşünü “*Şekillerle ve etkileşimlerle öğretmesi öğrenmeyi kolaylaştırıyor.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci03 “*Karşıma çıkan şekiller gayet iyi ve anlaşılır bir şekilde kullanılıyor.*” diyerek örneklerin uygunluğu konusunda fikrini belirtmiştir. Öğrenci09 ise “*Görseller ve etkinlikler iyiydi, eğlenceliydi.*” ifadesiyle görsellerin uygunluğuna dikkat çekmiştir.

Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi konusunda Tablo 4.19’da de görüldüğü üzere, öğrencilerin tamamı öğrenmeyi zevkli hale getirdiğini ifade ederek olumlu görüşlerini bildirmişlerdir.

Tablo 4.19: Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüşler.

	Etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Görsellerin çeşitliliği	2
	Matematiğe karşı önyargının kırılması	0
	İlgi çekici örnekler	0
	Öğrenciyi aktif hale getirme	0
	Öğrenmeyi zevkli hale getirmesi	20
Olumsuz	Sahnelerin geçişlerinde donmalar	1
Toplam		23

Öğrenci03 etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi konusundaki görüşünü “*Zevkli hale getirmiştir sıkılmadan güzel bir şekilde yaptım.*” şeklinde ifade ederken Öğrenci04 “*Öğrenmeyi zevkli hale getiriyor.*” diyerek bu konuya vurgu yapmıştır. Bunların yanında Öğrenci01 “*Şekiller çeşitli olduğundan daha kolay ve zevkli. Bu şekildeki eğitim her yerde olmalı.*” ifadesiyle materyaldeki görsellerin çeşitliliğine dikkat çekmiştir. Öğrenci14 ise

sahnelerin donmasından kaynaklanan rahatsızlığını “Sahnelerin ilerlememesi yüzünden yaparken sıkıldım.” diyerek dile getirmiştir.

Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkında elde edilen öğrenci görüşleri Tablo 4.20’de belirtilmiştir. Buna göre üç öğrenci olumlu görüş bildirirken iki öğrenci olumsuz görüş bildirmiştir. Bu olumsuz görüş iki öğrencinin de üstünde durmuş olduğu materyalin uzun olması konusudur.

Tablo 4.20: Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüşler.

Etkileşimlerin öğrenmede sıkıcı olup olmaması hakkındaki görüş		Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	-	17
	Aynı kazanımla ilgili benzer örneklerin çokluğu	0
Olumsuz	Materyalin uzun olması	3
	Sahne geçişlerinin yavaş olması	2
Toplam		22

Öğrenci01 “*Uzun olması biraz sıkıcı olmuştur.*” diyerek materyalin uzun olmasından dolayı materyali sıkıcı bulduğunu, Öğrenci10 ise “*Çok ağır hareket etmesi biraz sıkıcı.*” diyerek sahne geçişlerinin yavaşlığından dolayı sıkıldığını ifade etmiştir. Öğrenci23 ise bu hususta olumlu veya olumsuz herhangi bir cevap vermemiştir.

Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkında Tablo 4.21’de görüldüğü üzere tüm öğrenciler olumlu görüş bildirmiştir.

Tablo 4.21: Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüşler.

Materyalin çevrimiçi ve çevrimdışı çalışabilmesi hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	23
Olumsuz	0
Toplam	23

Öğrenci03 “*İnterneti olmayanlar için kolaylık sağlanmıştır bu sayede herkes kullanabilir.*”, Öğrenci04 “*İnternetsiz olarak da kullanılabilmesi çok iyi. Köy okulları için özellikle internetleri yoksa.*”, Öğrenci14 ise “*İnternetsiz evlerdeki öğrencilere yararlı olur.*” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Materyalin kullanımında karşılaşılan zorluklar ile ilgili tüm öğrenciler herhangi bir zorluklar karşılaşmadıkları görüşünü bildirmişlerdir. Bu görüşler Tablo 4.22’de tablo olarak sunulmuştur.

Tablo 4.22: Materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar.

	Materyal kullanımında karşılaşılan zorluklar	Belirtilen görüş sayısı
Var	Sahne geçişlerinde takılma	4
Yok	-	18
Toplam		22

Öğrenci03 bu konuda “*Hepsi anlaşılır bir biçimdeydi ve sorunsuz çalıştı.*” diyerek bir zorlukla karşılaşmadığını ifade etmiştir. Öğrenci11 “*Üzülerek evet. Çünkü bazı sahneler dondu. Program daha da geliştirilmeli.*” ve Öğrenci12 “*Sahnelerin açılması konusunda zorluk çektim.*” ifadeleriyle sahne geçişlerinde donmaların olduğunu belirtmiştir. Öğrenci07 ise görüş beyan etmemiştir.

Materyalde kullanılan etkinliklerle ilgili öğrenci görüşlerine bakıldığında Tablo 4.23’te de görüldüğü üzere; etkinliklerin açık ve anlaşılır olması ve dersi eğlenceli hale getirmesi hususunda olumlu görüşler karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.23: Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler.

	Materyalde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşler	Belirtilen görüş sayısı
	Etkinliklerin açık ve anlaşılır olması	5
	Örneklerin çeşitliliği	2
Olumlu	Etkinliklerin basitten zora doğru gitmesi	0
	Dersi eğlenceli hale getirme	14
	Örneklerle pekiştirici olması	1
Olumsuz	Örneklerin benzerliği ve çokluğu	1
Toplam		23

Öğrenci01 etkinliklerin açık ve anlaşılır olması hususunda “*Etkinlikler kolaydı, anlaşılırdı.*” şeklinde ifade ederken Öğrenci03 “*Güzel etkinliklerdi, yaparken eğlendim.*” diyerek örneklerin dersi eğlenceli hale getirdiğine vurgu yapmıştır. Örneklerin çeşitliliği hakkında Öğrenci15 “*Soru cevaplayarak çözmemiz iyi.*” derken, Öğrenci21 ise “*İyi. Hem soru hem etkinlik var.*” ifadelerini kullanmıştır.

Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkında öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde Tablo 4.24'te de görüldüğü üzere; 23 olumlu bir olumsuz görüş karşımıza çıkmaktadır. Olumlu görüşler, anlaşılır ve çalışır olması ile sesli yönlendirmelerin uygunluğu hakkında iken, olumsuz görüş ise buton tasarımı konusunda olmuştur.

Tablo 4.24: Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüşler.

Materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkındaki görüş		Belirtilen görüş sayısı
Olumlu	Uygulamayı kullanılabilir kılma	6
	Anlaşılır ve çalışır olması	14
	Sesli yönlendirmelerin uygunluğu	2
	Metinlerin uygunluğu	0
Olumsuz	Butonların uygunluğu ve işlevsel olması	1
	İpucu eksikliği	0
	Butonların Tasarımı	1
Toplam		24

Yönlendirmelerin anlaşılır ve çalışır olması ile ilgili olarak Öğrenci02 “Yönlendirmeler anlaşılıyordu, uygundu.” derken Öğrenci16 “Çok iyi. Yönlendirmeler hep olmalı. İşimiz kolaylaştırıyor.” diyerek görüşünü ifade etmiştir. Sesli yönlendirmelerin uygunluğu hakkında Öğrenci05 “Sesli yönlendirmeler gayet iyiydi.”, Öğrenci20 ise “Çok anlaşılır ve seçilebilen bir sestir.” diyerek sesli yönlendirmelerin uygunluğu hakkında fikir beyan etmiştir. Tek olumsuz görüş olarak karşımıza çıkan butonların tasarımı hakkında Öğrenci03 “Butonlarda kullanılan görselleri pek beğenmedim.” demiştir.

Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkında elde edilen görüşler Tablo 4.25'te belirtilmiştir. Buna göre dört öğrenci materyalin amacına uygun olmasını, beş öğrenci de materyalin konuyu anlaşılır kılmasını ve pekiştirmesini, yedi öğrenci öğrenme sürecini eğlenceli hale getirmesini ve yedi öğrenci de pratik olduğunu ifade ettiği görülmektedir.

Tablo 4.25: Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüşler.

Materyalin işlevselliği ve pratikliği hakkındaki görüş	Belirtilen görüş sayısı
Amacına uygun olması	4
Konuyu anlaşılır kılma ve pekiştirme	5
Öğrenme sürecini eğlenceli hale getirme	7
Pratik olması	7
İşlevsellikte sahnelerin yavaş ilerlemesi	3
Toplam	26

Öğrenci01 materyalin amacına uygun olduğunu “*Güzel bir materyal olmuş, işe yarar.*” cümlesiyle dile getirirken Öğrenci03 “*Konuyu daha iyi anladım ve soruları cevaplayarak konuyu pekiştirdim.*” ve Öğrenci08 “*Zaten uygulamada da birçok örnek verilmiş. Halı motiflerinde de bu yöntemden yararlanılmış.*” diyerek konuyu anlaşılır kılma ve konuyu pekiştirme konusundaki fikirlerini ifade etmiştir. Öğrenci11 ise olumsuz tek seçenek olan işlevsellikte sahnelerin yavaş ilerlemesi hakkında “*Biraz yavaş ilerliyor, bu yüzden işlevsel değil.*” demiştir. Aynı zamanda Öğrenci12 “*Pratik fakat işlevsel değil.*” diyerek hem olumlu hem de olumsuz fikir veren tek kişi olmuştur.

Materyalin beğenilen yönleri ile ilgili belirtilen görüşler, Tablo 4.26’da belirtildiği üzere; tasarımın uygunluğu, sesli yönlendirmelerin kalitesi, aracın kazanıma uygunluğu, örneklerin çeşitliliği, örneklerin açık ve anlaşılır olması, aracın pratikliği, eğlenceli olması, görsellerin uygunluğu ve çeşitliliği şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.26: Materyalin beğenilen yönleri.

Materyalin beğenilen yönleri	Belirtilen görüş sayısı
Kazanım-örnek uyumu	0
Tasarımın uygunluğu	2
Konuyu Somutlaştırma	0
Öğrencilerin kendi kendine öğrenmesini destekleme	0
Örneklerin kolaydan zora doğru ilerlemesi	0
Aracın kazanıma uygunluğu	4
Sesli yönlendirmelerin kalitesi	3
Metinlerin uygunluğu	0
Örneklerin çeşitliliği	2
Pekiştirici nitelikte olması	0
Örneklerin açık ve anlaşılır olması	2
Aracın pratikliği	2
Eğlenceli olması	9
Görsellerin çokluğu ve çeşitliliği	2
Toplam	26

Materyalin en çok beğenilen yönlerine ait görüşlere göre; örneklerin açık ve anlaşılır olması konusunda Öğrenci04 “*Etkinlikler çok güzeldi, anlamayı kolaylaştırdı.*”, Öğrenci05 tasarımın uygunluğu hakkında “*Sahneler ve etkinlikleri beğendim.*”, Öğrenci03 ise sesli yönlendirmelerin kalitesi hususunda “*Sesli anlatımı beğendim anlamamda yardımcı oldu ve buton vb. şeyler de güzel olmuş.*” diyerek görüşünü bildirmiştir.

Materyalin eksik yönleri hakkında en çok cevap alınan slayt geçişindeki sorunlar olmuştur. Öğrenci16 bu konuda “*Sayfalar geç açılıyor.*”, Öğrenci13 “*Donuyor.*” ve Öğrenci20 “*Sayfa geçişleri biraz yavaştı.*” ifadelerini kullanmışlardır. Öğrenci03 “*Arkaplan daha değişik olabilirdi, bir de uyarı ekranı biraz daha küçük olabilir.*” diyerek tasarımın uygun olmadığı görüşünü belirtmiştir. Bununla birlikte Öğrenci11 “*Az soru olması.*” diyerek etkinlik sayısının eksikliğine, Öğrenci17 “*Yönlendirmeler yetersiz.*” diyerek ipuçlarındaki yönlendirme eksikliğine, Öğrenci08 “*Sesli kısımda söylenenleri pek anlamadım.*” diye ifade ederek seslerin çok anlaşılmasına ve Öğrenci12 ise “*Konu anlatımı az.*” diyerek konu anlatımının azlığına değinmiştir. Ayrıca Öğrenci10 “*Bir soruyu çözemediğinde diğer sayfaya geçemiyorsun. Bence bu iyi bir şey değil.*” sözleriyle etkinliklerde aksiyonu tamamlamadan diğer sahneye geçmediğine dikkat çekmiştir. Bununla ilgili elde edilen veriler Tablo 4.27’de görülmektedir.

Tablo 4.27: Materyalin eksik yönleri.

Materyalin eksik yönleri	Belirtilen görüş sayısı
Tasarımın uygun olmayışı	1
Etkinlik sayısının eksikliği	1
Etkinlik çeşidinin azlığı	0
Slayt geçişlerindeki sorunlar	6
Müfredat harici konu içermesi	0
Örneklerin benzer ve gereğinden fazla olması	0
İpuçlarına yönlendirme eksikliği	1
Tamamlama bilgisi eksikliği	0
Animasyon ve video eksikliği	0
Aracın kaldığı yerden farklı zamanda devam edebilme özelliği	0
Etkinliklerde aksiyonu tamamlamadan diğer sahneye geçmemesi	1
Seslerin çok anlaşılması	1
Konu anlatımının az olması	1
Toplam	12

Materyalin geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları ile ilgili öğrencilerden alınan görüşler Tablo 4.28’de verilmiştir. Elde edilen verilere göre 12 öğrenci denklemler, 11 öğrenci eşitsizlikler, 10 öğrenci köklü sayılar, 10 öğrenci problemler, sekiz öğrenci Pisagor bağıntısı, sekiz öğrenci cebirsel ifadeler, sekiz öğrenci üçgenler, sekiz öğrenci kümeler, yedi öğrenci üç boyutlu katı cisimler, yedi öğrenci çarpanlara ayırma, yedi öğrenci koordinat

sistemi, yedi öğrenci eşitlik ve benzerlik ve yedi öğrenci EBOB-EKOK konularında bu şekilde bir materyalin geliştirilmesini tavsiye etmiştir.

Tablo 4.28: Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları.

Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen matematik konuları	Belirtilen görüş sayısı
Köklü sayılar	10
Denklemler	12
Eşitsizlikler	11
Üslü sayılar	7
Üç boyutlu katı cisimler	7
Çarpanlara ayırma	7
Pisagor bağıntısı	8
Koordinat sistemi	7
Eşitlik ve benzerlik	7
Problemler	10
Cebirsel ifadeler	8
Üçgenler	8
Kümeler	8
Ebob-Ekok	7
Toplam	118

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunda sekizinci sınıf düzeyinde etkileşimli bir materyal geliştirmek ve bu materyale yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesidir. Materyal geliştirilerek uygulanması sonrasında gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar şunlardır:

- Öğretmen ve öğrencilerden gelen görüşme sonuçlarına göre, materyalin belirlenen konuların kazanımları ile uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir.
- Öğrenciler bilgisayarın matematiği eğlenceli hale getirdiğini, bilgisayarda kullanılan işlevsel etkinlikler ile konunun öğrenilmesinin kolaylaştırdığını, öğrenci seviyesine uygun, ücretsiz bir çalışma ortamı sağladığını düşünmektedirler. Öğretmenler ise bilgisayarın matematik öğretiminde soyut kavramların somutlaştırdığını, öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve kalıcı öğrenmenin sağlandığını belirtmektedirler. Bilgisayarın matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkında öğretmen ve öğrencilerden olumsuz bir görüşe rastlanmamıştır. Kurtuluş, Ersoy, Karakuş ve Yasa (2008)'nin çalışmalarında Geometer's Sketchpad dinamik geometri yazılımında hazırlanan etkinliklerin ilköğretim altıncı sınıfa uygulanmasıyla örüntü ve süsleme becerilerinde anlamlı bir artış meydana getirdiği tespit edilmiştir. Duatepe ve Ersoy (2003) tarafından yapılan çalışmada sunulan örneklerin geleneksel cetvel ve pergel yöntemi ile kolaylıkla yapılamadığı fakat dinamik geometri yazılımının (Cabri) bulunduğu grafik HeMa yardımıyla kolaylıkla yapılabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin bilgisayarın matematiği eğlenceli hale getirdiğini, bilgisayarda kullanılan işlevsel etkinlikler ile konunun öğrenilmesinin kolaylaştırdığını belirtmeleri açısından ulaşılan sonuçlar benzerdir.
- Öğretmenlerin ifadelerinden materyaldeki etkileşimlerin konuyu öğrenmedeki etkisi hakkında konuyu anlaşır kıldığı, materyaldeki görsel ve selerin uyumlu olduğu, konuların basitten karmaşığa doğru işlenerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonuçları ortaya çıkmıştır. Öğrenciler de bu konuda özellikle öğrenmeyi kolaylaştırdığına vurgu yapmıştır.
- Öğretmenler materyaldeki etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi konusunda olumlu yanıt verirken ilgi çekici örneklerin bulunduğu, görsellerin çeşitliliğine ve öğrenciyi aktif kıldığına değinmiştir. Öğrenciler materyaldeki etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirdiğini ve görsellerin çeşitli olduğunu belirtmektedirler.

Bunun yanında sahne geçişlerindeki donmadan bahseden bir öğrenci haricinde etkileşimlerin öğrenmeyi zevkli hale getirmesi konusunda olumsuz görüş bildirilmemiştir. Canevi (2019) tarafından yapılan çalışmada Geogebra yazılımı kullanarak ders işleyen deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Karakuş (2008)'un bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometrisi konusunda öğrenci erişisine etkisini incelediği çalışmasında sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretim ile dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bilgisayar destekli öğretim, dönüşüm geometrisindeki öteleme, yansıma ve dönme konularında, yüksek başarılı öğrencilerde deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturabilmesine rağmen düşük başarılı öğrencilerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu çalışmada ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun materyalin öğrenimi kolaylaştırdığı, konuyu anlaşılır kıldığı ve dersi eğlenceli hale getirdikleri sonucu Canevi (2019) ve Karakuş (2008)'un çalışmasının sonucunda ortaya çıkan deney grubunun lehine anlamlı fark olması ile benzer niteliktedir.

- Öğretmen ve öğrencilerden alınan görüşlere göre materyalin genel olarak sıkıcı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Topraklıoğlu (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kullanılan materyalin dersi daha verimli ve eğlenceli geçmesini sağladığı, öğrencilerin derse karşı motivasyon ve ilgilerinin artmasında yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ardıç (2016) yaptığı çalışmasında öğrencilerin BDÖ uygulamalarını daha dikkat çekici ve eğlenceli buldukları, matematiksel kavramların somutlaştırılması ve keşfederek öğrenmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada materyalin dersi eğlenceli hale getirdiği, sıkıcı olmadığı sonucuna ulaşıldığından Topraklıoğlu (2018) ve Ardıç (2016)'ın çalışması ile benzerlik göstermektedir.
- Tüm öğrenciler ve öğrenciler, materyalin hem çevrimiçi hem çevrimdışı çalışabilmesi hakkında olumlu görüş belirtmişlerdir.
- Öğretmenler materyali pratik olması, görsel açıdan zengin olması, öğrenmeyi eğlenceli hale getirmesi, kalıcı öğrenme sağlaması, konunun basitten karmaşığa doğru ele alınması, kazanımlara uygun olması ve konu öğrenimini pekiştirici olması özelliklerinden dolayı derslerinde kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Açıkyıldız (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonucunda tasarlanan öğrenme ortamının öğrencilere görsel yönden zenginlik, aktif olma, düzenli çalışma ve sınava

hazırlanma olanağı sunduğu görülmüştür. Bu açıdan ele alındığında çalışmalar benzerlik göstermektedir.

- İki öğretmen ve dört öğrenci materyalin sahne geçişlerindeki takılmalardan dolayı materyali kullanırken zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Diğer öğretmen ve öğrencilerin ise materyal kullanımında karşılaştığı herhangi bir zorluk tespit edilmemiştir.
- Öğretmenler materyalde kullanılan etkinlikler hakkında daha çok dersi eğlenceli hale getirdiğini ve pekiştirici nitelikte olduğuna dikkat çekerken, öğrenciler dersi eğlenceli hale getirdiğine, etkinliklerin açık ve anlaşılır olduğuna ve örneklerin çeşitliliğine vurgu yapmaktadır. Ayrıca, bir öğrenci ve bir öğretmen materyalde kullanılan etkinlikler hakkında örneklerin benzerliği ve çokluğundan bahsederek olumsuz görüş bildirmiştir. Ahmad ve Jaelani (2016) çalışmalarında tasarladıkları simülasyon yazılımın öğrencilerin dönüşüm geometrisi öğreniminde yardımcı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Edwards (1991) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da öğrencilerin dönüşüm geometrisini anlayabilmede başarılı oldukları görülmüştür. Bu çalışmada da öğrenciler materyalin konuyu anlaşılır kılarak konuyu pekiştirdiğine değinmektedirler. Bu açıdan çalışma, Ahmad ve Jaelani (2016) ile Edwards (1991)'ın çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.
- Öğretmenler materyalde kullanılan yönlendirmeler hakkında metinlerin, seslerin ve butonların uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler ise daha çok yönlendirmelerin anlaşılır ve çalışır olduğuna, sesli yönlendirmelerin uygun olduğuna ve uygulamayı kullanılabilir kıldığına vurgu yapmıştır. Bir öğretmen olumsuz görüş olarak ipucu eksikliğine değinirken bir öğrenci ise buton tasarımının uygun olmadığını belirtmiştir.
- Öğretmenlerin materyalin işlevselliği ve pratikliği konusundaki görüşüne göre öğrenme sürecini eğlenceli hale getirdiği ve pratik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler ise bu konuda öğretmenler ile aynı görüşte olmakla birlikte materyalin amacına uygun olduğuna ve konuyu anlaşılır kılarak pekiştirdiğine değinmektedirler. Bunların yanında işlevsellikte sahnelerin yavaş ilerlediğini bildiren üç öğrenci vardır. Kutluca ve Birgin (2007) doğru denklemi konusunda geliştirdiği bilgisayar destekli öğretim materyalini, 80 matematik öğretmen adayına uygulayarak aldığı sonuçlarda, hazırlanan BDÖ materyalinin öğretici özelliğe sahip olduğu, kullanımının kolay olduğu ve pedagojik açıdan yeterli olduğu ortaya çıkmıştır. Kutluca ve Birgin

(2007)'in çalışması ile bu çalışma materyalin pratik olması, kazanımlarla uygun olması, konuyu anlaşılır kılarak öğrenmeyi pekiştirmesi yönünden benzerdir.

- Öğretmenler materyalin beğenilen yönleri hakkında; kazanım-örnek uyumu, tasarımın uygunluğu, konuyu somutlaştırması, öğrencilerin kendi kendine öğrenmesini desteklemesi, örneklerin kolaydan zora doğru ilerlemesi, aracın kazanıma uygunluğu, sesli yönlendirmelerin kalitesi, metinlerin uygunluğu, örneklerin çeşitliliği, pekiştirici nitelikte olması, örneklerin açık ve anlaşılır olması, aracın pratikliği, eğlenceli olması, görsellerin çokluğu ve çeşitliliği özelliklerine vurgu yaparken öğrenciler ise bu konuda destekleyici yanıtlar vermişlerdir. Dele-Ajayi (2018)'nin gerçekleştirdiği çalışma sonucunda, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif rol oynadıkları, iletişim ve işbirliğinde gelişmeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma ise öğrenciler materyali bire bir uygulama yaparak deneyimledikleri, aktif rol oynadıkları için Dele-Ajayi (2018)'nin çalışması ile benzerlik göstermektedir.
- Materyalin eksik yönleri ile ilgili öğretmenler; etkinlik sayısının eksikliği, etkinlik çeşidinin azlığı, slayt geçişlerindeki sorunlar, müfredat harici konu içermesi, örneklerin benzer ve gereğinden fazla olması, ipuçlarına yönlendirme eksikliği, tamamlama bilgisi eksikliği, animasyon ve video eksikliği, aracın kaldığı yerden farklı zamanda devam edebilme özelliğinden meydana gelen dokuz farklı olumsuz görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerde ise öğretmenlere ek olarak tasarımın uygun olmayışı ve etkinlik sayısını azlığı, etkinliklerde aksiyonu tamamlamadan diğer sahneye geçmemesi, seslerin çok anlaşılabilmesi ve konu anlatımının az olduğu şeklinde olumsuz görüşler tespit edilmiştir.
- Materyal geliştirilmesi tavsiye edilen diğer matematik konuları üzerine alınan öğretmen görüşleri incelendiğinde ifade edilen köklü sayılar, çarpanlara ayırma, koordinat sistemi, trigonometri konuları olmuştur. Öğrenciler ise bu konulara ek olarak denklemler, eşitsizlikler, problemler, Pisagor bağıntısı, cebirsel ifadeler, üçgenler, kümeler, üç boyutlu katı cisimler, eşitlik ve benzerlik ve EBOB-EKOK konularında bu şekilde bir materyalin geliştirilmesini tavsiye etmiştir. Öğrenciler ise ayrıca öğretmenlerden farklı olarak trigonometri bilmedikleri için bu konudan bahsetmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kalay (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonucunda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin diğer geometri konularında da kullanılması hakkında olumlu dönütler almıştır. Bu çalışmadaki

öğretmen ve öğrencilerin hemen hemen çoğu matematik konusunda benzeri materyal geliştirilmesi görüşlerinden dolayı Kalay (2015)'in çalışması ile benzerlik göstermektedir.



6. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmacılar için önerilere yer verilmiştir.

- Çalışma sırasında yapılan literatür araştırmasına göre dönüşüm geometrisi alanında geliştirilen materyal çalışmasının az sayıda olduğu görülmektedir. Bu alana yönelik hazırlanabilecek çeşitli materyaller dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde yararlı olacaktır.
- Literatürde hem bilgisayar destekli hem de materyal geliştirme araştırması olan çalışmalara kaynak teşkil etmesi ve matematik konularının daha eğlenceli hale getirilerek öğretilmesi açısından diğer matematik konularında da materyal geliştirilebilir.
- Materyal geliştirilmesi için seçilen tasarım ortamının tasarımcıya vereceği teknik desteğin sürekliliğinin kontrolü ve materyal geliştirme ortamının özelliklerinin detaylı incelenmesi çalışmaların daha sağlıklı olması açısından önerilebilir.
- Tasarım ortamı seçilirken kullanılması planlanan yazılımın esnekliği ve kararlı olması daha orijinal ve kullanışlı tasarımların ortaya çıkmasını sağlayacaktır.
- Çalışma Güneydoğu Anadolu'da bir ortaokulun bir sekizinci sınıfında yürütülmüştür. Farklı okullarda veya birden fazla okulda bu çalışmanın yapılması daha çeşitli sonuçlar doğurabileceği tahmin edilmektedir.
- Çalışma 23 öğrenci ve beş öğretmen ile sınırlandırılmıştır. Daha fazla sayıda öğrenciden oluşan bir örneklem ile materyalin denenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Açıkyıldız, G. (2019). *Vektör Uzaylarının Öğretimine Yönelik Öğrenme Ortamının Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Ahmad, A. & Jaelani, A. (2016). Developing a Simulation of Transformation Geometry by Using Flash. *Educare*, 8(2).
- Akay, G. (2011). *The Effect of Peer Instruction Method on the 8th Grade Students' Mathematics Achievement in Transformation Geometry and Attitudes Towards Mathematics*, Master Dissertation, Middle East Technical University The Department of Elementary Education, Ankara.
- Akgül, M. B. (2014). *The Effect of Using Dynamic Geometry Software on Eight Grade Students' Achievement in Transformation Geometry, Geometric Thinking and Attitudes Toward Mathematics and Technology*, Master of Science, Middle East Technical University Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Altın, S. (2012). *Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Amiel, T. & Reeves, T. C. (2008). Design-based Research and Educational Technology: Rethinking Technology. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.
- Ardıç, M. A. (2016). *Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayar Cebiri Sistemleriyle Matematik Öğretimini Gerçekleştirme Düzeyleri ve Sınıf İçi Uygulamaların Öğrenci Başarısına Etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bakar, S. (2018). *Ortaöğretim 12. Sınıfta Okuyan Öğrencilerin Türev Öğretiminde Teknoloji Kullanımının Öğrencilerin Başarısına ve Matematiksel İncancına, Yansıtıcı Düşüncesine ve Matematik Tutumuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ (2004). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Matematik Öğrenme, *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, Cilt II, 884–891, ODTÜ, Ankara.
- Baltacı, S., Yıldız, A., Kıymaz, Y. ve Aytekin, C. (2016). Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Geogebra Destekli Etkinlik Hazırlamak için Yürütülen Tasarım Tabanlı Araştırma Sürecinden Yansımalar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(39), 70-90.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canevi, K. (2019). *Geogebra Destekli Öğretimin 10. Sınıf Matematik Dersine ait Bazı Konularda Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Cress, T. D. (2019). *Influence of the Reflex Math Fact Fluency Program on Math Scores*, Doctoral Dissertation, Walden University College of Education, Minnesota.
- Çelikler, D. ve Aksan, Z. (2011). The Effect of Computer Assisted Instruction in Teaching Ionic Compounds on Pre-Service Elementary Science Teachers' Academic Achievement And Permanent Learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 547–552.
- Çetin, İ., Erdoğan, A., ve Yazlık, D. Ö. (2015). Geogebra ile Öğretimin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Başarılarına Etkisi, *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(4), 84-92.
- Cobb, P., Confrey, J., Disessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38–52.

- Dele-Ajayi, O. (2018). *How Can Digital Educational Games Be Used to Improve Engagement with Mathematics in the Classroom?*, Doctoral Dissertation, Northumbria University.
- Denton, J. (2017). Transforming mathematics: Using Dynamic Geometry Software to Strengthen Understanding of Enlargement and Similarity. *Warwick Journal of Education*, 1(1), 69-84.
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.
- Duatepe, A., & Ersoy, Y. (2003). “Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi”, Matematikçiler Derneği:
http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=46:teknoloji-destekli-matematik-ogretimi-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 22.12.2015 tarihinde indirilmiştir.
- Dündar, B. (2015). *Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Matematik Başarısına, Matematiğe Karşı Tutumuna Ve Üstbilişsel Becerilerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Edwards, E. D. (1991), Children's Learning in a Computer Microworld for Transformation Geometry, *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(2): 122–137.
- Enki, K. (2014), *Effects of Using Manipulatives on Seventh Grade Students' Achievement in Transformation Geometry and Orthogonal Views of Geometric Figures*, Master of Science, Middle East Technical University The Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Febrian, F. & Perdana, S. A. (2018). Triggering Fourth Graders’ Informal Knowledge of Isometric Transformation Geometry Through the Exploration of Malay Cloth Motif. *Journal of Educational Sciences*, 2(1), 26-36.
- Gagne, R., M., Wagner, W. & Rojas, D. (1981). Planing and Authoring Computer Assisted Instruction Lessons, *Educational Technology*, 21(9), 17–26.

- Gül, Ç. Y. (2014), *8. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Başarıları ve Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Gür, H. (2005). Matematik Korkusu. Altun, A., Olkun, S. (Ed.). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim* (s. 22–36), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gürbüz, K. (2008). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Güven, B. ve Yılmaz, G. K. (2012). Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dönüşümler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 442-452.
- Hannafin, R. D., Burruss, J. D. & Little, C. (2001). Learning With Dynamic Geometry Programs: *The Journal of Educational Research*, 94(3).
- Hollebrands, K. F. (2003) High School Students' Understandings of Geometric Transformations in the Context of a Technological Environment, *Journal of Mathematical Behavior*, 22: 55–72.
- İçel, R. (2011), *Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: Geogebra Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- İlaslan, S. (2013). *Middle School Mathematics Teachers' Problems in Teaching Transformational Geometry and Their Suggestions for the Solutions of These Problems*, Master Dissertation, Middle East Technical University The Department of Elementary Science and Mathematics Education, Ankara.
- İnce, H. (2012), *Kırsal Bölgelerde ve Şehir Merkezindeki Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Anlama Düzeylerinin ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin İncelenmesi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kalay, H. (2015), *7. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yönelim Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Kaput, J. J. & Thompson, P. W. (1994). Technology in Mathematics Education Research: the First 25 Years in the JRME. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 676–684.
- Kara, M. (2014), *İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Eşlik Benzerlik ve Dönüşüm Geometrisi Konusundaki İmajlarının Fenomenografik Yaklaşımla Ele Alınıp Zihin Haritaları ile Gelişiminin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Karadeniz, M. H., Baran, T., Bozkuş, F. ve Gündüz, N. (2015). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Yansıma Simetrisi ile İlgili Yaşadıkları Zorluklar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 117-138.
- Karakuş, Ö. (2008). *Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisinin Öğrenci Erişimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, H. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 67–81.
- Kaya, G. (2013), *Matematik Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Üzerindeki Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kekana, G. R. (2017). *Using GeoGebra in Transformation Geometry: An Investigation Based on the van Hiele Model*, Doctoral Dissertation, University of Pretoria Faculty of Education, Pretoria.
- Koparan, T. (2017). Analysis of Teaching Materials Developed by Prospective Mathematics Teachers and Their Views on Material Development. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 8–28.
- Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003). Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 106–112.
- Kurtuluş, A., Ersoy, M., Karakuş, Ö., ve Yasa, E. (2008), Bir Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Uygulaması: Dönüşüm Geometrisi Kullanarak Öğrencilerin Örüntü ve

Süsleme Becerilerinin Geliştirilmesi, *II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyum*, 16–18 Nisan, Ege Üniversitesi, İzmir.

Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, (2).

Kuzu, A., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z.A. (2011). Tasarım Tabanlı Araştırma Ve Öğrenme Ortamlarının Tasarımı Ve Geliştirilmesinde Kullanım, *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1), 19–35.

Lewis, T. D. (2010). *The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction on Student Math Achievement*, Doctoral Dissertation, Northcentral University, Prescott Valley, Arizona.

Limbong, T., Manullang, P. & Napitupulu, E. (2017). Dikte Test Applications (IMLA) Using Computer Assisted Instruction (CAI) Model. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 6(10), 384–388.

Luneta, K. (2015). Understanding Students' Misconceptions: An Analysis of Final Grade 12 Examination Questions in Geometry. *Pythagoras*, 36(1), 1-11.

Memiş, M., R. (2014). *Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğrenenler için Zarfların Öğretimine Yönelik Materyal Geliştirme*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersine ait “Dönüşüm Geometrisi” Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde, Dinamik Geometri Yazılımı Geogebra'nın Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2011). *Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar-Haftalık 4 Saat) Dersi Öğretim Programı*, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.

- Mutlu, Y. (2016). *Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Sayı Algılama Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mutlu, Y. ve Söylemez, İ. (2019). Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerine Geogebra Matematik Yazılımı ile Dönüşüm Geometrisi Konusunun Öğretimi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1(2), 163-172.
- Noto, M. S., Priatna, N., & Dahlan, J. A. (2019). Analysis of Learning Obstacles on Transformation Geometry. *In Journal of Physics: Conference Series* 1157(4), 042100, IOP Publishing.
- Nvivo. (2019). What is Nvivo? [online]. (20 Haziran 2019), Web adresi: <https://www.qsrinternational.com/nvivo/what-is-nvivo>
- Onal, N. ve Demir, C. G. (2013). İlköğretim Yedinci Sınıfta Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Turkish Journal of Education*, 2(1), 19-28.
- Özyaşar, A. (2013), *7. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Pilli, O. (2008). *The Effects of Computer-Assisted Instruction on the Achievement, Attitudes and Retention of Fourth Grade Mathematics Course*, Doctoral Dissertation, Middle East Technical University The Department of Educational Sciences, Ankara.
- Reeves, T. (2006). Design Research from a Technology Perspective. In J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research*, 52–66. New York: Routledge.
- Rusman, M. (2012). *Computer-Based Learning and Learning*. Bandung: Alfabeta.
- Sarı, D. (2012), *Somut Modellerle Destekli Dönüşümler Geometrisi Öğretiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Sarılcın, A.S. (2019). *Effect of Using Different Instructional Methods to Teach Geometry Topics on Fifth Grade Students' Spatial Ability and Geometry Achievement*, Master of Science, Boğaziçi University The Graduate School of Social Sciences, İstanbul.

- Serin, O. (2011). The Effects of the Computer-Based Instruction on the Achievement and Problem Solving Skills of the Science and Technology Students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 183–201.
- Soon, Y. P. (1989). *An Investigation of Van Hiele-like Levels of Learning in Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore*. PhD Dissertation, The Florida State University.
- Topraklıoğlu, K. (2018). *Üç Boyutlu Modellemenin Kullanıldığı Artırılmış Gerçeklik Etkinlikleri ile Geometri Öğretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Tudem Yazar Kurulu. (2008). Aykanat, İ. (Ed.), *Tudem Matematik 8*, İzmir.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. Van den Akker, J. at al. (Ed.). *Design Methodology and Developmental Research in Education and Training* (1–14). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. & Nieveen, N. (2006). *Educational design research*. London: Routledge.
- Vural, B. (2004). *Eğitim-Öğretimde Teknoloji ve Materyal Kullanımı*, İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Wahyuni, S. (2016). Development of Computer Assisted Instruction (CAI) Based Teaching Materials in Junior High School. *International Journal of Learning and Teaching*, 2(2), 117–120.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2004). *Using Design-Based Research in Design and Research of Technology-Enhanced Learning Environments*. Annual Meeting of American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design-based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Psychology Review*, 14(3), 331–351.
- Xistouri, X., & Pitta-Pantazi, D. (2011). Elementary Students' Transformational Geometry Abilities and Cognitive Style. *In Seventh European Research Conference in Mathematics Education, Rzeszów, Poland*. Retrieved from http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/4/WG4_Xistouri_Pitta.pdf.

- Yahşi-Sarı, H. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Dönüşüm Geometrisi Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarından Sketchpad ile Geogebra'nın Kullanımlarının Öğrencilerin Başarısına ve Öğrenmelerin Kalıcılığına Etkilerinin Karşılaştırılması*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yanpar, T. (2009). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Zengin, Y. (2015). *Dinamik matematik yazılımı destekli işbirlikli öğrenme modelinin ortaöğretim cebir konularının öğrenimi ve öğretiminde uygulanabilirliğinin incelenmesi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.



EKLER

EKLER

EK A: Öğretmen Görüşme Formu

**‘DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ’ KONUSU İÇİN GELİŞTİRİLEN ETKİLEŞİMLİ
ÖĞRENME ARACI HAKKINDA YAZILI GÖRÜŞME FORMU
(Öğretmen için)**

Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde Dr. Öğretim Üyesi Ayşen KARAMETE danışmanlığında Özkan ÖZMEN tarafından "**Matematik Dersi 8. Sınıf Düzeyinde ‘Dönüşüm Geometrisi’ Konusu İçin Geliştirilen Etkileşimli Öğrenme Aracı Hakkında Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri**" konulu yüksek lisans tezi için geliştirilen materyale dair görüşleri almak için yapılmaktadır.

NOT: Bu çalışmada alınan kişisel bilgiler sadece ihtiyaç durumunda yeniden kişilerin görüşlerini almak için kullanılacaktır.

Saygılarımla,
Özkan ÖZMEN

Görüşülen Kişinin:

Ad Soyad:

Okul:

Branş:

Sorular

1. Matematik öğretiminde dönüşüm geometrisi konusundaki kazanımlara destek olmak için hazırlanan bu etkileşimli öğrenme aracını nasıl buldunuz? Sizce eksik kalan kazanım var mı?
2. Bilgisayarın uygun uygulamalarla matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Belirtiniz.
 - a. Neden? Örnek verebilir misiniz?

3. Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracında karşınıza çıkan şekillerle ilgili yapmış olduğunuz etkileşimler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
 - a. Konuyu öğrenmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmaması hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
 - b. Öğrenmeyi zevkli hale getirip getirmemesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
 - c. Öğretme işlevinde sıkıcı olup olmaması hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
4. Öğrencinin Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracını hem internet ortamında hem de internetsiz ortamda kullanılabilmesinin öğrenciye yararlı olabileceğini düşünüyor musunuz? Neden?
5. Öğrenme aracını derslerinizde kullanır mısınız? Nasıl? Neden?
6. Öğrenme aracının kullanımı sırasında zorluk görüyor musunuz? Varsa bunlar nelerdir? Belirtiniz.
 - a. Öğrenme aracını kullanırken anlaşılmadığını düşündüğünüz şeyler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir? Belirtiniz.
7. Öğrenme aracını kullanarak gerçekleştirdiğiniz etkinlikler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.

- 8.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracındaki yönlendirmeler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- a. Sahnelerdeki sesli uyarılar, butonlar, butonların isimleri, metinler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- 9.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının işlevselliği, pratikliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- 10.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının beğendiğiniz yönleri nelerdir? Belirtiniz.
- 11.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının eksik gördüğünüz yönleri nelerdir? Belirtiniz.
- 12.** Sizce matematikte başka hangi konular için bu tür etkileşimli öğrenme araçları geliştirilebilir?
- 13.** Eklemek istedikleriniz nelerdir? Belirtiniz.

EK B: Öğrenci Görüşme Formu

‘DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ’ KONUSU İÇİN GELİŞTİRİLEN ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME ARACI HAKKINDA GÖRÜŞME FORMU (Öğrenci için)

Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde Dr. Öğretim Üyesi Ayşen KARAMETE danışmanlığında Özkan ÖZMEN tarafından "**Matematik Dersi 8. Sınıf Düzeyinde ‘Dönüşüm Geometrisi’ Konusu İçin Geliştirilen Etkileşimli Öğrenme Aracı Hakkında Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri**" konulu yüksek lisans tezi için geliştirilen materyale dair görüşleri almak için yapılmaktadır.

NOT: Bu çalışmada alınan kişisel bilgiler sadece ihtiyaç durumunda yeniden kişilerin görüşlerini almak için kullanılacaktır.

Saygılarımla,
Özkan ÖZMEN

Görüşülen Kişinin:

Ad Soyad:

Okul:

Sınıf:

Sorular

- 1. Matematik öğretiminde dönüşüm geometrisi konusundaki kazanımlara destek olmak için hazırlanan bu etkileşimli öğrenme aracını nasıl buldunuz?**
- 2. Bilgisayarın uygun uygulamalarla matematik öğretiminde etkili olarak kullanılması hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Belirtiniz.**
 - a. Neden? Örnek verebilir misiniz?**

3. Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracında karşınıza çıkan şekillerle ilgili yapmış olduğunuz etkileşimler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- a. Konuyu öğrenmenizi kolaylaştırıp kolaylaştırmaması hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- b. Öğrenmenizi zevkli hale getirip getirmemesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- c. Öğrenmenizin sıkıcı olup olmaması hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
4. Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının hem internet ortamında hem de internetsiz ortamda bilgisayar başında kullanılabilmesini nasıl değerlendirirsiniz?
5. Öğrenme aracını kullanım sırasında zorluk çekiyor musunuz? Varsa bunlar nelerdir? Belirtiniz.
- a. Öğrenme aracını kullanırken anlayamadığınız şeyler var mıdır? Varsa bunlar nelerdir? Belirtiniz.
6. Öğrenme aracını kullanarak gerçekleştirdiğiniz etkinlikler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
7. Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracındaki yönlendirmeler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.

- a. Sahnelerdeki sesli uyarılar, butonlar, butonların isimleri, metinler hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- 8.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının işlevselliği, pratikliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Belirtiniz.
- 9.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının beğendiğiniz yönleri nelerdir? Belirtiniz.
- 10.** Dönüşüm Geometrisi Öğrenme Aracının eksik gördüğünüz yönleri nelerdir? Belirtiniz.
- 11.** Sizce matematikte başka hangi konular için bu tür etkileşimli öğrenme araçları geliştirilebilir?
- 12.** Eklemek istedikleriniz nelerdir? Belirtiniz.

EK C: Uzman Görüşme Formu

‘DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ’ KONUSU İÇİN GELİŞTİRİLEN ETKİLEŞİMLİ ÖĞRENME ARACI HAKKINDA DEĞERLENDİRME FORMU

Değerli meslektaşım,

Bu çalışma, "Matematik Dersi 8. Sınıf Düzeyinde ‘Dönüşüm Geometrisi’ Konusu İçin Geliştirilen Etkileşimli Öğrenme Aracı Hakkında Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri" konulu yüksek lisans tezim için geliştirilen materyale dair görüşlerinizi almak için yapılmaktadır. *Dönüşüm Geometrisi Etkileşimli Öğrenme Aracını* inceledikten sonra, bu araç hakkındaki görüşlerinizi paylaşarak yapacağınız katkılardan dolayı çok teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Özkan ÖZMEN

Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

Değerlendiren Kişinin;

Adı Soyadı:

Branşı:

Kıdem Yılı:

DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Materyalin, aşağıda verilen kazanımlara ulaşmaya katkı düzeyini 5 puan üzerinden puanlayınız (1-Çok Kötü, 2-Kötü,3-Orta, 4-İyi, 5-Çok İyi).
 - a. “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.” ()
 - b. “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.” ()
 - c. “Çokgenlerin öteleme ve yansıma sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.” ()
 - d. “Koordinat düzleminde bir çokgenin dönme sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.” ()
2. Renklerin kullanımı uygun mudur? Açıklayınız.

3. Vurguların(önemli noktaların farklı renk ve şekillerde belirtildiği alanların) uygun olup olmadığı ile ilgili görüşünüz nedir?
4. Yönlendirme/yönergeler yeterli midir? Farklı olarak nasıl yapılabilir?
5. Materyal içeriğindeki etkileşim özelliğinin yeterli olup olmadığı ile ilgili görüşünüz nedir?
6. Kullanıcıyı yeterli düzeyde güdüleyici olup olmadığı ile ilgili görüşünüz nedir?
7. Ekran alanının kullanımı ve ekran okunabilirliği hakkındaki görüşünüz nedir?
8. Öğrencinin materyali tek başına kullanılabilirliği hakkındaki görüşünüz nedir?
9. İsteddiğiniz içeriğe kolay bir şekilde ulaşabiliyor musunuz?
10. Öğrenci başarısına katkı sağlayıp sağlamadığı ile ilgili görüşünüz nedir?
11. Eksik bulduğunuz yanları nelerdir? Varsa belirtiniz.
12. Bu materyali siz kullanmak ister misiniz? Neden?
13. Meslektaşlarınıza bu materyali tavsiye eder misiniz?

Diğer Görüşleriniz:



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Özkan ÖZMEN

Doğum tarihi ve yeri : 15.10.1991-Konak

E-posta : ozkanozmen60@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	2020
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	2014
Lise	Gökçeada A.T.L.ve E.M.L.	2008