



An Investigation of Teachers' Views on Material and Technology Supported Teaching of Analytical Geometry Course

Elanur Uzun ¹, Tuba Ağırman Aydın ² and Betül Küçük Demir ³

¹ Ministry of Education, Türkiye, elanur.199225@hotmail.com, ORCID: 0009-0009-4617-1183 

² Bayburt University, Türkiye, tubaaydin@bayburt.edu.tr, ORCID:0000-0001-8034-0723 

³ Bayburt University, Türkiye, betulkucuk@bayburt.edu.tr, ORCID:0000-0002-6752-6803 

To cite this article: Uzun, E., Ağırman Aydın, T., & Küçük Demir, B. (2024). An investigation of teachers' views on material and technology supported teaching of analytical geometry course. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 5(3), 86-102. <https://doi.org/10.69918/ejte.1519283>

Received:19.07.2024

Accepted:10.12.2024

Abstract

This research aimed to examine teachers' opinions regarding material and technology-supported analytic geometry teaching. The research employed a case study design, one of the qualitative research methods. The sample of the study consisted of 12 mathematics teachers studying at a state university in the Eastern Black Sea Region. The participants were determined using the purposeful sampling method. Data were collected with a semi-structured interview form and diaries, and analyzed by content analysis. The findings highlighted that the teachers in the sample stated that learning the analytical geometry course with material and technology support contributed to the teaching process. In addition, they stated that visualization and concretization were effective in learning and that the method used was most useful in learning the subject of vectors.

Keywords: Analytical geometry, Geometry, Material-supported education, Technology-supported education

Article Type: Research article

Acknowledge: This study was produced as part of the Scientific Research Project supported by Bayburt University under the supervision of the second author [Project No: 2023/69002-2]. This work is an extended version of the oral presentation delivered at the II. International Dede Korkut Educational Research Congress (DEDEK) in 2024.

Ethics Declaration:

This study followed all the rules stated to be followed within the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" scope. None of the actions specified under the title of "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics," which is the second part of the directive, were not carried out.

Ethics committee permission information

Name of the committee that made the ethical evaluation: Bayburt University

Date of ethical review decision: 10.10.2023

Ethics assessment document issue number: 160846

Analitik Geometri Dersinin Materyal ve Teknoloji Destekli Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi

Öz

Bu araştırmada materyal ve teknoloji destekli analitik geometri öğretimine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseniyle yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde lisansüstü öğrenim görmekte olan 12 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ve günlükler ile toplanmış ve içerik analizine tabi tutularak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda örnekleme yer alan öğretmenler analitik geometri dersini materyal ve teknoloji destekli öğrenmenin, öğretim sürecine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bunun yanında görselleştirmenin ve somutlaştırmanın öğrenmede etkili olduğunu ve kullanılan yöntemin en çok vektörler konusunun öğrenilmesinde faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Analitik geometri, Geometri, Materyal destekli eğitim, Teknoloji destekli eğitim

Giriş

Gelişen bilgi toplumlarında, sorgulayan, öğrenen ve kendini geliştiren bireylerin önemi giderek artmaktadır. Toplumdaki değişen ihtiyaçlar ve bireylerden beklenen hedeflerdeki değişim, eğitim süreçlerinde de değişimi zorunlu kılmaktadır (MEB, 2018). Bu durum, geleneksel eğitim anlayışını etkilemiş ve öğretmen ile öğrencinin rollerinde değişikliklere neden olmuştur. Öğretmen artık yalnızca bilgiyi aktaran bir figür olmanın ötesine geçerek, öğrencileri bilgiye yönlendiren bir rehber konumuna gelmiştir (Şahin & Yıldırım, 1999). Eğitimde kullanılan yöntemlerin, araçların ve yaklaşımların zaman içinde önemli değişikliklere uğradığı da görülmektedir. Geçmişte sadece yazı tahtası (kara tahta), kalem ve defter gibi geleneksel araçlarla yürütülen eğitim-öğretim ortamına karşılık, günümüzde bilgisayarlar, projeksiyon cihazları, tabletler ve en son olarak akıllı tahtalar gibi teknolojik araçlar eğitim sürecinde yer aldığı görülmektedir (Mert & Şen, 2019). Teknolojinin sağladığı önemli fırsatlar ve öğrenme-öğretme sürecine olan olumlu etkisi, matematik öğretim programlarında köklü bir değişimin gerekliliğini ortaya koymuştur (Kaleli-Yılmaz, 2012). Teknolojinin sunduğu yeni bakış açıları, deneme, sınav ve araştırma süreçlerindeki kolaylıklar, matematiğin içeriğini ve çalışma alanlarını genişletmiştir (Baki, 2001). Alkan (2005), eğitim teknolojisi sürecini, "insanın öğrenmesi olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek, bunlara çözümler geliştirmek üzere ilgili tüm unsurları (insan gücünü, bilgileri, yöntemleri, teknikleri, araç-gereçleri, düzenlemeleri vb.) işe koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren ve yöneten karmaşık bir süreç" olarak ifade etmiştir. Böylece eğitimdeki yenilikçi yaklaşımların temelini oluşturacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda eğitimde teknoloji kullanımıyla birlikte bilgiye ulaşım önemli ölçüde kolaylaşırken, daha hızlı ve etkili sonuçlar elde edilebilir (Şen, 2011, s.1). Ayrıca teknoloji, öğrencilere esnek, etkileşimli ve kişiselleştirilmiş öğrenme imkânları sunmaktadır (Saban, 2007; Alacacı & McDonald, 2012). Akkoyunlu (1998), eğitimde teknolojinin kullanılmasının katkılarını "Teknolojinin entegrasyonu, öğrenmenin niteliğini arttırabilir; öğrenci ve öğretmenlerin hedeflere ulaşmak için harcadıkları zamanı azaltabilir; öğretmenlerin etkinliğini arttırabilir; eğitim maliyetlerini düşürebilir ve öğrencileri öğrenme ortamında daha etkin kılabilir" şeklinde ifade etmiştir. Teknolojinin eğitim sürecine etkili bir şekilde entegre edilmesinin genel potansiyeline vurgu yapıldığı görülmektedir. Eğitimde, insan gelişimine katkıda bulunmak için teknoloji kullanılarak etkili ve kalıcı öğrenmeleri oluşturulması amaçlanmıştır (İşman, 2005).

Ülkemizde eğitimde teknoloji kullanımına yönelik yatırımlar her geçen gün artmakta; eğitim kurumlarındaki sınıflar modern teknolojik araçlarla donatılmakta ve tüm öğrencilerin yeni teknolojik cihazlarla tanışma fırsatı bulması için uygun ortamlar oluşturulmaktadır. (Önal & Çakır, 2016). Özellikle bilgisayar teknolojisinin sağladığı olanaklar, matematik öğretiminde kullanılabilen çeşitli yazılımların geliştirilmesine olanak tanımıştır. Dinamik matematik

yazılımları, matematiği soyuttan somuta taşıyarak öğrencilerin hayal güçlerini geliştiren önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır (Hazzan & Goldenberg, 1997; Güven & Karataş, 2005). Kaya (2006) öğretim materyallerinin, eğitimciler tarafından öğrencilere sunulan araçlar olduğunu ve öğrenme sürecinde kilit bir rol oynadığını, öğretim programının belirlenen kazanımlarına uygun bir şekilde hazırlanmasının gerekli olduğunu ve öğrenci ihtiyaçlarına etkili bir şekilde cevap verecek nitelikte olması gerektiğini dile getirmiştir. Günüş, Odabaşı & Kuzu (2013), teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerinin gelişebileceğini, yeni sorumluluklar alabileceklerini ve davranışlarının teknolojiden daha fazla etkileneceğini dil ile ifade etmişlerdir. Teknolojinin ve bilgisayarların hayatın her alanına entegre olmasıyla birlikte, öğrencilere bilgiyi veya beceriyi geleneksel yöntemlerle sunmak yerine, farklı yaklaşımlar kullanmak giderek daha fazla gereklilik halini almıştır (Şen & Şentürk, 2014, s. 189).

Eğitimde teknolojiyi verimli kullanmanın en etkili yollarından birinin de somut materyal kullanımı olduğu düşünülmektedir. Materyal kavramı, bazı araştırmalarda "manipulatif", bazı çalışmalar ise "nesne" veya "model" terimleriyle tanımlanmıştır (Clements, 1999; Olkun & Toluk-Uçar, 2007). Öğretim materyalleri, öğretme ortamlarında görev alanların soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için kullandıkları araçlardır (Bozkurt & Akalın, 2010). Öğretim materyallerinden biri, konuların öğretimi sırasında kullanılan somut materyallerdir. Somut materyaller, öğrenme ortamlarında öğrencilerin karşılaştığı soyut kavramları somut hale getiren araçlar ve gereçlerdir (Van de Walle, 2007). Materyaller, günlük yaşamda da kullanılan boncuk, fasulye, para veya ölçme araçları gibi nesnelere olabileceği gibi, matematik öğretimi için özel olarak tasarlanıp üretilmiş onluk taban blokları, geometri tahtası veya örüntü blokları gibi nesnelere de olabilir (Yetkin-Özdemir, 2008). Somut materyal kullanımı, öğrencileri kendi başlarına düşünmeye teşvik eder, onlara problem çözme için çeşitli fırsatlar sunar, öz güvenlerini artırır ve kendi kararlarını verebilme yetisi kazandırır (Akkaya vd., 2012). Ayrıca somut materyaller, öğrenciler açısından konunun daha kolay öğrenilmesini sağlamakla birlikte, öğretmenler için de öğretimi kolaylaştırarak eğitim yaşantılarını zenginleştirir ve konuya derinlik kazandırır (Akkaya vd., 2012). Kaya (2006), öğretim materyallerinin eğitimdeki yerini ve önemini vurgulayarak, bu materyallerin öğrenme sürecinde eğitimciler tarafından öğrencilere sunulan araçlar olduğunu belirtmiş ve öğretim programının hedeflerine uygun olarak hazırlanarak öğrenci ihtiyaçlarını eksiksiz bir şekilde karşılayacak nitelikte olmaları gerektiğini ifade etmiştir (s. 26). Literatürdeki çalışmalara göre, Kelly (2006), somut nesne kullanımının ilköğretim öğrencilerinin matematiksel kavramları öğrenmelerine ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine büyük fayda sağladığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Ersoy & Ardahan (2003), etkileşimli öğretim materyallerinin ve somut materyallerin sınıf ortamında kullanılmasının önemini vurgulamışlardır. Ayrıca, Bulut ve arkadaşları (2002), matematik öğretiminde somut materyallerin gerekliliğini, bu materyallerin kavramları somutlaştırarak matematiğin öğrenciler için anlamlı hale gelmesine yardımcı olmalarıyla açıklamışlardır.

Materyal ve teknoloji destekli öğretimin kullanıldığı derslerden birisi de analitik geometri dersidir. Geometri "Geo" (yer) ve "metry" (ölçüm) kelimelerinin birleşiminden türetilmiş "yer ölçüsü" anlamında sözcüktür. Kelime anlamından yola çıkılarak geometri için "dünyayı ölçmek" de denebilir (Terzi, 2009). Geometri günlük hayatın içinde bir bilimdir. Bir resim çizilirken şekillerden yararlanır, bir mekân tarif edilirken yönler kullanılır, bir nesnenin özelliği açıklanırken (dikdörtgen masa gibi) yine geometriden yararlanır. Analitik geometri diğer adıyla koordinat geometrisi, geometri ile cebiri birleştiren bir matematik dalıdır. Bu sayede geometrideki problemler cebirsel problemlere dönüştürülerek formüller elde edilir. Öğrencilerin düşüncelerini kolaylaştırmada, çözüme ulaşmalarını sağlamada yeni görüşler kazanmalarına katkı sağlamada analitik geometrinin önemini yadsınamaz olduğu söylenebilir. Analitik geometri, geometri ve cebiri birlikte kullanıp, cebirsel açıklama getirerek problem çözme amaçları (Altun, 2004). Bununla birlikte öğrenciler analitik geometri konularını öğrenmede çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır (Gözen, 2001). Bu durumun gerekçesi olarak, analitik geometri dersinin öğretmenler tarafından yeterince somutlaştırılmaması ve öğrencilerin seviyesine uygun hale getirilememesi nedeniyle anlaşılmasının zorlaşması gösterilebilir (Pazarbaşı & Es, 2015). Öğrencilerin analitik geometri dersinde sıkıntı yaşamalarının bir diğer gerekçesi ise dersin yoğun

bir şekilde soyut kavramlar içermesi olarak gösterilebilir (Gözen, 2001). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin analitik geometri kavramlarını öğrenmede çeşitli güçlüklerle karşılaştıkları gözlemlenmiştir (Gülkılık, 2008; Gorghiu, Puana & Gorghiu, 2009; Güven & Karataş, 2009; Baltacı, 2014; Baltacı & Yıldız, 2014; Tatar, Kağızmanlı & Akkaya, 2014). Geometrik yer kavramı ile ilgili yapılan araştırmalarda, öğrencilerin bu kavramı kafalarında canlandıramadıkları, tahmin edemedikleri ve tahminlerini açıklamada yetersiz kaldıkları belirlenmiştir (Gülkılık, 2008; Güven & Karataş, 2009; Baltacı, 2014). Matematik ve özellikle analitik geometri öğretimindeki güçlükleri aşmak için zengin öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Baltacı, Yıldız & Kösa, 2015). Böylece öğretim için kullanılan araç ve gereçler, öğrencilerin derse ilgilerini arttırıp öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını yükseltebilmektedir (Yalın, 2000). Sowell (1989) yaptığı çalışmada, öğretim sürecinde materyal kullanımının, öğrencilerin belirlenen amaçlara ulaşabilmesinde etkili bir yöntem olarak tercih edilebileceğini belirtmiştir. Campoy (1992), ilerleyen teknolojinin geometri öğretiminde kullanılmasının tüm öğrenciler için uygun olacağını dile getirmiştir. Eğitimdeki gelişim ve değişim birçok faktöre dayalıdır ki bu faktörlerin başında öğretmenler yer almaktadır. Literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma konusunda düşüncelerini inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Uçar (1999) çalışmasında öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimlerinde yeterli öğretim teknolojisi bilgi ve becerilerine sahip olmadıklarını belirtmiştir. Eliküçük (2006) tarafından yapılan diğer bir çalışmada öğretmenlerin, öğretim sürecinde teknoloji kullanma isteği ve yeterlilikleri incelenmiş ve sonucunda erkek öğretmenlerin bilgisayar, tepegöz ve projeksiyonu bayan öğretmenlere göre daha sık kullandığı ayrıca genç öğretmenlerin deneyimli öğretmenlere göre teknolojiyi kullanma konusunda daha istekli oldukları belirtilmiştir. Öğretmenler, teknolojiyi öğretim materyalleriyle uyumlu bir şekilde kullandıklarında, etkili bir eğitim süreci gerçekleştirilebilir (Dargut & Çelik, 2014).

Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde Drake & Sherin (2006), çalışmalarında matematik öğretmenlerinin teknolojik gelişmelerle uyum süreçlerini incelemiş, her öğretmenin kendisine özgü yöntemleri olduğunu belirtmişlerdir. Karataş ve Güven (2008) öğretmen adaylarına matematik eğitiminde teknolojinin nasıl kullanılacağı konusunda örnek durumların sunulmasının gerekliliğini anlatmışlardır. Clarke (2009) tarafından yapılan çalışma ise matematik bilgisini arttırmada teknolojinin önemli olduğunu ve öğretmen adaylarının bu becerilere sahip olacak şekilde eğitilmelerinin öneminden bahsetmektedir. Carter ve Ferrucci (2009), GeoGebra kullanımının öğretmen adaylarının geometri konularını daha iyi anlamalarına katkı sağladığını belirlemişlerdir. Kösa ve Karakuş (2010) çalışmasında, Cabri 3D yazılımının analitik geometri öğretiminde etkili bir araç olabileceğini ve öğrencilere matematiksel kavramları daha iyi anlama fırsatı sunabileceğini öne sürmektedir. Genel olarak alan yazında analitik geometri dersine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelendiği çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür.

Teknolojik araçların öğretimde yaygınlaşmasıyla öğrencilerin çeşitli güçlükler yaşadığı derslerden biri olan analitik geometri öğretiminde de bu araçların entegre edilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda da teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde analitik geometri kavramlarının öğretiminde hem teknoloji hem de somut materyal kullanımına ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin önemi ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda araştırmacılarla matematik öğretmenlerine yönelik 14 haftalık materyal ve teknoloji destekli analitik geometri eğitim süreci tasarlanmıştır. Bunun için ilk olarak örnekleme yer alan öğretmenlerin ihtiyaçları belirlenmiştir. Ayrıca irdelenen konuya ilişkin materyaller hazırlanmış, hazırlanan materyallerin sunuma katkısı tartışılmıştır. Hazırlanan materyaller ve teknoloji desteğiyle planlamaya uygun bir şekilde yürütülen uygulama aşamasında ise dersler yüz yüze olmakla birlikte katılım sağlayamayan olması durumunda çevrimiçi olarak da açılmış ve kayıt altına alınmıştır.

Teknoloji desteği GeoGebra başta olmak üzere Scientific Word Place ve Mathematica programlarında aktif olarak yapılan çizimler ile özellikle somutlaştırma ve üç boyutlu düşünebilmeyi kolaylaştırabilme noktasında kullanılmıştır. Uygulama evresinde örnekleme yer alan öğretmenlerin materyal ve teknoloji destekli analitik geometri eğitim sürecine yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi adına her dersin bitiminde günlükler hazırlanmış ve kullanılan

programa yüklenmiştir. Bu çalışmada analitik geometri dersinin materyal ve teknoloji destekli öğretimine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında;

1) Tasarlanan eğitim sürecine katılan öğretmenlerin materyal destekli analitik geometri eğitim sürecine yönelik görüşlerinin belirlenmesi,

2) Tasarlanan eğitim sürecine dahil olan öğretmenlerin teknoloji destekli analitik geometri eğitim sürecine yönelik görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal destekli eğitime ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok okul öncesi ve ilkökul düzeyinde çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Ancak öğretimde materyal kullanımı somutlaştırmayı kolaylaştırdığından ortaokul matematiği içinde oldukça önemlidir. Bu çalışma öğretmenlere yönelik analitik geometri öğretimine ilişkin teknoloji ve materyal desteğinin birlikte kullanıldığı bir eğitim sürecinin tasarlanması ve uygulanması bakımından özgün olduğu ve çalışmanın bu yönüyle mevcut alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması bir veya daha fazla durumun detaylı olarak incelendiği durumlarda kullanılır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin materyal ve teknoloji destekli analitik geometri eğitim sürecine ilişkin görüşlerinin detaylı olarak incelenmesi amaçlandığından durum çalışması deseni tercih edilmiştir.

Örneklem

Çalışmanın örneklemini Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde lisansüstü öğrenim görmekte olan ve Analitik geometride seçmeli konular dersini alan 6 kadın ve 6 erkek olmak üzere 12 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılar devlet okullarında görev yapmakta ve hizmet süreleri 1 ile 10 yıl arasında değişmektedir. Katılımcılarının belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme tercih edilmiştir. Bu yöntemle, görece olarak küçük bir örneklem oluşturulması ve örnekleme ele alınan problemle ilgili bireylerin çeşitliliğinin en üst düzeyde yansıtılması amaçlanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Katılımcıların belirlenmesinde, araştırmaya katılma isteği ve konuya yönelik ilgileri esas alınmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, matematik öğretmenlerine yönelik lisansüstü analitik geometri dersi, araştırmacılar tarafından GeoGebra'nın yanı sıra Scientific Word Place ve Mathematica yazılımları kullanılarak uygulanmıştır. Bu derslerde; düzlemde-uzayda koordinat sistemleri, düzlemde-uzayda vektörler, düzlemde-uzayda doğrular, düzlem denklemleri, geometrik yer ve koordinat dönüşümleri konularına yer verilmiştir. Dersler haftada 2 ders saati olmak üzere 14 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örnekleminde yer alan matematik öğretmenlerinin analitik geometrinin öğretimine ilişkin ihtiyaçları göz önünde bulunularak süreç tasarlanmıştır. Veri toplama süreci boyunca yapılan görüşmeler şu şekilde özetlenebilir:

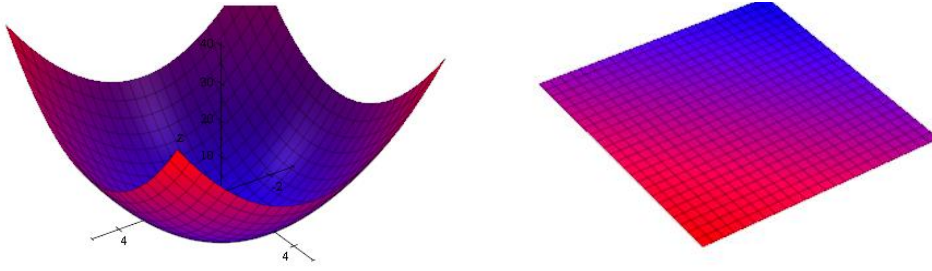
İlk hafta, öğretmenlerin teknoloji temelli öğretime yönelik bakış açıları ve teknoloji destekli materyal kullanımı konusundaki görüşleri alınmıştır. Analitik geometriye ilişkin bilgi, birikim ve tutumları, teknoloji kullanım durumları, teknolojiye erişim yolları ile ilgili bireysel görüşmeler yapılarak katılımcıların süreçten yüksek oranda fayda görebilmeleri için tasarlanan süreç üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca yapılan bu görüşmelerde sürecin ilerleyen aşamalarında katılımcıların sorumluluklarına ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Bu doğrultuda; materyal ve teknoloji destekli olarak toplamda on dört hafta boyunca işlenmesi planlanan her bir analitik geometri başlığı altında kullanılan yöntemin süreçteki etkisine ilişkin günlük yazmaları talep edilmiştir.

İkinci hafta, geometrinin temel kavramlarından olan nokta, doğru, düzlem, uzay başlıkları ele alınarak nokta-doğru, doğru-düzlem, düzlem-uzay kavramları ilişkisel bazda GeoGebra yazılımı kullanılarak irdelenmiştir. Ayrıca koordinat, koordinat düzlemi, vektör kavramlarının öğretimi için hazırlanan materyal kullanılarak koordinat düzleminde nokta gösterimi, konum vektörü, ışın ve vektör arasındaki fark ve bir vektörün normu, birim vektör gibi alt başlıklar ele alınmıştır. Kullanılan materyalin katılımcıların ders esnasında aktif olmasını sağladığı ve teknoloji desteğinin öğrenme sürecini etkili ve daha kolay anlaşılabilir hale getirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca her dersin sonunda, katılımcıların derse ön hazırlıkla gelmelerinin sağlanabilmesi adına sonraki hafta işlenecek konu ile ilgili ön bilgilendirme yapılmıştır.

Üçüncü hafta, düzlemde vektörler başlığı altında iki vektörün skaler çarpımı ve bu çarpımın işlem özellikleri, skaler çarpım ve bir vektörün skalerle çarpımı arasındaki fark, düzlemde iki vektörün paralellik ve diklik koşulları ele alınmıştır. Ayrıca Scientific WorkPlace programının kullanım paneli kısaca tanıtılarak basit çizimler üzerinde uygulamalar yapılmış böylece katılımcıların programa ilgi duymaları adına bir zemin hazırlanmıştır. Sonrasında katılımcıların üç boyutlu düşünmelerini sağlayabilmek için Scientific WorkPlace programında paralel ve dik düzlemler çizilmiş ve bu düzlemler üzerinde yatan vektörlerin diklik ve paralellik durumları tartışılmıştır. Aynı program üzerinde yapılan çizimle düzlem ve yüzey farkı irdelenmiştir (Şekil 1). Son olarak dikkörtgenler prizması şeklindeki bir koliden hazırlanan materyal kullanılarak düzlemlerin paralelliği, ayırıklar üzerinde yatan vektörlerin birbirine göre durumları tartışılmıştır.

Şekil 1.

Scientific WorkPlace programında paralel ve dik düzlemler



Dördüncü hafta, dersin başlangıcında katılımcılara derslerde kullanılan materyallerin sağladığı potansiyel ve sınırlılıkların, öğretim tercihlerine nasıl etki ettiğine dair açık bir soru yöneltilmiş, ders sonunda yazacakları günlükte soruyu cevaplandırmaları talep edilmiştir. Sonrasında uzayda vektör konusuna GeoGebra ile çizilen üç boyutlu koordinat sistemi üzerinden giriş yapılarak, iki vektör arasındaki açı, vektörel çarpım, karma çarpım anlatılmıştır. Bu hafta için yeni bir materyal hazırlanmamış üçüncü haftada dikkörtgenler prizması şeklindeki bir koliden hazırlanan materyal kullanılarak ayırıklarında vektörler bulunan prizma için hacim hesabı ve vektörlerin oluşturduğu dörtgen için alan hesabı irdelenmiştir.

Beşinci haftada ve sonrasında her hafta belirlenen yazılımlar ve hazırlanan somut materyaller kullanılarak, belirlenen konular doğrultusunda dersler on dört hafta boyunca işlenmiştir. Akıştan farklı olarak sekizinci haftada katılımcılardan yedinci haftada işlenen konuyla ilgili kendi materyallerini hazırlamaları, süreçte dikkate aldıkları kriterleri açıklamaları, ayrıca materyallerin amacını ve beklenen etkisini konuyla ilişkilendirerek belirtmeleri istenmiştir. Böylece katılımcıların materyal hazırlayabilme konusunda öz güven kazanmaları ve ele alınan konuya ilişkin farkındalıklarının artırılması amaçlanmıştır.

Ayrıca bu on dört haftalık süreçte iki farklı program üzerinden matematik ve geometri derslerinde dinamik bir yazılım kullanılarak teknoloji destekli bir öğretimin nasıl yapılabileceğine ilişkin farkındalık oluşturulmuş ve farklı konularda materyallerin nasıl hazırlanabileceği tartışılmıştır. Uygulama evresinde örnekleme yer alan öğretmenlerin materyal ve teknoloji destekli analitik geometri eğitim sürecine yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi adına her dersin

bitiminde günlükler hazırlanmış ve bu günlükler kullanılan Microsoft Teams programına yüklenmiştir. Günlüklerde öğretmenler ders bitiminde işlenen derse yönelik düşüncelerini ve gözlemlerini yazılı olarak ifade etmişlerdir.

Araştırmanın verileri 6 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve günlükler ile toplanmıştır. Görüşme sorularının geliştirilmesi sürecinde araştırmanın amacı ve hedefleri dikkate alınmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan görüşme soruları için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan, her bir sorunun açıklık, anlaşılabilirlik ve amaca uygunluk açısından değerlendirilmesi talep edilmiştir. Ayrıca, bu değerlendirmelere ek olarak (varsa) ifade etmek istedikleri hususları açıklamaları istenmiştir. Yapılandırılmış görüşme formunun araştırmanın amacına uygun sorulardan oluştuğu konusunda görüş birliği sağlanmıştır. Uzman değerlendirmeleri doğrultusunda, ifade tarzına bağlı olarak soruların anlaşılabilirliğini etkileyen bazı noktalar üzerinde yapılan küçük düzeltmelerle birlikte görüşme formuna nihai hali verilmiştir.

Örneklem grubunda yer alan tüm öğretmenlerle gönüllülük esası dikkate alınarak görüşmeler yapılmıştır ve bu görüşmeler öğretmenlerin izni ile kayıt altına alınmıştır. Görüşme öncesi her bir öğretmene araştırmanın amacı hakkında kısaca bilgilendirme yapılmıştır. Herhangi bir yönlendirmeden kaçınılmıştır.

Verilerin Analizi

Görüşmelerden ve günlüklerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, ele alınan konular hakkında nesnel çıkarımlar geliştirmek için kullanılır (Kondracki vd., 2002). Günlüklerden ve görüşmelerden elde edilen verilerden araştırmacılar tarafından kodlar çıkarılmıştır. Kodlama sürecinde, belirli kategoriler veya kodlar oluşturularak veriler sınıflandırılmıştır. Nitel verilerin sayısallaştırılması yoluyla, verilerin frekansları tablolar halinde düzenlenmiştir. Öğretmenlerin yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar aktarılmıştır. Bu alıntılarının sunumunda, öğretmen adaylarının gerçek isimleri gizli tutulmuştur. Araştırmada yer alan öğretmen adayları Ç1'den Ç12'ye kadar kodlanmış ve gerçek isimler yerine bu kodlar kullanılmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler, araştırmacı dışında başka bir kodlayıcı tarafından da değerlendirilmiştir. Bağımsız değerlendirmeler arasındaki uyum yüzdesi, Miles ve Huberman (1994)'in Uzlaşma yüzdesi = $[(\text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı})) \times 100]$ şeklinde ifade ettiği formül ile hesaplanmış ve 81 bulunmuştur. Hesaplanan uyum yüzdesi %70'ten büyük bir değer olduğu için, yapılan analizin güvenilir olduğu söylenebilir (Miles & Huberman, 1994). Ardından, araştırmacılar arasında görüş ayrılığına neden olan kodlarda gerekli düzeltmeler yapılarak analiz süreci tamamlanmıştır.

Etik Beyan

Yapılan bu çalışmada "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.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Bayburt Üniversitesi

Etik değerlendirme kararının tarihi: 10.10.2023

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 160846

Bulgular ve Yorum

Bu başlık altında, öğretmenlerden toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen bulgular, her bir soru için ayrı alt başlıklar altında ve soruların sırasına uygun bir düzen izlenerek tablolar halinde sunulmuştur.

Materyal ve Teknoloji Destekli Geometri Öğretiminin Katkılarına İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin, görüşme formunda yer alan, "Materyal ve Teknoloji Destekli Analitik Geometri Öğretiminin Sizlere Katkısı Nelerdir?" şeklindeki soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Materyal ve teknoloji destekli analitik geometri öğretiminin öğretmenlere katkılarına ilişkin öğretmen görüşleri

Kodlar	f
Ufuk Açma	12
Merak Etme	7
Farkındalık	8
Dikkat/ilgi	6
Üç boyutlu düşünme	10
Etkili öğrenme	10
Bakış Açısı	10
Özgüven	12
Öğrenciye yönelik	11
Durağanlığı önleme	8

Öğretmenler aldıkları geometri eğitimin kendilerine katkıları ile ilgili farklı ifadeler kullanmışlardır. Kullandıkları ifadeler daha çok öğrenciye yönelik ($f=16$), dikkat çekme ($f=15$), ve üç boyutlu düşünme ($f=14$). Öğretmenlere çeşitli kodlar verilerek kullandıkları ifadeler tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 1'e bakıldığında birden fazla ifade kullandıkları görülmektedir. Bu katılımcılardan Ç1 kodlu öğretmen öğrendiklerinin dikkatini çektiğini, merak duygusu uyandırdığını şöyle ifade etmiştir.

"..... Vektörler konusunda geçmişten kaynaklanan bir önyargım mevcuttu. Bu dersten sonra bilgiler anlamlı hale geldi benim için. Taşlar yerine oturmaya başlayınca dikkatimi çekti ve keyif almaya başladım. Daha çok öğrenme isteği başladı."

Ç2 kodlu öğretmen ise "..... Problem veya soru verildiğinde çözümü biliyor olmamız aslında aradaki işlemlerin özelliklerini ezber yaptığımı gördüm." İfadesiyle farkındalık uyandırdığını dile getirmiştir.

Ç3 kodlu öğretmen ".....lisans eğitiminden sonra birçok konuya uzak kaldığımı fark ettim. Bu konuları öğrenmek zevkliydi."

Ç6 kodlu öğretmen ".....Uzayda oluşan 3 boyutlu şekilleri kafamızda canlandırmak zor olduğu getirilen materyallerle somutlaştırdık."

Ç14 kodlu öğretmen ".....geogebra kullanarak etkili öğrenme sağlandı."

Öğretmenlerin dönem boyunca aldıkları analitik geometri dersi için 5 adet sorudan oluşan yapılandırılmış görüşme form sunularak doldurmaları istenmiştir. Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar aşağıda verilen tablolarda ifade edilmiştir.

Öğretmen Gözüyle Materyal ve Teknoloji Destekli Öğretim Uygulamasına İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin, görüşme formunda yer alan “Öğretmenlerin Araştırmacının Dönem Boyunca Ders işlerken Kullandıkları Materyal ve Teknoloji Destekli Eğitim Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” şeklindeki soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Materyal ve teknoloji destekli öğretim uygulamasına ilişkin genel görüşler

Kodlar	f
Görsellik	11
Kavram yanlışını önleme	5
Anlamli hale getirme	7
İlgiyi artırma	6
İlişkilendirme	3

Tablo 2’ye bakıldığında materyal ve teknoloji destekli eğitim hakkında görüşleri dile getirdikleri görülmektedir. Ç1 ve Ç3 kodlu öğretmenlerin ifadeleri şunlardır:

“... Geometri konularında görselleştirme materyal kullanımını faydalı olmuştur.”

“... Ezbere bildiğimiz kavramları ve tanımları anlamli hale getirdim. Var olan bilgiler aslında havada kalıyorken şimdi yavaş yavaş taşlar yerine oturdu. Her tanımı ispat ile desteklemek ve genelde oluşan kavram yanlışlarına değinmek yanlışlarımı görmeme yardımcı oldu.”

“.....Dersin daha anlaşılır olmasını sağladı ve görsellik gereken konularda somutlaştırma sağladı.”

“.....Teknolojinin kullanımını da daha fazla ilişkilendirme yapmamızı sağladı.”

Materyal ve Teknoloji Destekli Analitik Geometri Öğretimin Faydalı Olduğunu Düşünen Öğretmenlere İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin, görüşme formunda yer alan “Analitik Geometri Dersinin Materyal ve Teknoloji Destekli Öğretimiyle işlenmesinin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Bu konuya yönelik yönelik düşünceleriniz nelerdir?” şeklindeki soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3.

Materyal ve teknoloji destekli öğretimin faydalılığına ilişkin görüşler

Kodlar	f
Öğrenme isteği uyandırma	9
Somitlaştırma	13
Önyargıyı kırma	8
Kalıcılık	10
Verimli vakit	13

Yukarıdaki tablo incelendiğinde materyal ve teknoloji destekli geometri öğretiminin dersin işlenişini faydalı olduğuna dair ortak bir görüş bulunmaktadır. Görüşler şu şekilde dile getirilmektedir:

“..... Özellikle vektörler gibi somutlaştırılması zor olan bir konunun öğrenilmesinde fayda sağlamaktadır.”

“..... Vektörler konusunda geçmişten kaynaklanan bir önyargım mevcuttu. Bu dersten sonra bilgiler anlamli hale geldi benim için. Keyif almaya başladım.”

“.....Bilgileri daha kolay kavranmasını ve öğrenilmesini sağladı.”

“.....Görsel ve somut materyal benim için daha akılda kalıcı oluyor.”

Materyal ve Teknoloji Destekli Öğretimin Faydalı Olduğu Konulara İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin, görüşme formunda yer alan “Materyal ve Teknoloji Destekli Öğretimin En Çok Hangi Konuyu Anlamanızda Yararlı Olduğunu Düşünüyorsunuz?” şeklindeki soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4.

Materyal ve teknoloji destekli öğretimin uygulanabileceği diğer konulara ilişkin görüşler

Kodlar	f
Vektörler	11
Düzlem	5
Hacim	3
Arakesit	5
Eğim	4

Tabloda görüldüğü üzere materyal ve teknoloji destekli öğretimin öğretmenler için en çok vektörler konusunun anlaşılmasında yararlı olduğu ortak bir kanaattir. Düşüncelerini şöyle dile getirilmiştir.

“..... Vektörler konusunu anlamamda faydası oldu.”

“.....Daha çok görsel destekli konularda faydalı olduğunu düşünüyorum. Düzlem, hacim, arakesit.”

Materyal ve Teknoloji Destekli Öğretimin Sınavlara Olan Katkısına İlişkin Görüşler

Öğretmenlerin, görüşme formunda yer alan “Dönem Boyunca Ders İşlerken Kullandığı Materyal Ve Teknoloji Destekli Öğretimin Matematik Dersinde Kullanılmasının Matematik Sınavlarınıza Olumlu Ve Olumsuz Etki Ettiğini Düşünüyor Musunuz?” şeklindeki soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5.

Materyal ve teknoloji destekli öğretimin sınavlara katkısına ilişkin görüşler

Kodlar	f
Başarı	13
Anlaşılabilirlik	12
Akılda kalma	9
Motivasyon	13

Tabloya bakıldığında ders işlerken kullanılan materyal ve teknoloji destekli öğretimin matematik dersinde kullanılmasının matematik sınavlarına olumlu etki ettiğine dair ortak bir görüş olduğu belirtilmiştir.

Ç1 kodlu öğretmen “..... Hem sözel hem de üç boyutlu olarak anladığımız için sınavlarda da iyi ifade ettik. Sınavlardan yüksek puanlar aldık.”

Ç3 kodlu öğretmen “..... Konunun somutlaştırılması anlamayı ve farklı örnekleri çözmeyi kolaylaştırdı, bu sebeple sınavlarda faydalı oldu.”

Ç2 kodlu öğretmen “.....olumlu etki ettiğini düşünüyorum, sebeplerine gelecek olursak kullandığımız materyaller ve dinamik geometri yazılımları sayesinde zihnimde direk şekiller canlandı ve soruları rahatlıkla cevapladım.”

Materyal ve Teknoloji Destekli analitik Geometri Öğretimine İlişkin Öneriler

Öğretmenlerin, görüşme formunda yer alan “*Materyal Ve Teknoloji Destekli Öğretim İle İlgili Belirtmek İstedığınız Görüş Ya Da Önerileriniz Var Mı?*” şeklindeki soruya verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 6.

Materyal ve teknoloji destekli öğretime ilişkin öneriler

Kodlar	f
İlave Eğitim	4
Yaygınlaştırma	10
Verim	9

Yukarıdaki tabloda materyal ve teknoloji destekli öğretim ile ilgili öğretmen görüşleri dile getirilmiştir. Ortak görüş ilave ve yaygınlaştırılması yönündedir.

“..... *Özellikle geometri konularında kullanılması verimi artırmakta, önyargıları kırmakta, dersleri zevkli hale getirmektedir.*”

“.....*Matematik yazılımları hakkında bilgimiz yok. Seminer olabilir; üniversitelerde ders eklenebilir.*”

“.....*Materyal ve teknoloji destekli öğretim eğitim fakültelerinde zorunlu ders olarak verilmesi daha nitelikli öğretmenleri yetiştirmede faydalı olacaktır.*”

Materyal ve Teknoloji Destekli Ders Sürecinde Öğretmenlerin Tuttukları Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Materyal ve teknoloji destekli öğretimin 14 hafta boyunca uygulandığı derse ilişkin öğretmenlerin yazdığı günlüklerden elde edilen bulgulara ulaşılmıştır. Günlüklerden elde edilen veriler titizlikle incelenmiş ve ilk kodlamalar yapılmıştır. Ardından, her öğretmenin günlüğü analiz edilerek uygun kodlar oluşturulmuştur. Bu işlem birden fazla kez tekrarlanmış, sonuçta benzer kodlar birleştirilmiş ve bu kodların frekansları sunulmuştur. Yapılan analiz sonucunda elde edilen kodlar, Tablo 7’de sunulmaktadır.

Tablo 7.

Materyal ve teknoloji destekli öğretimin uygulandığı derse yönelik günlüklerden elde edilen görüşler

Kodlar	f
Somutlaştırma	11
Verimli vakit	9
Anlaşılır olma	12
Akılda kalıcılık	10
Motivasyon	13
İlgiyi Artırma	9
Ezbercilikten uzaklaştırma	13
Ayrıntıları görme fırsatı	8
Farkındalık	12
Üç boyutlu düşünme	10
Başarı	11

Yukarıdaki tabloya bakıldığında öğretmenlerin materyal ve teknoloji destekli derse yönelik düşüncelerinin olumlu olduğu görülmektedir. Ortak düşünceler daha çok, “motivasyon”,

“ezbercilikten uzaklaştırma”, “anlaşılır olma”, “farkındalık” ifadelerin kullanıldığı görülmüştür. Örneğin Ç2, Ç3, Ç4 ve Ç5 kodlu öğretmenlerin ifadeleri şu şekildedir:

“..... Dersimizde önce temel tanımlara değindik, aslında birçok kavramı ezbere öğrenmişim. Şimdi tanımlar anlamlı hale geldi.”

“..... Dersten sonra çözdüğümüz soru çok etkileyiciydi. Artık bu soruları çözebilirim.”

“..... Lineer bağımlılık/bağımsızlık konusunda lineerliğin aslında aynı doğrultuda vektörler olduğunu anladık.”

“..... Bu dersimizde Schwartz eşitsizliğinden bahsettik. Eşitsizliği açık olarak nasıl elde ettiğimizi anlamlı bir şekilde gördük.”

“.....Dinamik geometri yazılımlarını kullanarak vektörler arasındaki açı, bir vektörün doğrultmanını bulmada, vektörün birbirine göre durumlarını incelemede faydalı oldu.”

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, analitik geometri dersinin materyal ve teknoloji destekli öğretimine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, analitik geometri dersinin materyal ve teknoloji destekli öğretimine ilişkin görüşlerin genel olarak olumlu olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler materyal ve teknoloji destekli öğretimin yapılmasının analitik geometri dersi için kullanışlı olduğunu dile getirmişlerdir. Öğretmenler dönem boyunca yapılan uygulamanın bakış açılarını değiştirdiğini, etkili öğrenme sağladığını ve üç boyutlu cisimlerin somutlaştırıldığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda analitik geometri dersinin materyal kullanılarak teknoloji destekli öğretiminin etkili olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuç Ertem (1999) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir. Ertem (1999) tarafından yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin ve öğrencilerin bilgisayar kullanımının, problem çözme yeteneklerini geliştirme, grafik çizme becerilerini artırma ve matematik öğretimini daha çekici hale getirme konularında etkili bir araç olduğu gözlenmiştir. Diğer taraftan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi tarafından, teknolojinin matematiğin öğretim ve öğreniminde esas olduğunu, öğretilen matematiği etkileyip öğrencilerin öğrenimini artırdığı belirtilmiştir (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), 2000). Araştırma probleminin nitel bulguları doğrultusunda elde edilen sonuçlara göre; öğretmenlerin materyal ve teknoloji destekli öğretim kullanılarak yapılan analitik geometri dersine ilişkin görüşleri içerik, öğrenme ve öğretim kategorileri altında incelenmiştir. Bu doğrultuda, kullanılan yöntemin içerik kategorisi altında en fazla uzayda vektörler, düzlem, hacim ve arakesit konularının öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlama noktasında etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca örnekleme yer alan öğretmenler sınavlardaki başarılarını artırdığını dile getirmişlerdir. Bu durum Güven ve Kösa (2008) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca kullanılan yöntemin öğrenci başarısını artırması yönüne vurgu yapan çalışmalarda alanyazında yer almaktadır (Almeqdadı, 2005; Erbas & Yenmez, 2011). Öğretmenler, materyal ve teknoloji destekli gerçekleştirilen derslerin daha zevkli olduğunu ve öğrencilerin sıkılmalarını engellediğini ifade etmişlerdir. Baltacı (2014) çalışmasında, geometrik yer kavramının öğretiminde öğretmen adaylarının daha fazla aktif rol üstlendiklerini ve bu durumun ders sürecinde sıkılmalarını sağladığını vurgulamıştır. Ayrıca, bu tür eğitim yazılımlarının öğrencilerin motivasyonlarını artıracığı belirtilmektedir (Bakar vd., 2010; Tezer & Kanbul, 2009). Sonuçlardan hareketle öğretmenlerin bu yöntemle ilişkin görüşlerinin incelenmesi, dersin etkinliğini değerlendirmek ve iyileştirmek için önemli bir adım olarak düşünülebilir. Bu bağlamda daha fazla görüş elde edebilmek için her kademedeki öğrenciyle çalışma yapılmasının etkili olacağı düşünülmektedir. Materyal kullanımının öğrencilerin motivasyonunu artırdığı da gözlemlenmiştir. Örnekleme yer alan öğretmenler tarafından zor bir ders olarak nitelendirilen ve soyut olmasından dolayı anlaşılması zor olan analitik geometri dersinin teknoloji ve materyal desteğiyle zenginleştirildiği ve keyifli bir hale getirildiği düşünülmektedir. Bu noktadan yola çıkılarak okullarda teknoloji kullanımının artırılmasının öğrenme/öğretme sürecini olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Nitekim materyal ve teknoloji destekli öğretimin bazı zorlukları da olabilir. Umay (2004), çalışmada okullarda teknoloji kullanım imkânlarının fazla olmaması nedeniyle öğretmen adaylarının ders planlarında teknoloji kullanımına yer vermediklerini vurgulamıştır. Öğretmenlerin derslerinde kullanmak istediği teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli teknik becerilere sahip olmaları ve kendileri geliştirebilmeleri önem kazanmaktadır. Öğretmen yetiştiren programlara teknoloji ve materyal kullanımına yönelik derslerin eklenmesi ya da varsa mevcut ders saatlerinin artırılması, içeriğinin zenginleştirilmesi önerilebilir. Ayrıca yapılan araştırmada, öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik istekli oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenlerden elde edilen görüşler doğrultusunda derslerde teknoloji ve materyal kullanımına daha fazla yer vermenin ders başarısını artıracaklarını düşündürmektedir. Diğer taraftan bu çalışma kapsamında özellikle teknoloji destekli öğretimin kolaylıkla yapılabilmesi için okullarda teknolojik donanım imkânlarının oluşturulması, varsa zenginleştirilmesi önerilebilir.

Kaynakça

- Akkaya, R., Durmuş, S., & Pişkin-Tunç, M. (2012, Haziran). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal ve sanal manipülatiflerin eğitim süreçleri boyunca kullanabilme durumlarının belirlenmesi. [Kongre Sunumu] X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Türkiye.
- Akkoyunlu, B. (1998). *Eğitimde teknolojik gelişmeler*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Alacacı, C., & McDonald, G. (2012). The impact of technology on high school mathematics curriculum. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(1), 21-34.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Anı Yayıncılık.
- Almeqdadi, F. (2005). The effect of using The Geometer's Sketchpad (GSP) on Jordanian students' understanding some geometrical concepts. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, Retrieved May, 4 from <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/mainali.pdf>
- Altun, M. (2004). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Alfa Yayıncılık.
- Bakar, K. A., Ayub, A. F., Luan, W. S., & Tarmizi, R. A. (2010). Exploring secondary school students' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 4650-4654. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.744>
- Baki, A. (2000). Preparing student teachers to use computers in mathematics classrooms through a long-term preservice course in Turkey. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 343-362.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31
- Baltacı, S. (2014). Dinamik matematik yazılımının geometrik yer kavramının öğretiminde kullanılmasının bağlamsal öğrenme boyutundan incelenmesi (Tez No. 381086) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Baltacı, S. & Yıldız, A. (2014, Eylül). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düzlem denklemlerini GeoGebra dinamik yazılımı ile öğrenme süreçlerinin incelenmesi [Kongre Sunumu]. XI. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Baltacı, S., Yıldız, A., & Kösa, T. (2015). Analitik geometri öğretiminde GeoGebra yazılımının potansiyeli: Öğretmen adaylarının görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(3), 483-505. <https://doi.org/10.16949/turcomat.32803>
- Bozkurt, A., & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 47-56.

- Bulut, S., Çömlekoğlu, G., Seçil, S.Ö., Yıldırım, H., & Yıldız, B.T. (2002, Ekim). Matematik öğretiminde somut materyallerin kullanılması [Kongre Sunumu]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Türkiye.
- Campoy, R. (1992). The role of technology in the school reform movement. *Educational Technology, 32*(8), 17-22.
- Carter, J., & Ferrucci, B. (2009). Using GeoGebra to enhance prospective elementary school teachers' understanding of geometry. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology, 3*(2), 1933-2823.
- Clarke, P. J. (2009). A Caribbean pre-service mathematics teacher's impetus to integrate computer technology in his practice. *International Journal for Technology in Mathematics Education, 16*(4), 145-155.
- Clements, D. H. (1999). Concrete manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood, 1*(1), 45-60. <https://doi.org/10.2304/ciec.2000.1.1.7>
- Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem A Yayınları.
- Dargut, T., & Çelik, G. (2014). Türkçe Öğretmeni Adaylarının Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Düşünceleri. *Journal of Mother Tongue Education, 2*(2), 28-41.
- Drake, C., & Sherin, M. G. (2006). Practicing change: Curriculum adaptation and teacher narrative in the context of mathematics education reform. *Curriculum Inquiry, 36*(2), 153-187.
- Eliküçük, H. (2006). Öğretmenlerin öğretme-öğrenme süreçlerinde teknoloji kullanma yeterlilikleri (Tez No. 185147) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Erbas, A. K., & Yenmez, A. A. (2011). The effect of inquiry-based explorations in a dynamic geometry environment on sixth grade students' achievements in polygons. *Computers & Education, 57*, 2462-2475.
- Ersoy, Y., & Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme. <http://www.matder.org.tr/index.php?option=adresinden> 15 Kasım 2024 da alındı.
- Ertem, S. (1999). Matematik öğretimi üzerinde bilgisayar ve teknolojinin kullanımı üzerine bir inceleme (Tez No. 89312) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Gorghiu, G., Puana, N., & Gorghiu L. M. (2009). Solving geometrical locus problems using dynamic interactive geometry applications. Retrieved January 20, 2015, from <http://www.formatex.org/micte2009/book/814818.pdf>.
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve öğretimi*. Evrim Yayınevi.
- Gülkılık, H. (2008). Öğretmen adaylarının bazı geometrik kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram imajlarının ve imaj gelişiminin incelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma (Tez No. 218459). [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Günüç, S., Odabaşı, H. F., & Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir Twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 9*(4), 436-455.
- Güven, B., & Karataş, İ. (2009). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik yer problemlerindeki başarılarına etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42*(1), 1-31.
- Güven, B., & Karataş, İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 2*(2).

- Güven, B., & Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 10-18.
- Güven, B., & Kösa, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 100-107.
- Hardy, J. V. (1998). Teacher attitudes toward and knowledge of computer technology. *Computers in the Schools*, 14(3/4), 119-136.
- Hazzan, O., & Goldenberg, E. P. (1997). Students' understanding of the notion of function in dynamic geometry environments. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1, 263-291.
- İşman, A. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Pegem A Yayıncılık.
- Kadagöl, E. (2018). Somut materyal kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme becerilerine etkisi (Tez No. 517864). [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kaleli Yılmaz, G. (2012). Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi: Bayburt ili örneği (Tez No. 321892) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya İli Örneği. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2008, 6-9 Mayıs). Bilgisayar donanımlı ortamlarda matematik öğrenme: Öğretmen adaylarının kazanımları [Kongre Sunumu]. VIII. International Educational Technology Conference Anadolu University, Eskişehir, Türkiye.
- Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kelly, A.C. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(2), 184-193.
- Kondracki, N. L., Wellman, N. S., Fada, R. D., & Amundson, D. R. (2002). Content analysis: Review of methods and their applications in nutrition education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 34(4), 224-230.
- Koza Çiftçi, Ş., Yıldız, P., & Bozkurt, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin materyal kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 3(1), 3-4.
- Kösa, T., & Karakuş, F. (2010). Using dynamic geometry software Cabri 3D for teaching analytic geometry. [Conference session] *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1385-1389. World Conference on Educational Sciences (WCES-2010), İstanbul, Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik dersi öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mert, E., & Şen, Ü. S. (2019). İlköğretim 7. sınıf müzik öğretiminde teknoloji destekli materyal kullanımının akademik başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(4), 2113-2139.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Oral, B. (2004). Öğretmen adaylarının internet kullanma durumları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(10), 1-10.

- Önal, N., & Çakır, H. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 76-94. <https://doi.org/10.17860/efd.51865>
- Pazarbaşı, B. N., & Es, H. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının analitik geometri alan dilini kullanma becerileri ve tutumlarının incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 529-535.
- Saban, A. (2007). Seçmecı okul teknoloji planlama modeli ve özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu teknoloji profili. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 23-43.
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 498-505.
- Şahin, S., & Yıldırım, Y. Ş. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Anı Yayıncılık.
- Şen, Ü. S. (2011). Müzik öğretiminde bilgisayar destekli programlı öğretim yönteminin etkililiği (Tez No.290503).[Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Şen, Ü. S., & Şentürk, N. (2014). İlköğretim müzik öğretiminde kullanılmak üzere (programlı öğretim yöntemine göre) geliştirilen öğretim yazılımı modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 43(202), 170-192.
- Terzi, N. (2009). Mimarlıkta hesaplamalı teknolojiler ve geometri (Tez No. 2439) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Tezer, M., & Kanbul, S. (2009). Opinions of teachers about computer aided mathematics education who work at special education centers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1) , 390-394.
- Uçar, M. (1999). İlköğretimde ders araç-gereçleri kullanımı konusunda öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(3), 195-207.
- Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 176-181.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics* (6th ed.). Pearson.
- Yalın, H. İ. (2000). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Yetkin-Özdemir, İ. E. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35,362-373.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

Introduction

In evolving information societies, the importance of individuals who are questioning, learning, and self-developing has increased. This transformation also necessitates a change in educational processes, where teachers have transitioned from being figures who deliver knowledge to becoming guides for students (Şahin & Yıldırım, 1999). The tools used in education have shifted from traditional tools to technological tools (computers, smart boards, etc.) (Mert & Şen, 2019). The integration of technology offers significant opportunities in teaching abstract subjects such as mathematics, helping students learn more quickly and effectively (Kaleli-Yılmaz, 2012; Şen,

2011). The use of technology in education is growing in our country, especially in mathematics education, where technological tools and software are utilized. Dynamic mathematics software makes abstract concepts more tangible, enabling better learning for students (Hazzan & Goldenberg, 1997; Güven & Karataş, 2005). Concrete materials also play an important role in education; by making abstract concepts more tangible, they simplify learning and enhance students' problem-solving skills (Akkaya et al., 2012; Kelly, 2006). Analytic geometry, which combines geometry and algebra, involves abstract concepts that can be challenging for students (Gözen, 2001). The integration of technology and concrete materials is crucial for overcoming these challenges. This study aims to investigate teachers' perspectives on material and technology-supported teaching in analytic geometry. In conclusion, the use of technology and concrete materials in education enriches the teaching process and helps students understand abstract subjects more easily. Therefore, enhancing teachers' skills in using technology is of great importance (İşman, 2005; Dargut & Çelik, 2014).

Method

This study employed a case study method to examine teachers' views on material and technology-supported teaching in analytic geometry. This method aims to investigate a specific situation in-depth (Yıldırım & Şimşek, 2013). The sample of the study consisted of 12 mathematics teachers from a university in the Eastern Black Sea Region. Participants were selected using the maximum variation sampling method, which reflects diverse views on the use of technology in the classroom. The lessons were conducted using software such as GeoGebra, Scientific WorkPlace, and Mathematica. The topics covered mathematical concepts such as coordinate systems in planes and space, vectors, and lines. To ensure active participation of teachers, materials and technologies were effectively used throughout the lessons, with journals being kept weekly, and the effects of the lessons were evaluated. Data were collected through semi-structured interview forms and journals, and analyzed using content analysis. In the coding process, specific categories or codes were created to classify the data. The qualitative data were quantified by organizing the frequencies of the data into tables. The data obtained in this process revealed the impact of technology-supported teaching on the learning processes.

Findings and Conclusion

This study examined teachers' views on material and technology-supported teaching in analytic geometry. The participants reported that these teaching methods contributed to increased attention, stimulated curiosity, and enhanced three-dimensional thinking skills. They also expressed that their confidence grew, effective learning was supported, and benefits for students were achieved (Ertem, 1999; National Council of Mathematics Teachers, 2000). Teachers shared positive views on material and technology-supported teaching, especially in terms of visualization and preventing misconceptions. These methods made lessons more understandable and lasting (Güven & Kösa, 2008; Almeqdadi, 2005). They also reported positive contributions to exams, particularly by increasing success through the concretization of abstract concepts (Erbaş & Yenmez, 2011). Teachers recommended the widespread implementation of material and technology-supported teaching and suggested organizing additional training and seminars. They emphasized that receiving more training in the use of technology and materials would increase teaching efficiency (Bakar et al., 2010; Tezer & Kanbul, 2009). The current study concludes that material and technology-supported teaching is beneficial for analytic geometry lessons, enhances student motivation, and facilitates the understanding of concepts. However, the study recommends that teachers' technology usage skills need to be improved, and the technological infrastructure in schools needs to be strengthened.