

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2023 | Cilt 6 | Sayı 1

Sayfa: 177-199



Kocaeli University
Journal of Education


E-ISSN: 2636-8846

2023 | Volume 6 | Issue 1

Page: 177-199

5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı
tezlerin betimsel içerik analizi

Descriptive content analysis of theses in which the
5E Model is considered in geometry teaching

Burcu Ceylan Eliyeşil,  <https://orcid.org/0000-0002-4738-7164>

Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, brc.cyln@hotmail.com

Gürkan Tuna,  <https://orcid.org/0000-0002-6466-4696>

Trakya Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, gurkantuna@trakya.edu.tr

Bu çalışma 1. yazarın doktora tezinin literatür taraması bölümü kullanılarak oluşturulmuştur.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi

16 Ocak 2023

Düzeltilme Tarihi

28 Mart 2023

Kabul Tarihi

12 Nisan 2023

Önerilen Atıf

Recommended Citation

Eliyeşil, B. C., & Tuna, G. (2023). 5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı tezlerin betimsel içerik analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 177-199. <http://doi.org/10.33400/kuje.1233395>

ÖZ

Geometri öğretimi, geometrik düşüncenin gelişimi, matematiksel dilin kullanımı ve eleştirel düşüncenin kazandırılmasında önemlidir. Bu çalışmada amaç, alan yazında 5E modelinin geometri öğretimiyle ilişkilendirildiği araştırmaların güncel eğilimleriyle çerçevelerini belirlemek amacıyla Türkiye'deki 5E modelinin geometri öğretiminde kullanıldığı lisansüstü tezler için betimsel içerik analizi uygulamaktır. Veri tabanları "5E modeli", "geometri öğretimi", "5E model" ve "geometry teaching" anahtar kelimeleri kullanılarak bu amaç doğrultusunda taranmıştır. 2008-2022 yılları arasında erişime açık olarak yayınlanmış geometri konularını kapsayan 15 tez çalışmasına ve 2 makaleye ulaşılmıştır ve matematik konularını içeren çalışmalar araştırma dışında bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilen her bir tez ve makaleye; tür-yayınlanma yılı, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, araştırılan konu, geometri konusu, veri toplama aracı, verilerin analiz yöntemi, araştırma deseni, araç gereç kullanımı, uygulama yapılan coğrafi bölgeye göre betimsel içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizinin verileri bulgular kısmında frekans (f) tablosuna dönüştürülerek aktarılmıştır. Bulgularda 5E modelinin geometri öğretiminde incelendiği yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerinden ve makalelerden fazla olduğu görülmüştür. Çalışmaların örneklem büyüklüğünün çoğunlukla 50 kişinin altında seçildiği, örneklem grubunun çoğunlukla yedinci sınıf öğrencilerinden oluştuğu gözlemlenmiştir. Çalışmaların sıklıkla çokgenler konusunda yapıldığı; başarı, kalıcılık, tutum, ispat becerileri üzerine etkilerinin incelendiği; çalışmalarda en çok karma desenin tercih edildiği, ölçme aracı olarak genellikle testler ve formların kullanıldığı görülmüştür. Veri analizinde sıklıkla t-testi, frekans/yüzde tablolarından yararlanıldığı; noktalı kağıt/çalışma kağıdı vb. kağıtlar ile resim/video gibi görsellerin çoğunlukla kullanılan araçlardan olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların genelde İç Anadolu, Ege ve Karadeniz Bölgeleri'nde hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: 5E modeli, geometri öğretimi, betimsel içerik analizi

ABSTRACT

In this study, it is aimed to analyze the content of postgraduate theses and articles on the subject in Turkey in order to determine the current trends and frameworks of research on geometry teaching with the 5E model in the literature. The databases were searched for this purpose using the keywords "5E modeli", "geometri öğretimi", "5E model" and "geometry teaching". Between 2008 and 2022, 15 thesis studies and 2 articles covering geometry topics, which were open to access, were reached. For each thesis and articles included in the study; descriptive content analysis was applied according to genre-publication year, sample group, sample size, research subject, geometry subject, data collection tool, data analysis method, research method, design, use of tools and equipment, and geographical region where the application was made. The data of the content analysis were transferred into frequency tables in the findings section. Findings: master's theses are more than doctoral theses and articles. In studies, the sample size was generally less than 50 students, and seventh grade students were included in the sample group. Mostly; studies were carried out with polygons, the effects of the model on success, permanence and attitude were examined, mixed patterns were used, tests/forms were used as measurement tools. T-test, frequency/percentage tables were frequently used in data analysis. Dot paper/worksheet and images/video-like images are mostly used tools. Generally studied in Central Anatolia, Aegean and Black Sea Regions.

Keywords: 5E model, geometry teaching, descriptive content analysis

GİRİŞ

Geometri yaşamın birçok alanından edindiğimiz kültürel tecrübeler ile ortaya çıkmış ve gelişme göstermiştir (Faggiano, 2012). Matematiğin alt dallarından biri (Ubuş, 1999) olan geometrinin, karşılaşılan problemleri modelleme ve analiz etmede aktif rolü bulunmakta ve günümüz matematik uygulamaları önemli ölçüde geometrik bileşenlerden oluşmaktadır (Fischbein, 1993; Ulusal Matematik Öğretmenleri Topluluğu (NCTM), 2001). Günlük hayatın içinde geometriye başvurulması onun önemini arttırmaktadır (Sarı vd., 2018). Geometri aynı zamanda içinde bulunulan dünyayı sistemli hale getirme işlevini de sağlamaktadır (Aksu, 2005; Hacısalihoğlu vd., 2004). Bunların tümü dikkate alındığında geometri öğretiminin etkililiği önemli halde gelmektedir.

Geometri öğrenimi bireylerin çevrelerini algılama ve fiziksel olarak anlamlandırmasıyla başlamaktadır (Ubuş, 1999). Geometriyi öğrenmek bireye inceleme imkanı sunmakla birlikte, araştırma, şemalar oluşturma, dikkat, fikirlerini açıkça ifade etme becerileri sağlama gibi bir takım yetenekleri geliştirmektedir (Kılıç, 2001). Günlük hayatla ilişkilendirilen geometrik şekil ve nesnelere ile bunların ilişkilerinin belirlenmesiyle çizimler yapılması, şekil ve nesnelere modellerinin oluşturulması vb. birçok bilgi, beceri ve yetenek geliştirilebilir (Altun, 2008).

Geometrik kavramların öğrenilmesinde öğrencilerin düşünme düzeyleri, bireysel farklılıkları ve gelişimi doğrudan etkilidir (Toptaş, 2010). Geometri öğretim sürecinin etkili olması, öğrencilerin gelişim düzeyleri ile uyumlu düzeyde olmasıyla ve öğrencilerin dikkatini çeken öğrenme ortamları tasarlanmasıyla sağlanabilecektir (Keskin, 2019). Burada öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri iyi incelenmeli ve bu öğrenme süreçleri bu doğrultuda oluşturulmalıdır (Olkun & Toluk Uçar, 2007). Geometrik düşünme düzeylerine yönelik çalışmalardan biri van Hiele (1986) tarafından ele alınmış ve öğrencilerde geometrik düşünme gelişimlerinin 5 düzeyden oluştuğunu tespit etmiştir. Düşünme düzeyleri, farklı geometrik düşünme türlerinin olduğunu ve geometri öğretiminde bu düzeylerin göz önünde bulundurulmasını gerekliliğini belirtmiştir. Bahsi geçen bu geometrik düşünme düzeylerinin arasındaki geçişler kendiliğinden olmamakta beraber geometri öğretim süreci içinde belli bir programla oluşmaktadır. Van Hiele tarafından belirlenen geometrik düşünme düzeyleri aşağıda belirtilmektedir (Clements ve Battista, 1992): 1.düzyen görsel aşamadır. Öğrenciler geometrik şekiller ve cisimleri bir bütün olarak algırlarlar. 2. düzey analiz aşamasıdır. Çocuklar geometrik şekillerin özelliklerini analiz edebilirler. 3. Düzey yaşantıya bağlı çıkarım aşamasıdır. Çocuklar önceden keşfettikleri özellik ve kuralları birbiriyle ilişkilendirebilirler. 4. Düzey formal çıkarım aşamasıdır. Çocuklar teoremleri tümden gelim yoluyla ispatlayıp teoremler arası ilişkiler kurabilirler. 5.düzyen kesinlik aşamasıdır. Çocuklar farklı aksiyomatik sistemlerdeki teoremleri belirler, analiz eder, karşılaştırır ve bu teoremlerle başka teoremleri ispatlayabilirler (Hiele, 1986).

Geometri öğretimi bahsi geçen düzeylere göre farklı seviyelerden oluşmaktadır. Öğrencilerin geometride başarısız olmalarının en belirgin sebeplerinden biri öğrencilerin hazır olmadıkları düşünce seviyelerindeki konuları anlamasının beklenmesidir (Duatepe vd., 2004). Bu sebeple geometri öğretimi bireyin düşünme düzeyine uygun olmalı ve etkin öğrenme-öğretme yöntemleri kullanılmalıdır. (Özgen, 2016). Geometri öğretiminin eğitimin ilk kademesinden başlayarak öğrencilerin farklı geometrik deneyimler edinmesine imkan veren teknolojileri kullanarak öğrencilerin görsel ve uzamsal becerilerinin gelişimine katkı sağlanması NCTM tarafından önerilmektedir. Kişilerin kendilerine özgü geometrik ifadeleri elde etmesi ve geometrik düşünme becerisini geliştirmesi için geometri alanında etkin öğretim yöntemlerinin kullanılması NCTM tarafından gerekli görülmüştür (NCTM, 2000). Geometri öğretim süreçlerinde kullanılan strateji, yöntem ve tekniklerine geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha çok vurgu yapılması çağımızın gereklerindedir. Öyle ki, araştırma ve sorgulama yapabilen, bilgiyi keşfederek edinen bireylerde bilgi daha kalıcı olabilecektir. Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşımın geometri öğretiminde kullanılması yeni öğretim programında (2018) vurgulanmaktadır (MEB, 2018). 2005 yılında öğretim programının değişmesiyle yapılandırmacı öğrenme kuramı eğitim sistemine dahil edilmiştir.

Yapılandırmacı öğrenmede bireylerin etkileşimi, öğrenenin etkin olması bakımından öne çıkmaktadır. Bilgi öğrenen tarafından aynen alınmak yerine ya tekrar keşfedilir ya da yaratılır (Bodner, 1986; Geelan, 1995; Shiland, 1999). Öğrencilerin yapılandırmacı ortamlardaki süreçte etkin katılım sağlaması ve sorumluluk alması gerekmektedir (Abbott, 1999; Alkove & McCarty, 1992; Bodner vd., 2001; Demirel, 2001; Noddings, 1990). Bireylerin öğrenmelerinde kendi isteklerine bağlı ilerleme imkânı veren yapılandırmacı yaklaşım, ne yapılacağını önceden bireylere bildirmek yerine materyal ve araçları kullanarak bireyleri yönlendirmektedir (Erdem, 2001). Yapılandırmacı yaklaşımdaki etkinlikler soru sormayı, araştırma yapmayı, bilgi toplama ve bu bilgilerin analizi ile yorumlanmasını, farklı problem durumlarına çözüm üretmeyi gerektiren durumları kapsamaktadır (Koç & Demirel, 2004). Öğrencilere gerçekte karşılaşılabilecekleri durumlar sunulmalı ve bu deneyimler çoklu ortam tasarımları kullanılarak yeni yapılar kurdurulmaya çalışılmalıdır (İşman, 1999). Yapılandırmacı yaklaşım modeli matematik öğreniminin doğal süreçlerine uymaktadır (Saban, 2002).

Araştırmalar, yapılandırmacılık kuramının eğitime yansımaları olan ve ülkemizde de 2005 yılında hayata geçirilen yapılandırmacı öğretim yaklaşımını ortaya çıkarmıştır (Keskin & Tapan-Broutin, 2019). Yapılandırmacı modelde kullanılan çok sayıda metot olmasına karşın bu kuramın uygulanabilirliği en yüksek olan ve öğrencinin aktif katılımını destekleyen öğretim modeli 5E döngüsü modelidir (Çetin vd., 2015). 5E modeli öğrencilere kendilerine özgü kavramların ve becerilerin gelişmesinde olanak sağlamakta iken öğretmenlere de öğrenme süreci içinde alternatif bir yöntem sunmaktadır. 5E modelinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygunluğu ile matematik öğreniminde kullanılabilirliği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Hiçcan, 2008; Teltik-Başer, 2008; Tuna & Kaçar, 2013). Ortaokul matematik öğretim programı yapılandırmacı yaklaşıma göre 2013 yılında yenilenmiştir.

Bu bağlamda geometri öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın ele alınarak öğrencilerin aktif katılımını destekleyen öğretim ortamları oluşturmada 5E döngüsü modelinin kullanılabilirliği üzerinde durulmuştur. Buradan yola çıkarak 5E döngüsü modeli üzerinde durularak aşağıda 5E döngüsü modelinin kuramsal çerçevesine yer verilmiştir.

5E Döngüsü Modeli

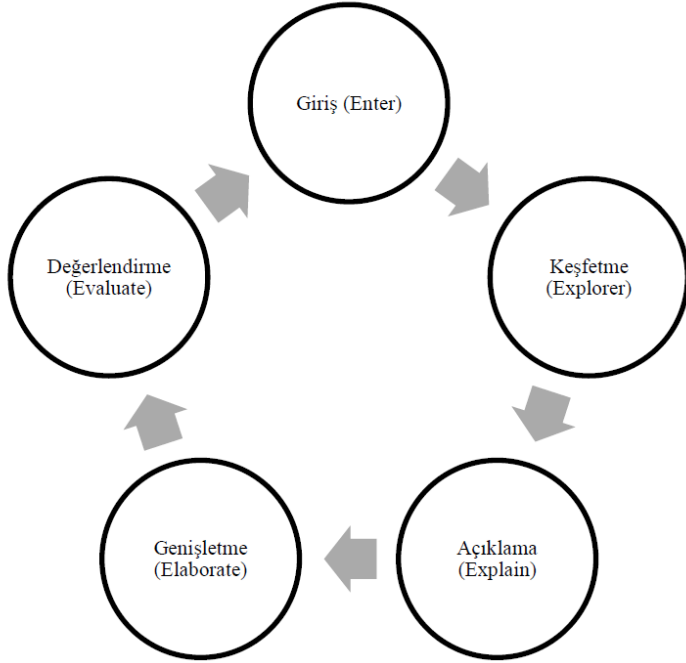
Rodger Bybee, araştırmalarını Jean Piaget ve John Dewey'in yürüttüğü yapılandırmacı yaklaşım çalışmaları ışığında 5E modelini geliştirmiştir (Demir & Kurtuluş, 2019). 5E modeli basamaklara ayrılarak ele alınmaktadır. Giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamaları 5E modelini oluşturulan basamaklar olarak belirlenmiştir (Bybee vd., 2006; Keser, 2003; Wilder & Shuttlesworth, 2005). Aşağıda 5E döngüsü modelinin şeması Şekil 1 ile verilmiştir.

5E öğrenme modelinin giriş aşamasında öğretmen, öğrencilerin konuya dikkatini çekmeyi amaçlar (Newby, 2004; Wilder & Shuttlesworth, 2005). Bu aşamada öğrenilecek konunun ne olduğu söylenmezken konuya dair bilgi verici anlatım da yapılmaz (Balci, 2005). Öğrencilere yöneltilen sorular, resim veya video gösterileri yardımı ile öğrencinin konu hakkında var olan bilgileri tespit edilmeye çalışılır (Wilder & Shuttlesworth, 2005). Keşfetme aşamasında öğretmen, yapılacak etkinliklerde sadece rehber görevindedir, etkinliklerin nasıl uygulanacağını anlatır ama çalışmalara müdahale etmez (Akar, 2005). Öğretmen rehberlik ederken hatalarını gördüğü öğrencileri hemen düzeltmeye başlamaz, yol gösterici ipuçları vererek öğrencinin ilerlemesini sağlar (Carin vd., 2005; Özyayın, 2010; Smerdan vd., 1999). Açıklama aşamasında öğretmen merkezi konumdadır. Önce öğrencilerin kendi açıklamalarını yapmalarına imkân tanınır (Campbell, 2000). Sonrasında bu aşamaya kadar öğrencilerin elde ettikleri sonuçlarda varsa yanlışları düzeltten öğretmen, öğrencilerdeki öğrenme eksiklerini tamamlar (Hançer, 2005). Genişletme aşaması, öğrenilen kavramların pekiştirmesinin sağlaması ve kalıcılığın desteklemesi açısından önem arz eder. Sınıflarda birden fazla öğrenme stiline sahip öğrenci olabileceği ihtimaline yönelik olarak farklı materyallerle desteklenmiş çoklu ortam uygulamaları vb. bu sürece dâhil edilmelidir (Temizyürek, 2003). Son olarak değerlendirme aşamasında, süreç sonunda elde edilen öğrenmeye dair ürünler ve çıktılar kontrol edilir. Bu aşama 5E modelinin son aşaması olarak ele alınmamalı, tüm süreci kapsayan bir değerlendirme olarak düşünülmeli

ve her aşamanın sonunda yapılmalıdır. Sadece öğrencinin öğretmen tarafından değerlendirildiği bir aşama olarak düşünülmemeli, öğrencinin kendisini ve akranlarını değerlendirmesine imkân sağladığına da dikkat edilmelidir (Keser, 2003).

Şekil 1

5E Döngüsü Modelinin Şeması (Demir & Kurtuluş, 2019)



5E modeli, öğrencilerde araştırmaya olan isteği arttıran, öğrencilerin konu hakkında beklentilerine cevap veren, bilgi ve kabiliyetlerini etkin kullanmasına imkân sağlayan etkinliklerden meydana gelmektedir. 5E modeli her alt düzeyde öğrencileri etkinliklere dâhil ederek öğrencileri konu ile alakalı kendine özgü kavramlar yaratmasını hususunda cesaretlendirmektedir. 5E modeli keşfetme, sorgulama ve tecrübe etmeye olanak sağladığından üst düzey düşünme becerilerinden eleştirel düşünme becerisini de öğrenciye katmaktadır (Ergin, 2006).

Alanyazın incelendiğinde 5E öğrenme modelinin matematik ve fen bilimleri ders başarısını olumlu etkilediği ve karşılaşılan kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu gözlenmektedir (Bıyıklı & Yağcı, 2015; Devecioğlu, 2016; Dikici vd., 2010; Şahin & Çepni, 2012). Matematik alanında 5E modeli ile ilgili son yıllardaki çalışmalar irdelendiğinde başarının artmasını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Büyükkarcı, 2019; Chowdhury, 2016; Dağ, 2015; Golezani, 2020; Kobal, 2020; Kurt, 2021; Madu & Ezeamagu, 2013; Ranjan & Padmanabhan, 2018; Sabahat, 2017; Taş, 2022; Yılmaz, 2018; Yıldız, 2014). Ranjan ve Padmanabhan (2018), 5E öğretim modeli ile geleneksel yöntem karşılaştırıldığında ortaokul kademesinde matematik başarısının artışında etkisini ortaya çıkarmışlardır. 5E modeli ile ilgili yurt dışında birçok araştırma yapılmasına rağmen Türkiye'de bu konuyla alakalı çalışmalar sınırlı sayıdadır (Ergin, 2006). Ülkemizdeki çalışmalar genellikle fen bilimleri alanında yapılmakta, matematik alanına yönelik araştırmaların kısıtlı ölçüde olduğu görülmektedir (Saraç, 2017).

5E döngüsü modeli ile ilgili alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde; 5E modeline yönelik uygulayıcı ve öğrencilerin düşünceleri (Ayvacı & Bakırcı, 2012; Bilgin vd., 2013; Demir & Maskan, 2014; Feyzioğlu & Demirci, 2013; Yalçın & Bayrakçeken, 2010), uygulayıcıların modeli içselleştirme durumları (Başkan vd., 2007; Bozdoğan & Altunçekiç, 2007), 5E modelinin ilgi, tutum vb. faktörlere etkileri (Demir & Maskan, 2012; Özaydın, 2010; Şaşmaz-Ören & Tezcan, 2009; Temel vd., 2012) ve alanyazın incelemesi (Keleş, 2010; Özmen, 2004; Türkmen, 2006) gibi araştırmalar yapıldığı belirlenmiştir.

Matematik öğretimine ilişkin belli zamanları kapsayan araştırmalara ait içerik analizleri (Baki vd., 2011; Mutlu & Söylemez, 2018; Kedikli & Katrancı, 2021; Şimşek & Yaşar, 2019; Tatar vd., 2013; Ulutaş & Ubuz, 2008; Yıldız & Yenilmez, 2019) bulunmaktadır. İçerik analizleri bir konu hakkında genel eğilimleri belirlemede ve araştırmacılar için yol gösterici olması bakımından önemli görülmektedir (Selçuk vd., 2014). Ulusal alanda meta analiz yöntemi kullanılarak yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin başarı ve tutumuna olan etkisi (Ayaz, 2015; Ayaz & Şekerci, 2015; Balta & Saraç, 2016), fen alanında (Aktamış & Özden, 2016; Ural & Bümen, 2016), matematik ve geometri alanında (Cantürk-Günhan & Acan, 2016; Kaplan vd., 2015) ve sosyal bilimler alanında (Yaşar vd, 2015) çalışmalar yapıldığı gözlemlenmiştir.

Demir ve Kurtuluş (2019), 5E modeline göre geliştirilen eylem planlarının, öğrencilerin dönüşüm geometrisi konusunda Van Hiele düşünme düzeylerini arttırdığı sonucuna varmışlardır. Yıldız (2014), 5E modeline göre hazırlanan etkinliklerin geometri konularını öğrenmede ve geometri düzeylerinin gelişiminde olumlu etkilerinin yüksek olduğunu gözlemiştir. Keskin ve Tapan-Broutin (2019), 5E modeline uygun geliştirilen çember ders modülünün, çember konusunun öğrenilmesinde olumlu katkı sağladığı görüşüne varmışlardır. Göksu ve Köksal (2016), 5E modeline göre planlanan kavram karikatür destekli öğrenmelerin öğrenenlerin duyuşsal, bilişsel, sosyal özelliklerine, öğrenme-öğretme sürecine katkı sağladığını belirlemişlerdir. Tuna ve Kaçar (2013), 5E modelinin kullanıldığı öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin, akademik başarıları ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığının, diğer öğrencilerinkine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini bulmuşlardır.

Alan yazın incelendiğinde 5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı lisansüstü tezlerin içerik analizine rastlanmamıştır. 5E modelinin geometri öğretiminde düşünme düzeylerini arttırdığı, geometri konularını öğrenmeyi artırdığı, öğrenme-öğretme süreçlerine katkı sağladığı ve bilgilerin kalıcılığını olumlu etkilediği göz önüne alındığında, güncel eğilimleri açıklamak ve ileride yapılması planlanan araştırmalar için içerik analizi yapılmasının önemli olacağı düşünülmüştür. Bu fikirden yola çıkarak, bu araştırmada amaç 5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı lisansüstü tez çalışmalarının betimsel içerik analizinin yapılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda sıralanan araştırma problemlerine yanıtlar bulmaya çalışılmıştır.

1. Çalışmaların yıllar-tür dağılımı nasıldır?
2. Örneklem grubu-çalışma dağılımı nasıldır?
3. Örneklem büyüklüğü-çalışma dağılımı nasıldır?
4. Araştırma konusu-çalışma dağılımı nasıldır?
5. Geometri konusu-çalışma dağılımı nasıldır?
6. Araştırma deseni-çalışma-tür dağılımı nasıldır?
7. Araştırma yöntemi-çalışma dağılımı nasıldır?
8. Veri toplama araçları-çalışmalara göre dağılımı nasıldır?
9. Veri analizi-çalışma dağılımı nasıldır?
10. Araç- gereç kullanımı-çalışma dağılımı nasıldır?
11. Çalışma yapılan bölge-çalışma dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırmada yöntem içerik analizi olarak belirlenmiştir. Yazılı materyalleri tutarlılıkları ve anlamları bakımından belirlemek için kullanılan içerik analizi, bir nitel veri analiz yöntemidir (Çekiç & Bakla, 2014). İçerik analizinin yönteminin meta-analiz, meta-sentez ve betimsel içerik analizi olmak üzere üç alt başlığı bulunmaktadır (Çalık & Sözbilir, 2014). Bu alt yöntemlerden betimsel içerik analizi, belli konu çerçevesinde bağımsız hazırlanmış araştırmaları inceleyerek ve sonuçları düzenleyip bu alanda genel eğilimlerin tespit edilmesine olanak sunmaktadır (Ültay vd., 2021). Bu bağlamda, betimsel içerik analizi bu çalışmanın amacına uygun olarak tercih edilmiştir.

Verilerin Toplanma Süreci

Veri tabanları kullanılarak çevrim içi yayınlanmış olan tez ve makaleler, Türkçe olarak "5E modeli" ve "geometri öğretimi", İngilizce olarak "5E model" ve "geometry teaching" anahtar kelimeleri yardımıyla taraması yapılmış ve çalışmaya dahil edilecek tezler belirlenmiştir. 2008-2022 yılları arasında hazırlanmış ve erişilebilir olan 15 lisansüstü tez ve bu tezlerden bağımsız olan 2 makale bulunmuştur. 5E modelinin geometri öğretimi üzerine eğilimleri belirlemek amaçlandığından matematik öğretiminde ele alındığı tez ve makaleler çalışmaya dahil edilmemiştir. 2008-2022 yılları arasında yayınlanan 15 tez ve 2 makale bu çalışmanın verilerini oluşturmaktadır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel araştırmalar ile olay, nesne, kaynak, kurum ve gruplar çeşitli alanlarda betimlenmeye ve açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu sayede araştırmaya konu olan durumları iyi anlamak, sınıflandırmak ve bağlantıları tespit etmek mümkün olacaktır (Kaptan, 1998). Betimsel araştırma ile bilimin gözlem, kayıt ve durumlar arası ilişkileri belirleme ve genellemeye ulaşma gibi özellikleri değişmez ilkeler yardımıyla betimlenmeye çalışılmaktadır (Selçuk vd., 2014). Bu bağlamda, bu çalışmanın amacına uygun olarak seçilen her bir tez ve makaleye; tür-yayınlanma yılı, örneklem grubu, örneklem büyüklüğü, araştırılan konu, geometri konusu, veri toplama aracı, verilerin analiz yöntemi, araştırma yöntemi, deseni, araç gereç kullanımı, uygulama yapılan coğrafi bölgeye göre doküman incelemesi yapılmış ve betimsel içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizinin verileri bulgular kısmında frekans (f) tablosuna dönüştürülerek aktarılmıştır.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Çalışma sistematik alan yazın taraması, doküman inceleme çalışması olduğu için Etik Kurul İzni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul İzni beyan edilmemiştir.

BULGULAR

Birinci Alt probleme Ait Bulgular

5E modelinin geometri öğretiminde kullanıldığı çalışmalarının yıllar-tür dağılımları Tablo 1 ile sunulmuştur. Tablo 1'den faydalandığında ilk yüksek lisans tezinin 2008 yılında, ilk doktora tezinin 2011 yılında yayınlandığı görülmektedir. Toplamda 10 yüksek lisans tez çalışması ve 5 doktora tez çalışması ve bu çalışmalardan bağımsız 2 makale yayınlanmıştır. 2018 yılı en çok yüksek lisans tez çalışmasının yayınlandığı yıl iken doktora tez çalışmasının en çok yayınlandığı yıl 2019 yılıdır. 2008-2022 yılları arasında 5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı herhangi bir çalışmaya rastlanılmayan yıllar da bulunmaktadır. Örneğin 2009, 2010 ve 2012 yıllarında konuyla ilgili herhangi bir çalışma bulunmadığı görülmüştür.

Tablo 1*Çalışmalara Ait Yıllar-Tür Dağılımı*

Yıllar	Yüksek lisans	Doktora	Makale	Toplam
	f	f	f	f
2008	1	0	0	1
2011	0	1	0	1
2014	2	0	0	2
2015	0	0	1	1
2017	1	0	0	1
2018	3	0	0	3
2019	2	2	0	4
2020	1	1	0	2
2021	0	0	1	1
2022	0	1	0	1
Toplam	10	5	2	17

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Tez ve makalelerin örneklem grupları dağılımlarının incelenmesi yapılarak elde edilen veriler Tablo 2 ile aktarılmıştır. Tablo 2'e göre 5E modelinin ele alındığı tezlerden 6 tanesinin 7. sınıf öğrencilerine uygulandığı görülmüştür. Hazırlanan tezlerden dördünün 6. sınıf öğrencileriyle çalışıldığı, 4.sınıf, 8. sınıf ve 10. sınıf öğrencileriyle yapılan ikişer çalışma belirlenmiştir. Diğer bir çalışmanın on birinci sınıf öğrencileri ile yapıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 2*Çalışma-Örneklem Grubu Dağılımı*

Örneklem Grubu	f
4. Sınıf	2
6. Sınıf	4
7. Sınıf	6
8.Sınıf	2
10. Sınıf	2
11. Sınıf	1
Toplam	17

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Tez ve makaleler örneklem büyüklüğü bakımından incelenerek ve bulgular Tablo 3 ile aktarılmıştır. Tablo 3'e göre örneklem büyüklüğü 11-20 ve 21-30 arasında olan üçer çalışma görülmektedir. Örneklem büyüklüğü 0-10, 41-50 arasında ve 50'den fazla olan ikişer çalışmanın hazırlandığı belirlenmiştir. Beş çalışmanın örneklem büyüklüğünün 31-40 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3*Çalışma-Örneklem Büyüklüğü Dağılımı*

Örneklem Büyüklüğü	f
0-10	2
11-20	3
21-30	3
31-40	5
41-50	2
51+	2
Toplam	17

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmaların araştırma konularına göre dağılımları incelenerek verileri Tablo 4’de sıralanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde 5E modelinin ele alındığı tezlerde başarı konusunun en çok araştırılan konu olduğu görülmektedir. İkinci sırada kalıcılık ve Van Hiele düzeyleri konularının geldiği tespit edilmiştir. Üçüncü sırada tutum ve kavramsal temel oluşturma konularının araştırıldığı belirlenmiştir. Dördüncü sırada öğretimin etkinliği konusu gelmekte ve bu konuların dışında cinsiyet, problem çözme becerisi, ispat becerileri, matematiksel düşünme becerileri, bilginin nasıl yapılandırıldığı ve matematik okuryazarlığının konu olarak araştırıldığı belirlenmiştir. 5E modelinin ele alındığı çalışmalarda araştırma konusu olarak birden fazla konunun seçildiği çalışmalar görülmüştür. Örneğin, Büyükkarcı’nın (2019) tez çalışmasında matematik başarısı, kalıcılık ve tutum arasındaki ilişkiyi, Tuna’nın (2011) tez çalışmasında matematiksel düşünme ve başarı ilişkisini araştırma konusu olarak seçtiği belirlenmiştir.

Tablo 4

Çalışma-Araştırma Konusu Dağılımı

Araştırılan Konu	f
Başarı	7
Kalıcılık	4
Van Hiele Düzeyleri	4
Tutum	3
Kavramsal Temel Oluşturma	3
Öğretimin Etkinliği	2
Cinsiyet	1
Problem Çözme Becerisi	1
İspat Becerisi	1
Matematiksel Düşünme	1
Bilginin Nasıl Yapılandırıldığı	1
Matematik Okuryazarlığı	1
Toplam	29

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Tez ve makalelerin çalışılan geometri konularına göre dağılımları incelenmiş ve bulgular Tablo 5 ile aktarılmıştır. Tablo 5’de 5E modelinin etkisinin araştırıldığı geometri konularının başında alan, çember- daire ve çokgenler alt konularının yer aldığı görülmektedir. İkinci sırada dönüşüm geometrisi, doğrular ve açılar konularının yer aldığı, dörtgenler, eşlik ve benzerlik konularının ikişer çalışma ile bu sıralamayı takip ettiği, silindir, üçgen ve trigonometri konularında birer çalışmanın olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5

Çalışma-Geometri Konusu Dağılımı

Geometri konusu	f
Alan	4
Çember ve Daire	4
Çokgenler	4
Dönüşüm Geometrisi	3
Doğrular ve Açılar	3
Dörtgenler	2
Eşlik ve Benzerlik (üçgen)	2
Silindir	1
Üçgen	1
Trigonometri	1
Toplam	25

Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmalar türleri ve araştırma desenleri bakımından incelenerek bulguları Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6'ya göre yüksek lisans tezlerinden 1 tanesi nicel, 4 tanesi nitel ve 5 tanesi karma araştırma yöntemine göre hazırlanmıştır. Doktora tezlerinden 2 tanesi nicel, 1 tanesi nitel ve 2 tanesi de karma desene göre tasarlanmıştır. Yayımlanan makalelerden 1 tanesi nicel ve 1 tanesi nitel desende yürütülmüştür. Toplam tez ve makale çalışmalarının dört tanesi nicel, altı tanesi nitel ve yedi tanesi karma desene göre uygulanmıştır. Nicel ve nitel veri toplama araçları birlikte kullanılan çalışmaların tümü karma desen kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 6

Çalışma-Araştırma Deseni Dağılımı

Araştırma Deseni	Yüksek lisans	Doktora	Makale	Toplam
	f	f	f	f
Nicel	1	2	1	4
Nitel	4	1	1	6
Karma	5	2	0	7
Toplam	10	5	2	17

Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Tez ve makaleler araştırma yöntemleri bakımından incelenmiş ve veriler Tablo 7'de belirtilmiştir. Tablo 7'de 5E modelinin ele alındığı tezlerin en çok yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılarak hazırlandığı görülmektedir. Eylem araştırması ve durum çalışması yöntemlerinden dörder, müdahale yönteminden bir çalışma olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7

Çalışma-Araştırma Yöntemi Dağılımı

Araştırma yöntemi	f
Yarı Deneysel	8
Eylem Araştırması	4
Durum Çalışması	4
Müdahale yöntemi	1
Toplam	17

Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmalar veri toplama araçları bakımından incelenerek bulgular Tablo 8 ile aktarılmıştır. Tablo 8 incelenerek 5E modelinin ele alındığı çalışmalarda testlerin ilk sırada tercih edilen veri toplama araçlarından olduğu belirlenmektedir. İkinci olarak tercih edilen veri toplama aracının video-ses kaydı olduğu görülmektedir. Veri toplama aracı olarak form ve çalışma kağıdı kullanılan beşer, ölçek kullanılan 4 (%8,83) çalışma bulunmaktadır. Envanter, görüşme ve gözlem araçlarının kullanıldığı üçer çalışmanın olduğu görülmektedir. Çalışmalarının bazılarında birden çok veri toplama aracı kullanıldığı tespit edilmiştir. Örneğin Büyükkarcı (2019) tarafından veri toplamak için başarı testi, tutum ölçeği ile öz yeterlilik ölçeğinin kullanıldığı belirlenmiştir. Hisar (2020) tarafından veri toplamak için görüşme, gözlem ve doküman incelemesi araçlarının kullanıldığı görülmüştür.

Tablo 8*Tez-Veri Toplama Araçları Dağılımı*

Veri Toplama Araçları	f
Test	12
Video- Ses Kaydı	6
Form	5
Çalışma Kağıdı	5
Ölçek	4
Envanter (araştırmacı günlüğü, problem senaryoları vb.)	3
Görüşme	3
Gözlem	3
Klinik Mülakat	1
Doküman İnceleme	1
Toplam	34

Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmalar kullanılan veri analizi türlerine göre incelenerek bulgular Tablo 9 ile verilmiştir. Tablo 9'da 5E modelinin ele alındığı tez çalışmalarında kullanılan analiz yöntemleri nitel ve nicel olarak gruplanmıştır. Nitel veri analizinde en çok içerik analizi yönteminin, ikinci sırada betimsel analiz yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Nicel veri analizinde en çok tercih edilen yöntemin t-testi olduğu, ikinci sırada frekans/yüzde tablosu olduğu belirtilmektedir. Bu sıralamayı ANCOVA, ANOVA ve Pearson Korelasyon Katsayısı yöntemlerinin takip ettiği görülmektedir. Bunların yanında Mann Whitney-U, Kruskal Wallis, regresyon teknikleri ve MANCOVA analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Tablo 9*Çalışma-Veri Analizindeki Test Dağılımı*

Veri Analizi	f	
Nicel	T Testi	9
	Frekans/yüzde Tablosu, Ortalama, Standart Sapma	6
	ANCOVA	2
	ANOVA	2
	Pearson Korelasyon Katsayısı	2
	Mann Whitney-U	1
	Kruskal Wallis	1
	Regresyon Teknikleri	1
	MANCOVA	1
	Nitel	İçerik Analizi
Betimsel Analiz		3
Toplam	34	

Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular

Tez ve makaleler uygulama esnasında kullanılan araç- gereç bakımından incelenerek verileri Tablo 10 ile aktarılmıştır. Tablo 10'da 5E modelinin ele alındığı çalışmalarda uygulama esnasında en çok tercih edilen araç gerecin noktalı kağıt, çalışma kağıdı vb. olarak gruplanan kağıt kategorisinin olduğu görülmektedir. İkinci sırada görsel kategori olarak alınan fotoğraf, resim, video vb. araçlarının geldiği, daha sonrasında ölçme araçlarının geldiği belirtilmektedir. Bunlara ek olarak somut materyaller, renkli boya kalemleri, kağıt katlama-kesme, bilgisayar ve ders kitabı araç gereçlerinin kullanımına yer verildiği de tespit edilmiştir.

Tablo 10*Çalışma- Kullanılan Araç Gereç Dağılımı*

Araç – Gereç	f
Kağıt (noktalı, çalışma, kavram karikatürü, origami vb.)	14
Görsel (fotoğraf, resim, video vb.)	11
Ölçme	9
Kalem (renkli- boya)	7
Somut Materyal	7
Diğer (ip, köpük, top vb.)	5
Bilgisayar (kodlama, dinamik geometri yazılımı vb.)	5
Kâğıt (Katlama -Kesme)	5
Kesme Yapıştırma	3
Ders Kitabı	3
Toplam	69

On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Tez ve makaleler çalışmaların yapıldığı iller bakımından incelenerek Tablo 11 ile veriler sunulmuştur. Tablo 11' e göre 5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı çalışmaların en çok yapıldığı bölge İç Anadolu Bölgesi olarak gözlemlenmiştir. İkinci sırada Marmara bölgesi, üçüncü sırada ise üçer çalışma ile Ege ve Karadeniz Bölgelerinin geldiği tespit edilmiştir. Bu sıralamayı takiben Akdeniz Bölgesinde 1 tane çalışmanın yapıldığı belirlenmiştir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığı görülmektedir.

Tablo 11*Çalışma-Uygulanan Bölge Dağılımı*

Bölgeler	f
İç Anadolu	6
Marmara	4
Ege	3
Karadeniz	3
Akdeniz	1
Doğu Anadolu	0
Güneydoğu Anadolu	0
Toplam	17

TARTIŞMA ve SONUÇ

5E öğrenme modelinin geometri öğretiminde kullanımına ilişkin Türkiye'de yürütülen lisansüstü tezler ve bunlardan bağımsız yayımlanan makalelerden oluşan toplam 17 çalışma incelenmiştir. Alanyazına katkı sağlayacağı ve güncel eğilimlerin ortaya çıktığı düşünülen sonuçlar elde edilmiştir. Bu bölümde elde edilen bulguların değerlendirmesi yapılmıştır.

Bulgular incelendiğinde, yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği 2005 yılı öğretim programı değişikliğinin ardından 5E modelinin geometri öğretimi üzerine etkisinin incelendiği ilk lisansüstü çalışmanın 2008 yılında yapıldığı ve sonraki yıllarda çalışma sayısının artış göstermesine rağmen 2019 yılında bir azalış durumu söz konusu olmuştur. Bunu sebeplerinden biri olarak covid-19 pandemisi ile eğitim öğretim etkinliklerinin sekteye uğraması düşünülebilir (Kestel, 2022). Yüksek lisansta hazırlanan tez sayısının toplamda doktora hazırlanan tez sayısına ve yayımlanan makale sayısına kıyasla fazla olduğu görülmüş ve bu duruma sebep olarak yüksek lisans öğrenimi gören öğrencilerin sayıca fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Türkiye'de yürütülen yüksek lisans tezlerinin sayının çok olması lisansüstü

eğitime eğilimin artışta olduğunu göstermektedir (Çelapkulu, 2022). Fakat bu durumun doktora tezleri ve makaleler için geçerli olmadığı görülmektedir. Bu sonuç Çelapkulu (2022) tarafından elde edilen sonuç ile benzerlik göstermektedir.

Örneklem büyüklüğü, araştırma konusu, yöntem gibi farklı değişkenlere bağlı olarak ayırım göstermektedir. Nicel araştırmalarda örneklem büyüklüğünün evreni temsil edecek ve genelleme oluşturacak büyüklükte olması beklenirken, nitel araştırmalar için örneklemin niteliği büyüklüğüne kıyasla daha ön plandadır (Baştürk & Taştepe, 2013). Tezlerin örneklem büyüklüğü 11-20 ve 31-40 arasında yığılma göstermiştir. 17 çalışmasının 15'inde örneklem büyüklüğü 50'nin altında alınmıştır. Bu sonuç 17 çalışmanın sadece 4'ünün nicel yaklaşımla tasarlanması kalan 13 çalışmanın nitel ve karma desen ile planlanması sonucuyla örtüştüğünü desteklemektedir. Tabuk vd. (2018) tarafından yürütülen "Türkiye'de bilgisayar destekli matematik öğretimi" lisansüstü tezlerinin incelendiği çalışmada 62 tezin örneklem büyüklüğü 100'den az, 12 tezin örneklem büyüklüğü 100'den fazla olarak belirlenmiştir. Bu sonuç hazırlanan bu çalışmanın örneklem büyüklüğü açısından elde edilen sonucuyla benzemektedir.

Tezler örneklem grubunun dağılımında en çok yedinci ve altıncı sınıf öğrencileri ile çalışıldığı belirlenmiştir. Bu sonuç Yüksel (2018) tarafından savunulan yedinci sınıfta geometri öğretiminin önem kazandığı görüşüyle benzerdir. İlköğretim kademesinde ortaöğretim kademesinden daha fazla sayıda çalışma hazırlandığı da gözlenen bulgulardandır. Bu sonuç Çelapkulu (2022), Bakri ve Adnan (2021) ve Çelik (2013) tarafından yürütülen çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

5E modelinin geometri öğretimi ile ilgili tezlerde genellikle yapılan uygulamaların başarı üzerine etkileri araştırılmıştır. 5E modelinin kalıcılık, Van Hiele düzeyleri ve tutum üzerine etkileri 17 çalışmadan dördünde ele alınarak ikinci sırada araştırılan konu başlıklarındandır. Bunlara ek olarak kavramsal temel oluşturma, matematiksel düşünme, ispat becerileri ve problem çözme becerileri gibi bilişsel süreçler üzerine 5E modelinin etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Kedikli ve Katrancı (2021) "geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili tezlerin betimsel içerik analizini" yaptıkları çalışmalarında en çok incelenen konunun başarı ve tutum olduğunu belirlemişlerdir. Bu bağlamda sonuçların yürütülen bu çalışma sonuçlarına benzerlik gösterdiği söylenebilir. Tez çalışması yapılırken geometride konu seçiminde en çok tercih edilen alt konuların alan ölçme, çokgenler ve çember-daire konuları olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç araştırmanın örneklem seçiminde en çok ortaokul öğrencileri ile çalışılması sonucuyla paralellik göstermektedir, nitekim bahsi geçen konu başlıkları ortaokul kademesinin geometri kazanımlarında yer almaktadır (MEB, 2018). Dörtgen, trigonometri ve dönüşüm geometrisi konularının da çalışmalarda yer aldığı tespit edilmiştir.

5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı tezler araştırma desenlerine göre incelendiğinde, yüksek lisans tezlerinin çoğunlukla karma desende hazırlandığı gözlemlenirken, doktora tezlerinin hazırlanmasında nicel desenin daha sık tercih edildiği belirlenmiştir. Tezlerde genellikle yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmasına rağmen bunun yanında nitel veri toplama araçlarına da başvurulduğu için bu tezler karma desen kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu sonuç test, ölçek ve formların en çok kullanılan veri toplama araçlarından olma beklentisini ortaya çıkarmaktadır. Elde edilen bu sonuçların Ulutaş ve Ubuz (2008) tarafından en çok başvurulan veri toplama aracının testler olduğunu belirledikleri çalışmanın sonucuyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Kullanılan testler genellikle akademik başarı testleri ve Van Hiele düşünme düzeyleri testleri olarak ortaya çıkmıştır. Nitel veri toplama araçlarından en sık tercih edilenler çalışma kağıtları ve video-ses kaydı olarak gözlemlenmiştir. Hisar (2020) tez çalışmasında video kayıtlarını, sınıf içi etkileşimi etkili ve nesnel biçimde aktarmak, incelenen verinin tekrarı ve farklı analiz yöntemine başvurma imkanı olması sebebiyle tercih ettiğini belirtmiştir. Veri toplama araçlarının çeşitli tutulması, sonuçların geçerli, güvenilir ve nesnel olması açısından fayda sağlamaktadır (Topuz & Cantürk-Günhan, 2020). Buradan yola çıkarak toplanan nicel verilerden elde edilen sonuçları gözlem, görüşme formu ve video-ses kaydı gibi nitel veri toplama

araçlarından elde edilen veriler ile kıyaslayarak, sonuçların güvenilirliğini teyit etmenin önemi vurgulanabilir.

5E modelinin geometri öğretiminde kullanıldığı tezler elde edilen verilerin analizi bakımından incelendiğinde nicel veri analiz yöntemlerinin nitel veri analiz yöntemlerinden daha çok tercih edildiği görülmüştür. Tezlerin çoğunda karma desen kullanılması bu sonuç ile örtüşmektedir. Nicel veri analizlerinden en çok t-testi, frekans ve yüzde tablosu analizlerinin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Nitel analiz yöntemlerinden en fazla içerik analizi ve bu sıralamayı takiben betimsel analiz kullanıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuçlar Sözbilir ve Kutu (2008) ve Tatar vd. (2013) tarafından elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı tez çalışmalarında uygulamalar esnasında kullanılan araç-gereçler bakımından inceleme yapıldığında en çok noktalı kağıt, çalışma kağıdı, origami ve kavram karikatürü olarak gruplanmış olan kağıt kategorisinin tercih edildiği gözlemlenmiştir. Bu sıralamayı görsel kategori olarak alınan resim, video ve fotoğraf kullanımının takip ettiği tespit edilmiştir. Pergel, cetvel, açıölçer gibi ölçme araçlarının da sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Kodlama, dinamik geometri yazılımı gibi araçların kategorize edildiği bilgisayar araçlarının tez çalışmalarında kullanımının oldukça düşük olduğu sonucu elde edilmiştir. Akçayır (2011), Lee ve Boyle (2004), Warwick vd. (2010), Keskin ve Tapan-Broutin (2019) tarafından akıllı tahta kullanımı, Taş (2010) ve Demir (2010) tarafından dinamik yapılar üzerine yürütülen çalışmalarda öğrencilerin olumlu görüşler belirtmesi yapılacak araştırmalarda bilgisayar destekli uygulamalara daha fazla yer verilebileceğini göstermektedir.

5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı tez çalışmalarının uygulandığı okullar bölgelerine göre incelendiğinde en çok İç Anadolu Bölgesi ve Marmara Bölgesinde çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir. Bilgisayar destekli matematik eğitiminin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı en fazla yapıldığı bölgenin İç Anadolu Bölgesi ve Karadeniz Bölgesinin yapıldığını belirten Demir'in (2013) çalışması sonuçları ile bu araştırmanın sonuçları bir bakıma benzerlik göstermektedir. Ege, Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinin çalışmaların yapıldığı bölgeler arasında olduğu tespit edilmiştir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak kıyaslama yapılabilmesi ve örneklemin heterojen olması açısından Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde 5E modelinin etkililiğini inceleyen çalışmalara yer verilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Öneriler

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak araştırmacılara şu öneriler sunulabilir.

- 5E modelinin geometri öğretiminde ele alındığı çalışmalar sınırlı sayıda olduğu için bu alanda genelleme yapılabilmesi adına çalışma sayısı artırılabilir.
- Örneklem büyüklüğü çalışmalarda genelde 50'den az seçilmiştir, daha büyük gruplarla benzer ve farklı geometri konularıyla çalışmalar tekrarlanıp sonuçları kıyaslanabilir.
- Planlanacak çalışmalarda nicel ve nitel veri toplama araçlarını birlikte kullanılarak karma desen ile hazırlanması elde edilecek verilerin güvenilir olması ve nesnel yorumlanması açısından önerilebilir.
- Çalışmaların çoğunda kağıt, kalem, kesme, yapıştırma araç gereçleri kullanılmış, bilgisayar destekli uygulamalara az sayıda yer verildiği görülmüştür. İleride yapılacak çalışmalarda bilgisayar destekli uygulamalar ve dinamik geometri yazılımı kullanımının etkileri incelenebilir.
- Çalışmalar uygulamaların yapıldığı coğrafi bölgeler bakımından incelendiğinde Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bölgelerde çalışmalar yapılarak sonuçlarının diğer bölgelerle kıyaslaması irdelenebilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Veri tabanları kullanılarak çevrim içi yayınlanmış olan tez ve makalelerin, “5E modeli”, “geometri öğretimi”, “5E model” ve “geometry teaching” anahtar kelimeleri yardımıyla taraması yapılmış ve araştırmaya dâhil edilecek çalışmalar belirlenmiştir. Bu araştırma 2008-2022 yılları arasında hazırlanmış ve erişilebilir olan 15 lisansüstü tez ve bu tezlerden bağımsız 2 makale ile sınırlandırılmıştır.

Destek ve Teşekkür

Bu çalışma 1. yazarın doktora tezinin literatür taraması bölümü kullanılarak oluşturulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın birinci ve sorumlu yazarı araştırmanın planlanması, yazın taraması, verilerinin toplanması ve analizi süreçlerine katkı sağlamış olup, araştırmanın ikinci yazarı çalışmanın denetlenmesi ve eleştirel inceleme süreçlerini gerçekleştirmiş olup, tartışma ve sonuç bölümlerine katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Çalışma sistematik alan yazın taraması, doküman inceleme çalışması olduğu için Etik Kurul İzni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul İzni beyan edilmemiştir.

KAYNAKÇA

(* ile işaretlenmiş olan kaynaklar doküman incelemesine dâhil edilen kaynaklardır)

Abbott, S., & Ryan, T. (1999). Constructing knowledge, reconstructing schooling. *Educational Leadership*, 57(3), 66-69. <https://eric.ed.gov/?id=EJ597085>

Akar, E. (2005). *5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Akçayır, M. (2011). *Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik dersinin sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.

Aksu, H. H. (2005). *İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.

Aktamış, H., Hiğde, E., & Özden, B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 248-261. <https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/163>

Alkove, L. D., & McCarty, B. J. (1992). Plain talk: Recognizing positivism and constructivism in practice. *Action in Teacher Education*. (ATE), 14(2), 16-22. <https://doi.org/10.1080/01626620.1992.10462806>

- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (5. baskı). Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Ayaz, M. F. (2015). 5E öğrenme modelinin öğrencilerin derslere yönelik tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Electronic Journal of Education Sciences*, 4(7), 29-50. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejedus/issue/15933/167547>
- Ayaz, M. F., & Şekerci, H. (2015). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya ve tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 27-44. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuhayefd/issue/8803/110081>
- Ayvacı, H. Ş., & Bakırcı, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 132-151. <https://tused.org/index.php/tused/article/view/434>
- Balci, S. (2005). *8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramları öğreniminin 5E öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Balta, N. & Sarac, H. (2016). The effect of 7E learning cycle on learning in science teaching: A meta-analysis study. *European Journal of Educational Research*, 5(2), 61-72. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.5.2.61>
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y., & Çakıroğlu, Ü. (2011). Türkiye'deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler: 1998 ile 2007 yılları arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68. http://efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-394.html
- Bakri, S., & Adnan, M. (2021). Effect of 5E learning model on academic achievement in teaching mathematics: Meta-analysis study, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 12(8), 196-204.
- Başkan, Z., Alev, N., & Atasoy, Ş. (2007, Nisan, 14). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının 5E modelinin uygulamaları hakkındaki görüşleri*. Fen ve Matematik Öğretmenleri 3. Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. S. Baştürk (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (ss.129-159). Vize Yayıncılık.
- *Berkün, D. N. (2022). *Ortaokul matematik derslerinin işlenişinde 5E öğrenme modeline dayalı olarak kullanılan öğrenme stratejilerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi.
- Bıyıklı, C., & Yağcı, E. (2015). The effect of learning experiences designed according to 5E learning model on level of learning an attitude. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 573-586. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.750957>
- Bilgin, İ., Ay, Y., & Coşkun, H. (2013). 5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1449-1470. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/209967>
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878. <https://doi.org/10.1021/ed063p873>
- Bodner, G., Klobuchar, M., & Geelan, D. (2001). The many forms of constructivism. *The Journal of Chemical Education*, 78(8), 1-107. <https://doi.org/10.1021/ed078p1107.4>
- Bozdoğan, A. E., & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590. <https://openaccess.ahievran.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12513/237>
- *Büyükkaracı, A. (2019). *Kodlama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin 4. sınıf matematik başarısına, kalıcılığına ve tutumuna etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness and applications*. Coloradosprings: Office of Science Education National Institutes of Health.
- Campbell, M. A. (2000). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts* (Unpublished master's thesis). University of Central Florida.
- Cantürk-Günhan, B. & Açıkan, H. (2016). Dinamik geometri yazılımı kullanımının geometri başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7 (1), 1-23. <https://doi.org/10.16949/turcomat.67541>
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Teaching science as inquiry*. Prentice Hall.

- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 420-464). New York NY: Simon & Schuster Macmillan.
- *Çakar, S. (2018). *5E öğrenme modelinin 8. sınıf öğrencilerinin üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını oluşturma sürecine etkisi: Bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Education and Science*, 39(174), 33-38. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Çelapokulu, M. F. (2022). *Türkiye’de 5E öğrenme modelinin matematik başarısına etkisi üzerine bir meta-analiz çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Siirt Üniversitesi.
- Çelik, S. (2013). *İlköğretim Matematik Derslerinde Kullanılan Alternatif Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- *Çetin, İ., Erdoğan A., & Yazlık, D. Ö. (2015). Geogebra ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarına etkisi. *Uluslararası -Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(4), 84-92. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/goputeb/issue/34518/3812000>
- Çekiç, A., & Bakla, A. (2014). Nitel analiz ve yorumlama. M. Bütün & Ş. B. Demir (Ed.) içinde, *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (ss. 431-540) (1. Baskı). Pegem Akademi.
- Chowdhury, S. R. (2016). A study on the effect of constructivist approach on the achievement in mathematics of IX standard students. *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)*, 21(2), 35-40.
- Dağ, T. (2015). *5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.
- Demir, C., & Maskan, A. K. (2012). Web destekli öğrenme halkası yaklaşımının lise 11. sınıf öğrencilerin fizik dersi öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 17-30. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zgefd/issue/47947/606626>
- Demir, S. (2013). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin (BDMÖ) akademik başarıya etkisi: bir meta analiz çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Demir, C., & Maskan, A. K. (2014). Web destekli öğrenme halkası yaklaşımı uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 2(3), 136-150. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jcer/issue/18615/196505>
- *Demir, Ö. (2018). *5E öğrenme modeli ile 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarı ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerinin gelişimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Demir, Ö., & Kurtuluş, A. (2019). Dönüşüm geometrisi öğretiminde 5E öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(özel sayı), 1279-1299. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.555483>
- Demir, V. (2010). *Cabri 3D dinamik geometri yazılımının, geometrik düşünme ve akademik başarı üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Demirel, Ö. (2001). “Öğretimde yeni yaklaşımlar” *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Devocioğlu, K.Y. (2016). Embedding analogical reasoning into 5E learning model: A study of the solar system. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(4), 881-911.
- Dikici, A., Türker, H.H., & Özdemir, G. (2010). 5E öğrenme döngüsünün anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3), 100-128.
- Duatepe, A. (2004). *Drama temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına, van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, matematiğe ve geometriye karşı tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: “İki boyutta atış hareketi”* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.

- Faggiano, E. (2012). *About physical and technological manipulation in primary and lower secondary school geometry education*. Pre-Proceedings of 12th International Congress on Mathematical Education, Coex, Seoul, Korea.
- Feyzioğlu, E. Y., & Demirci, N. (2013). Sınıf ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 5E Öğrenme Modeliyle İlgili Bilgileri, Farkındalıkları ve Görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 131-163. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/19560/208261>
- Fischbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24(2), 139-162. <https://doi.org/10.1007/BF01273689>
- Geelan, D. R. (1995). Matrix technique: A constructivist approach to curriculum development in science. *Australian Science Teachers Journal*, 41(3), 32-37. <https://www.profbravus.com/matrix.htm>
- Golezani, A.B. (2020). *dinamik matematik öğrenme nesnelerinin 10. sınıf öğrencilerinin başarılarına derse katılımlarına ve tutumlarına etkisi: Uluslararası bir karşılaştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi.
- *Göksu, F. C. (2014). *Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi.
- Göksu, F. C. & Köksal, N. (2016). Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- Journal of Qualitative Research in Education*, 4 (3), 68-91.
- Hacısalihoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi: Matematikte işbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ve öğretme* (1. Baskı). Asil Yayın Dağıtım.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi I. dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- *Hisar, F. M. (2020). *Yedinci sınıf çokgenler konusunda 5E öğrenme döngüsüne göre epistemik eylemlerin RBC soyutlama modeliyle incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi.
- İşman, A. (1999, Mart, 18-20). *Eğitim teknolojisinin kuramsal boyutu: Yapısalcı yaklaşımın (constructivism) eğitim öğretim ortamlarına etkisi*. Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Effects of instruction based on realistic mathematics education on mathematics achievement: A meta-analysis study. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/ijhs/article/view/3300>
- Kaptan, S. (1998). Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri (11.Baskı). Ankara: Tek Işık Web Ofset.
- Kedikli, D., & Katrancı, Y. (2021). Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili tezlerin betimsel içerik analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*. 4(2), 251-273. <https://doi.org/10.33400/kuje.950983>
- Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 41-51. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mersinefd/issue/17373/181417>
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- *Keskin, M., & Tapan-Broutin, M. S. (2019). Akıllı tahta ortamında uygulanan çember ders modülüne ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 14(4), 2495-2514. <http://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.22883>
- Kestel, M. (2022). *Eleştirel düşünme becerisi: Bir meta analiz çalışması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 7-22.
- *Kobal, A. (2020). *10. sınıf çokgenler, dörtgenler ve yamuk konularında 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi.

- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2004(27), 174-180. http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-812.html
- *Koçdemir, A. A. (2019). *Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak ve uygulama esnasında karşılaşılan yaşantılar bakımından karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi.
- Kurt, M. Ş. (2021). *5E öğrenme modeline dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiksel düşünme becerisine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Siirt Üniversitesi.
- *Küçükbulut, C. (2019). Öğrencilerin ispat yapabilme becerilerinin gelişimine 5E modelinin etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi.
- Lee, B., & Boyle, M. (2004). Teachers tell their story: Interactive whiteboards at Richardson Primary School. SNC. <https://practicalinteractivity.edublogs.org/files/2008/04/teachersstory1.pdf>
- Madu, B.C., & Ezeamagu, M.U. (2013). Effect of constructivist based approach (5E's) on the pupils' achievement in primary mathematics in Enugu state, Nigeria, *International Journal of Educational Science and Research*, 3(4), 59-70.
- MEB, (2018). *Matematik dersi öğretim programı (Ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Mutlu, Y., & Söylemez, İ. (2018). Matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 187-197. <https://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/166>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2001). *Navigating through geometry in pre kindergarten grade-2*. NCTM.
- Newby, D. E. (2004). *Using inquiry to connect young learners to science*. Natioal Charter Schools Institute.
- Noddings, N. (1990). Constructivism in mathematics education. R. B. Davis, C. A. Maher, & N. Noddings (Ed.) içinde, *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics* (ss. 7-18, 195-210). National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S., & Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (3. baskı). Ankara: Maya Akademi Yayınları.
- Özaydın, T. C. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111. <http://www.tojet.net/articles/v3i1/3114.pdf>
- Özgen, K. (2016). *Lise öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. VIII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Ranjan, S. & Padmanabhan, J. (2018). 5E approach of constructivist on achievement in mathematics at upper primary level. *Educational Quest*, 9(3), 239-245.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. (1. Basım.) Nobel Yayın Dağıtım
- Sabahat, B.A. (2017). *Doğrusal denklem sistemleri ve eşitsizlikler konularını 5E öğrenme döngüsü modeliyle işlemenin 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Sari, C. K., Machromah, I. U., & Purnomo, M. E. R. (2018, August 7-9). *Applying Van Hiele's Theory to polyhedrons module*. The 3rd Progressive and Fun Education International Seminar Surabaya.
- Saraç, H. (2017). 5E öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi: meta analiz çalışması. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 2(2), 16-49. <https://doi.org/10.29250/sead.306081>
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., & Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/3278>

- Shiland, T. W. (1999). Constructivism: The implication for laboratory work. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 107. <https://doi.org/10.1021/ed076p107>
- Smerdan, B. A., Burkam, D. T., & Lee, V. E. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101(1), 5-34. <https://eric.ed.gov/?id=EJ598238>
- Şahin, Ç., & Çepni, S. (2012). Effectiveness of instruction based on the 5E teaching model on students' conceptual understanding about gas pressure, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(1), 220-264.
- Şaşmaz-Ören, F., & Tezcan, R. (2009). The effectiveness of the learning cycle approach on learners' attitude toward science in seventh grade science classes of elementary school. *Elementary Educational Online* 8(1), 103-118. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90894>
- Şimşek, N., & Yaşar, A. (2019). Geogebra ile ilgili lisansüstü tezlerin tematik ve yöntemsel eğilimleri: Bir içerik analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(2), 290-313. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.450566>
- Sözbilir, M., & Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education, Special Issue*, 1-22.
- Tabuk, M., Aydoğdu, A. A., Kalyoncu, A., Erten, D.I., Arslan, K., Kara, N., & Arslan, T. (2018). Türkiye'deki bilgisayar destekli matematik öğretimi araştırmaları: Yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(25), 16-38. <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.153.2>
- Taş, M. (2010). *Dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile eğrisel integrallerin çözümlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi.
- Taş, S. (2022). *ADDIE tasarım modeline göre 7. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında öğrenme ortamı tasarlanması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Tatar, E., Kağızmanlı, T., & Akkaya, A. (2013). Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 33-45. <http://hdl.handle.net/20.500.12397/190>
- *Teltik-Başer, E. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Temel, S., Dinçkol-Özgür, S., & Yılmaz, A. (2012). The effect of learning cycle model on preservice chemistry teachers' understanding of oxidation reduction topic and thinking skills. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 287-30. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/39852>
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. (1. Baskı.) Nobel Akademik Yayıncılık.
- *Tomooğlu, Ö. (2017). *6. sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Toptaş, V. (2010). İlköğretim matematik dersi öğretim programındaki becerilerle ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(188), 296-310. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/36196/407020>
- Topuz, F., & Cantürk-Günhan, B. (2020). Content analysis of research on processes of constructing knowledge in mathematics education in Turkey. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(2), 279-300. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buefad/issue/53032/578076>
- *Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Tuna, A., & Kaçar, A. (2013). The effect of 5E learning cycle model in teaching trigonometry on students' academic achievement and the permanence of their knowledge. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1), 73-87. <http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/07.tuna.pdf>
- Türkmen, H. (2006). Öğrenme döngüsü yaklaşımıyla ilköğretimde fen nasıl öğretilmelidir? *Elementary Education Online*, 5(2), 1-15. <https://dergipark.org.tr/pub/ilkonline/issue/8606/107200>
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 95-104. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1108-published.pdf>
- Ural, G., & Bümen, N. (2016). A meta-analysis on instructional applications of constructivism in science and technology teaching: A sample of Turkey. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 51-82. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.4289>

- Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: 2000 to 2006. *Elementary Education Online*, 7(3), 614-626. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/90923>
- Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188- 201. <https://doi.org/10.21733/ibad.871703>
- Van Hiele, P. (1986). *Structure & insight: A theory of mathematics education*. Newyork: Wealth University.
- *Var, S. & Altun, M. (2021). Dördüncü sınıf matematik alan ölçme konusunun yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenme sürecinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-23. <https://doi.org/10.17539/amauefd.891703>
- Warwick, P., Mercer, N., Kershner, R., & Staarman, J. K. (2010). In the mind and in the technology: The vicarious presence of the teacher in pupil's learning of science in collaborative group activity at the interactive whiteboard. *Computers & Education*, 55(1), 350-362. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.001>
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43. <https://doi.org/10.3200/SATS.41.4.37-43>
- Yalçın, F. A., & Bayrakçeken, S. (2010). The effect of 5E learning model on pre-service science teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531. <https://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423904461.pdf>
- Yaşar, Ş., Çengelci-Köse, T., Göz, N. L., & Gürdoğan-Bayır, Ö. (2015). Sosyal bilgiler dersinde öğrenci merkezli öğretme-öğrenme süreçlerinin etkililiği: Bir meta analiz çalışması. *Anadolu Journal Of Educational Sciences International*, 5(1) 38-56. <https://doi.org/10.18039/ajesi.87691>
- *Yıldız, A. (2014). *5E öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Yıldız, Ş., & Yenilmez, K. (2019). Matematiksel modelleme ile ilgili lisansüstü tezlerin tematik içerik analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Armağan Özel Sayısı*, 1-22. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548180>
- *Yılmaz, A. (2018). *Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenme kalıcılığına ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi.
- Yüksel, M. (2018). *Çokgenler konusunda tasarlanan farklı öğrenme ortamlarının 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bayburt Üniversitesi.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Geometry teaching is important for gaining geometric thinking and critical thinking. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) considers teaching geometry using effective teaching methods important for people to create their own unique geometric expressions. In 2005, constructivist learning theory was included in the education system. In constructivism, the 5E model is the most useful and the student actively participates (Çetin et al., 2015).

When the literature was examined, no content analysis was found in the postgraduate theses about teaching geometry with the 5E model. Considering the effectiveness of teaching geometry with the 5E model, content analysis study was considered important for explaining current trends and for future research. The aim of this study is to reveal the descriptive content analyzes of graduate studies in which geometry was taught with the 5E model. Answers to the following research questions were sought.

1. What is the year-genre distribution of theses?
2. What is the sample group-thesis distribution?
3. What is the sample size-thesis distribution?
4. What is the distribution of research topics-thesis?
5. Geometry topics-how is the thesis distribution?
6. What is the distribution of research design-thesis-genre?
7. How is the research method-thesis distribution?
8. How is the data collection tools-dissertation distribution?
9. How is the data analysis-dissertation distribution?
10. What is the tool/equipment-thesis distribution?
11. What is the geographical region-thesis distribution?

Method

Content analysis, one of the qualitative data analysis methods, can be used to determine written materials in terms of consistency and meaning (Çekiç & Bakla, 2014). Content analysis is divided into descriptive content analysis, meta-analysis and meta-synthesis (Çalık & Sözbilir, 2014). With descriptive content analysis, studies prepared within the framework of a subject are examined and general trends on this subject can be determined (Ültay et al., 2021). Descriptive content analysis was preferred in accordance with the purpose of this study.

Theses and articles published online using databases were searched using the keywords "5E modeli" and "geometri öğretimi" in Turkish, "5E model" and "geometry teaching" in English. There were 15 postgraduate theses accessible between 2008-2022 and 2 independent articles from these theses. Document analysis of theses was done. For each thesis and articles included in the study; descriptive content analysis was applied according to genre-publication year, sample group, sample size, research subject, geometry subject, data collection tool, data analysis method, research method, design, use of tools and equipment, and geographical region where the application was made. And presented in the findings section with frequency (f) tables.

Results

The number of master's theses was found to be more than doctoral theses and articles. Mostly; the sample size was chosen less than 50 people; seventh grade students were taken as the sample group; polygons were preferred as the subject of geometry. Often; the effects on success, permanence and attitude were examined; mixed pattern is preferred; tests and forms were used as measurement tools; t-test and frequency/percentage tables were used in data analysis. Generally, the tools used in the studies are dot paper/worksheet etc. papers and images such as pictures/videos. The studies were mostly prepared in the Central Anatolia Region.

Discussion and Conclusion

From the findings, it was seen that the first postgraduate study was done in 2008 and the number of studies was increasing gradually. However, there was a decrease in 2019. The reason for this may be the interruption of education and training activities with the covid-19 pandemic (Kestel, 2022). It has been observed that the number of theses prepared in master's degree is higher than the number of doctoral dissertations and published articles. It is thought that this situation may be due to the high number of postgraduate students. The high number of master's theses conducted in Turkey shows that the tendency towards postgraduate education is on the rise (Çelapkulu, 2022).

The sample size of theses is stacked between 11-20 and 31-40. Tabuk et al. (2018) found that the sample size of theses was less than 100 with a rate of 83.8% in the study of postgraduate theses on computer aided mathematics teaching in Turkey. This result and the result of this study are similar in terms of sample size. Seventh grade students were mostly preferred as the sample group. This result is similar to Yüksel's (2018) view that geometry teaching gains importance in the seventh grade.

In general, the effects of the model on success, permanence and attitude were examined. In the study of Kedikli and Katrancı (2021), in which they analyzed the content of geometric thinking levels thesis, the most studied subject is achievement and attitude. This result is similar to the results of this study. Polygons were mostly preferred as geometry subject.

Master's theses were mostly prepared in mixed design, and quantitative design was preferred more frequently in doctoral theses. This result reveals that tests, scales and forms are mostly used as data collection tools. This result is similar to the results of the study by Ulutaş and Ubuz (2008) where they determined that the most used data collection tool is tests.

It has been determined that achievement tests and Van Hiele levels tests are generally used. The diversity of data collection tools is important in terms of the validity and reliability of the results (Topuz & Cantürk-Günhan, 2020). The importance of supporting the results obtained from quantitative data with the results obtained from qualitative data collection tools such as observation and video-audio recording can be mentioned.

The t-test, frequency/percentage table is the most used quantitative data analysis, and content analysis is the most frequently used qualitative data analysis. The most used tools are dot paper/worksheet etc. has been determined. The positive opinions of students in Keskin and Tapan-Broutin's (2019) studies on the use of smart boards and Demir's (2010) studies on dynamic structures indicate that computer applications can be included more in future research.

The studies were mostly applied in the Central Anatolia Region. No studies were found in Eastern Anatolia and Southeastern Anatolia Regions. It can be said that studies on the subject can be included in the Eastern and Southeastern Anatolian Regions. Based on these results, suggestions were presented to the researchers.