



Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Tercihlerinde Belirleyici Olan Dijital Materyal Özellikleri: Bir Durum Çalışması

Nuh Özbey ¹

Mehmet Fatih Özmantar ²

Öz

Matematiksel etkinlikler üzerine yapılan araştırmalar, etkinliklerin seçiminde önemli bir rol oynayan öğretmenlerin, çeşitli olguları dikkate alarak etkinliklere titizlikle karar verdiklerini göstermektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin, derslerinde kullanacakları etkinlikleri belirleme sürecinde, dijital materyallerin sahip olduğu özelliklerin, tercihlerini nasıl etkilediğini incelemektir. Araştırmada, yöntem olarak çoklu durum deseni kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları, etkinlik temelli öğretim gerçekleştirmeye özen gösteren üç ortaokul matematik öğretmenidir. Veri toplama sürecinde katılımcılar ile kendi okullarında altı hafta boyunca yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte katılımcılardan, aynı kazanıma yönelik olarak Geogebra ile hazırlanan ve farklı özelliklerin kullanımını gerektiren etkinlikler arasından, derslerinde kullanma isteğine göre sıralama yapmaları ve bu tercihlerini gerekçelendirmeleri istenmiştir. Araştırma sürecinde elde edilen veriler, tematik içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bulgular, katılımcıların etkinlik tercihlerinde dijital materyallerin etkisine ilişkin düşüncelerinin yedi tema altında toplandığını göstermektedir. Bu temalar; dijital materyallerin; öğrencinin odaklanmasına etkisi, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyiyle uyumu, zaman yönetimine katkısı, öğrenme çıktılarına ulaşmadaki rolü, öğretim ilkelerine uygunluk derecesi, kullanım kolaylığı veya zorluğu ve ilgi çekicilik düzeyidir. Araştırma sonuçları, dijital materyal özelliklerinin, öğretmenlerin etkinlik seçimlerinde oldukça önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, içerik geliştiricilerine, dijital materyallerin öğretim ihtiyaçlarına uygunluğunu artırarak, öğretmenlerin etkinlik seçim süreçlerini desteklemeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Materyal, Etkinlik Temelli Öğretim, Öğretmen Tercihleri

Özbey, N., & Özmantar, M. F. (2024). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Tercihlerinde Belirleyici Olan Dijital Materyal Özellikleri: Bir Durum Çalışması, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 114-138. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1527489>

Geliş Tarihi	03.08.2024
Kabul Tarihi	21.10.2024
Yayın Tarihi	25.10.2024
*Bu CC BY-NC lisansı altında açık erişimli bir makaledir.	

1 Dr. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Bölümü, Gaziantep, Türkiye, nuhozbey@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4542-2958

2 Prof. Dr. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü, Gaziantep, Türkiye, mfozmantar@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7842-1337



Digital Material Features in Middle School Mathematics Teachers' Activity Preferences: A Case Study

Nuh Özbey¹

Mehmet Fatih Özmantar²

Abstract

Research on mathematical activities indicates that teachers play a crucial role in selecting activities, making careful decisions by considering various factors. This study aims to examine how the characteristics of digital materials influence the preferences of middle school mathematics teachers when determining the activities they will use in their classes. The research employs a multiple case study design. The participants of the study consist of three middle school mathematics teachers committed to implementing activity-based teaching. During the data collection process, semi-structured interviews were conducted with the participants at their schools over six weeks. The participants were asked to rank activities prepared with Geogebra, which required the use of different features, based on their willingness to use them in their classes and to justify these preferences. The data obtained were analyzed using thematic content analysis. The findings reveal that the participants' perceptions of the impact of digital materials on their activity preferences can be categorized into seven themes: the effect of digital materials on students' focus, alignment with students' readiness levels, contribution to time management, role in achieving learning outcomes, conformity to teaching principles, ease or difficulty of use, and level of engagement. Overall, the results indicate that the characteristics of digital materials significantly influence teachers' selection of activities. Therefore, it is recommended that content developers enhance the suitability of digital materials for educational needs to better support teachers in their activity selection processes.

Keywords: Digital Materials, Activity-Based Teaching, Teacher Preferences

Özbey, N., & Özmantar, M. F. (t.y.). Digital Material Features in Middle School Mathematics Teachers' Activity Preferences: A Case Study, *Journal of the Human and Social Science Researches*, 13(4), 114-138. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1527489>

Date of Submission	03.08.2024
Date of Acceptance	21.10.2024
Date of Publication	25.10.2024
*This is an open access article under the CC BY-NC license.	

¹ Dr. Gaziantep University, Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics Education, Gaziantep, Türkiye, nuhobey@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4542-2958

² Prof. Dr. Gaziantep University, Faculty of Education, Department of Primary Mathematics Teaching, Gaziantep, Türkiye, mfozmantar@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7842-1337

Giriş

Teknoloji ve matematik, tarih boyunca birbirlerini karşılıklı olarak etkileyip geliştiren iki önemli disiplin olmuştur (Moreno ve Sriraman, 2005). İnsanlık tarihi, saymayı kolaylaştıran parmaklar, çakıl taşları ve kemikler gibi ilk araçlardan, hesaplamayı destekleyen abaküslere, ölçme işlemlerinde kullanılan cetvel, ağırlık ya da saatlerden, inşa etmeyi basit hale getiren pergel ve gönyelere kadar birçok teknolojik materyal ile doludur (Freiman ve Volkov, 2022). Bu teknolojiler, matematiğin çeşitli alanlarındaki etkinlikleri hem basitleştirmiş hem de geliştirmiştir. Teknolojik ilerlemeler de benzer şekilde matematiksel hesaplamaların ve problem çözme yöntemlerinin daha verimli ve erişilebilir hale gelmesini sağlamıştır. Teknoloji ile matematik arasındaki ilişkiye verilebilecek en iyi örneklerden biri bilgisayarlardır. Günümüzde kullanılan bilgisayarların tarihçesi, abaküslere kadar uzanır. Leonardo da Vinci'nin 1500'de tasarladığı ilk mekanik hesap makinesi ve Napier'in 1600'de çarpma işlemi için geliştirdiği Napier'in kemikleri, bu alandaki önemli buluşlar arasındadır. Pascal, 1642'de ilk hesap makinesini icat etmiş bu gelişmeler, 1920'lerin ilk yarısında ilk bilgisayarların inşasını sağlamıştır (Freiman, 2020).

Bilgisayarlar, 1980'lerin başına kadar eğitimde, özellikle matematik öğretiminde yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk dönemlerde, bu cihazlara erişim, maliyet ve yer kısıtlamaları nedeniyle sınırlı kalmıştır. Ayrıca, eğitimcilerin bilgisayarların eğitimde nasıl kullanılacağı ve öğrenme üzerindeki etkileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları da biraz zaman almıştır. 1984 yılında Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) tarafından yayımlanan bir kitap, bilgisayarların matematik öğretimindeki potansiyelini vurgulamış ve düşük maliyetle erişimin önemini belirtmiştir (Gardner vd., 2013). 1990' lı ve 2000' li yıllarda internetin yaygınlaşması ile bilgi ve kaynak paylaşımında büyük bir dönüşüm yaşanmıştır. İnternet tabanlı eğitim kaynaklarının gelişmesi, öğrenme süreçlerinde köklü değişiklikler sağlamıştır (Schulz, 2023).

Günümüzde kullanılan akıllı tahtalar, öğretim materyallerinin daha çeşitli ve üretken bir şekilde kullanılmasını kolaylaştırmaktadır (Kaya, 2023). Bu teknolojiler, öğretim materyallerini daha etkileşimli hale getirirken, erişimi kolaylaşan bu cihazlar bireysel ve küçük grup çalışmalarında daha etkin bir öğrenmeyi sağlamıştır (Price, 2021). Birçok çalışma, dinamik görselleştirmenin öğretim ve öğrenime entegrasyonunun, öğrencilerin matematik öğrenimindeki ilerlemeleri ve performansları ile olan bağlantısını kapsamlı bir şekilde tanımlamıştır (örn. Kohen ve diğerleri, 2022; Ziatdinov ve Valles, 2022). Bu bağlamda öne çıkan dinamik geometri yazılımlarından biri de Geogebra programıdır. Bu program, birçok çalışmanın matematik öğretimi ve öğrenimi için uygulanabilir olduğunu gösterdiği, açık kaynaklı dinamik bir yazılım paketidir (Zulnaidi ve diğerleri, 2019). Geogebra, tüm sınıf seviyelerindeki öğrenciler için dinamik geometrik şekillerin görselleştirilmesini cebir sistemlerinin avantajlarıyla birleştirir (Baye ve diğerleri, 2021).

2005 yılından günümüze kadar Türkiye'de uygulamaya konulan matematik dersi öğretim programlarında, etkinlik temelli öğretim vurgulanmaktadır. Bu durum etkinliklerin ve etkinlik temelli öğretimin ortaokul matematik öğretmenlerinin gündeminde önemli bir yer edinmesine yol açmıştır. Bu programlar sayesinde, etkinlik temelli öğretim, Türkiye'de matematik eğitimi alanında çalışan birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve araştırmaların temel konusunu oluşturmuştur (örn. Çenberci ve Özgen, 2021; Karataş, 2021; Taşpınar-Şener ve Bulut, 2022). Etkinlikler üzerine yürütülen

çalışmaların odaklandıkları konular arasında, matematiksel etkinliklerin niteliğinde belirleyici olan özellikler araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Bu çalışmalar, genellikle matematik öğretme-öğrenme sürecine odaklanarak, süreci olumlu yönde etkileyen özelliklere dayalı olarak etkinliklerin sahip olması gereken belirli özellikleri belirlemeye çalışmışlardır. Etkinlik konusunda yürütülen araştırmalara yakından bakıldığında, etkinlik kapsamında kullanılan materyallerin belirleyici bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Hatta bazı araştırmacılar, matematiksel bir etkinliğin ayırt edici önemli bir bileşeni olarak, etkinlikte kullanılan materyalleri öne çıkarmaktadırlar (Jorgensen, Dole ve Larkin, 2020; Sullivan vd., 2013; Yazlık, 2018).

Dijital materyaller, öğrenci ve öğretmen arasındaki etkili iletişimi destekleyerek öğrencilerin derse olan ilgilerini ve dikkatlerini artırır (Wood, Brown & Grayson, 2017). Bu durumun aksine, öğrencilerin bilgi seviyeleri ile dijital materyaller arasındaki uyumsuzluk, öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir (Van der Merwe vd., 2020). Bu bağlamda, öğretmenlerin dijital materyal seçimlerinde zaman yönetimi ve materyalin etkin kullanımı gibi faktörleri göz önünde bulundurarak öğretim sürecinin verimliliğini artırmaları gerekmektedir (Wolters & Brady, 2021; Doumen vd., 2014; Dunlosky & Ariel, 2011). Matematiksel etkinliklerin, öğretim hedeflerine uygun olarak seçilmesi öğretmenlerin materyal seçiminde belirleyici bir faktördür (Bozkurt, 2012; Özbey & Özmantar, 2023). Etkinliklerin bileşenleri ve öğrenci sorumlulukları gibi unsurları geniş bir perspektiften değerlendirmek önemlidir (Güzel vd., 2021). Dijital materyallerin basitlik, anlaşılabilirlik ve öğretim ilkeleriyle uyumlu olması, öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde önemli bir rol oynar (Yeşilyurt, 2020). Ayrıca, öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretimde yeterli yetkinliğe sahip olmaları, materyal kullanımında etkinliklerini doğrudan etkiler (örn., Özbey & Özmantar, 2023; Birgin vd., 2020; Kaleli-Yılmaz & Koparan, 2015; Önal, 2014). Etkinliklerin öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini ve uygulamalarını desteklemesi, öğretmenlerin materyal seçimlerinde önemli bir faktördür (Surur, 2020).

Matematiksel etkinliklerin tasarımı ve materyallerin seçiminde, öğretmenlerin pedagojik tasarım kapasiteleri belirleyici bir rol oynar (Jones ve Pepin, 2016). Bu bağlamda, dijital materyallerin özelliklerinin öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde nasıl etkili olduğunu anlamak önemlidir. Bu çalışma, öğretmenlerin dijital materyalleri seçerken hangi özelliklere odaklandıklarını ve bu materyallerin etkinlik seçimlerini nasıl şekillendirdiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu konunun odak noktası, matematiğin doğası, matematiksel uygulamalar ve öğretmenlerin sunduğu fırsatlar ile öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin nasıl şekillendiği ile ilgilidir (Stein, 2019). Ayrıca, öğretmenlerin dijital materyallerin hangi özelliklerine odaklandıklarını anlamak, pedagojik tasarım kapasitelerinin temellerini keşfetmede kritik bir adımdır (Sullivan vd., 2013). Seçilen etkinliklerin öğrencilere sunulan öğrenme fırsatları olduğu düşünüldüğünde, bu çalışmanın öğretmenlerin sunduğu fırsatların dijital materyallerin hangi özelliklerine dayalı olarak şekillendiğini anlamaya katkı sağlayacağı söylenebilir.

Yöntem

Bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin derslerinde kullanacakları etkinlikleri seçerken, etkinlikte kullanılan dijital materyallerin hangi özelliklerine odaklandıklarını anlamak amacıyla çoklu durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmaları genel olarak gerçek hayattaki bir olgunun kuramsal çıkarımlar yapabilecek şekilde

anlaşılmasını sağlar (Meriam, 2015). Yin (2014), araştırma sorusunun bir olgunun nasıl gerçekleştiğini anlamaya odaklandığı durumlarda, durum çalışmasının en uygun yöntem olduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmacı, mümkünse çoklu durum çalışması deseninin tekli durum desenine tercih edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Çoklu durum çalışmaları, bir durum için yapılan gözlemlerin diğer durumlarda teyit edilip edilmediğini gözlemleyerek gerçekçi çıkarımlara ulaşılmasını sağlayan işlevsel bir yöntemdir. İki veya daha fazla durumla çalışmanın sağlayacağı analitik fayda, tekli duruma göre çok daha fazladır. Bunun yanı sıra, çoklu durumların farklı bağlamlara sahip olmasına rağmen ortak çıkarımlar yapılabilmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğine tekli durum çalışmalarına nazaran daha fazla katkı sağlar (Yin, 2014). Bu kapsamda, olgulara ait derin anlamalar sağlamak amacıyla araştırmaya katılan üç ortaokul matematik öğretmeni ayrı birer durum olarak ele alınmış ve bu şekilde incelenmiştir.

Katılımcılar

Çoklu durum çalışmalarında, katılımcılar rastgele değil, belirli amaçlar doğrultusunda seçilir (Merriam, 2015). Bu çalışmada da araştırmacının hedeflerine ulaşmak için dikkatli bir katılımcı seçimi yapılmıştır. Bu araştırma, üç ortaokul matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların seçiminde esas alınan ölçütler şu şekildedir: (1) matematik öğretmeni olarak bir kurumda çalışıyor olmak; (2) derslerinde ve gerçekleştirdiği öğretimlerinde etkinlik kullanıyor olmak; (3) bilgi paylaşımına açık ve gönüllü olmak. Bu ölçütlerin yanı sıra, katılımcıların eğitim geçmişleri, çalıştıkları okul türü, mesleki kıdemleri ve cinsiyetleri gibi konularda çeşitlilik göstermelerine özen gösterilmiştir. Böylelikle, araştırma konusuna ilişkin hem benzer hem de farklı değerlendirmelere odaklanarak daha geniş bir bakış açısı elde edilmesi amaçlanmıştır. Gizlilik nedeniyle katılımcılar gerçek isimleri yerine Merve, Aslı ve Ümit öğretmen olarak adlandırılmıştır. Katılımcı öğretmenlere ilişkin özellikler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların özellikleri

Katılımcı	Cinsiyet	Öğretmenlik deneyimi	Görev yapılan okul	Eğitim Geçmişi
Aslı öğretmen	Kadın	1 yıl	Özel Ortaokul	Lisans: Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Pedagojik Formasyon Eğitimi
Merve öğretmen	Kadın	5 yıl	Devlet Ortaokulu	Lisans: İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans: Matematik Eğitimi Doktora: Matematik Eğitimi (devam ediyor)
Ümit öğretmen	Erkek	11 yıl	Proje Okulu olarak belirlenen İmam Hatip Ortaokulu	Lisans: İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Veri Toplama Araçları ve Uygulama Süreci

Durum çalışmalarında, çeşitli kaynaklardan veri toplamak ve incelemek önemlidir (Yin, 2014). Bu çalışmada, güçlü bir veri seti oluşturmak amacıyla farklı kaynaklardan bilgi toplanmıştır. Bu kaynaklardan ilki farklı materyallerin kullanımını içeren aynı kazanıma ait etkinliklerdir. Bu etkinliklerin ilişkili olduğu kazanımlar belirlenirken, farklı materyallerle gerçekleştirilebilecek nitelikte etkinlikler tasarlamaya uygun kazanımlar olmasına özen gösterilmiş ve bu duruma uygun üç adet kazanım belirlenmiştir.

Bunlardan ilki 8. sınıf düzeyindeki “Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder” kazanımıdır. Araştırmada ders ve etkinlik süreleri dikkate alınarak bu kazanımın sadece kenarortay bölümü kullanılmıştır. İkincisi 7. sınıf düzeyindeki “Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler” kazanımıdır. Araştırmada ders ve etkinlik süreleri dikkate alınarak bu kazanımın yaylar ve açı ölçüleri arasındaki ilişkiler bölümü kullanılmıştır. Üçüncüsü de “Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir” kazanımıdır (MEB, 2018). Daha sonra her bir kazanıma uygun olacak şekilde, birinci kazanım için 5, ikinci kazanım için 4 ve üçüncü kazanım için 4 etkinlik oluşturulmuştur. Etkinlikler, kullanılan dijital materyallerin kullanım şekline bağlı olarak farklılaştırılmıştır. Hazırlanan etkinliklerin iki matematik öğretmeni üzerinde yapılan pilot çalışmasının ardından, uzman görüşü doğrultusunda gerekli düzeltmeler gerçekleştirilmiş ve bu düzenlemeler ana çalışmada kullanılmıştır. Araştırmada dijital materyal olarak GeoGebra programı, akıllı tahta ve projeksiyon cihazı kullanılması önerilen etkinlikler kullanılmıştır. Bu etkinliklerin hangi öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmelerde kullanıldığı Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Veri toplama sürecinde geliştirilen etkinlikler

Öğretmen/Kazanım	Etkinlik Kodu	Dijital Materyalin Kullanım Şekli
Aslı Öğretmen: Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder (kenarortay bölümü)	A1	Öğretmen hazır olarak sunulan 12 adet işaret kutusu yardımıyla önce eşit yarıçaplı çemberleri, daha sonra açıortayları inşa eder en sonda oluşan eş üçgenler yardımıyla ispat yapar.
	A2	Öğretmen, önceden hazır olarak sunulan 3 işaret kutusunu sırasıyla tıklayarak açıortayları inşa eder.
	A3	Öğretmen boş sayfa olarak tasarlanan arayüzde üçgen oluşturur ve önceden hazır olarak sunulan açıortay çizim aracı yardımıyla bu üçgenin açıortaylarını inşa eder.
	A4	Öğretmen boş bir sayfa olarak tasarlanan arayüzde programın menü tuşlarını kullanarak ve ekrandaki yönergeleri takip ederek önce üçgeni, sonra da açıortayları inşa eder.
	A5	Öğretmen önceden hazır olarak sunulan 9 adet işaret kutusu yardımıyla önce yarıçap uzunlukları değişebilen çemberleri, daha sonra dikmeleri oluşturur ve kesişim noktalarını belirler. Komut düğmesi yardımıyla çemberlerin yarıçap uzunluğunu değiştirip doğrudaş noktaları oluşturur ve açıortayları inşa eder
Merve Öğretmen: Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler	M1	Etkinlikte hazır olarak sunulan bir çember ve bu çember üzerinde aynı yayı gören merkez ve çevre açıları bulunur. İşaret kutucuğu yardımıyla açılarının ölçüleri arasındaki oran belirlenir. Merkez ve çevre açı ölçüleri arasındaki oranın değişmediği gösterilir.
	M2	Öğretmen önceden hazır olarak sunulan işaret kutuları yardımıyla önce çemberi, sonra yayı, daha sonra da bu yayı gören merkez ve çevre açıyı inşa eder. Merkez ve çevre açı ölçüleri arasındaki oranın değişmediği gösterilir.
	M3	Öğretmen verilen yönergeleri takip etmek suretiyle menü tuşlarını kullanarak önce çemberi, sonra yayı, daha sonrada bu yayı gören merkez ve çevre açıyı inşa eder ve bu açıların ölçülerini belirler. Merkez ve çevre açı ölçüleri arasındaki oranın değişmediği gösterilir.
	M4	Hazır olarak sunulan çember, yay ve açılar için oluşturulan sürgüler yardımıyla aynı yayı gören çevre açıları, merkez açı ile çakışacak şekilde hareket ettirilir. Çevre açıları birbiri ile çakışacak şekilde hareket ettirilir ve ölçüleri arasındaki ilişki açıklanır.

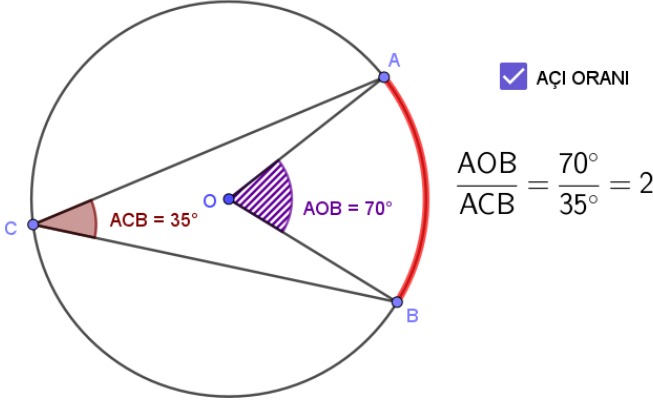
Ümit Öğretmen: Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.	Ü1	Öğretmen önceden hazır olarak sunulan girdi kutularına yönergede yazan uzunlukları girer ve noktadaş doğru parçaları oluşturur. Üç noktalar hareket ettirilerek üçgen oluşup oluşmadığı tartışılır ve üçgen eşitsizliği keşfettirilir.
	Ü2	Öğretmen önceden hazır olarak sunulan girdi kutularına yönergede yazan uzunlukları girer, eğer sayılar uygunsu ekranda üçgen oluşur, değilse "üçgen oluşmaz" yazısı çıkar. Kenar uzunluklarının değiştirilmesiyle oluşan şekle dayalı olarak üçgen eşitsizliği keşfettirilir.
	Ü3	Öğretmen önceden hazır olarak sunulan girdi kutularına yönergede yazan uzunlukları girer böylece doğru parçasının uçlarını merkez ve bu uzunlukları yarıçap kabul eden çemberler oluşur ve kesişirlerse üçgen ekranda belirir. Sürgüler yardımıyla bu yarıçaplar değiştirilir; üçgenlerin ne zaman oluştuğu tartışılarak üçgen eşitsizliği fikri geliştirilir.
	Ü4	Öğretmen temel arayüzde yönergeleri takip ederek menü tuşları yardımıyla uygun merkezli çemberler çizer ve bu çemberlerin kesişim noktaları yardımıyla üçgen oluşma durumunu öğrencileriyle birlikte inceler. Sunuf tartışması ile üçgen eşitsizliğinin keşfedilmesini sağlar.

Araştırma sürecinde kullanılmak üzere, Tablo 2'de sunulan etkinlikler metne dönüştürülmüş, uygulama yönergeleri hazırlanmış ve kullanılacak dijital materyaller katılımcılara sağlanmıştır. Bu etkinliklerden örnek oluşturabilecek üç tanesine ait ekran görüntüleri aşağıda yer alan görsellerde sunulmuştur.

- açığırtayların inşa adımlarını göster
- A merkezli çemberi çiz
- A köşesi için kesişim çemberlerini çiz
- AN ışını (A açısına ait açığırtayı) çiz
- B merkezli çemberi çiz
- B köşesi için kesişim çemberlerini çiz
- BK ışını (A açısına ait açığırtayı) çiz
- C merkezli çemberi çiz
- C köşesi için kesişim çemberlerini çiz
- CL ışını (C açısına ait açığırtayı) inşa et
- A'da oluşan eş üçgenleri göster
- B'de oluşan eş üçgenleri göster
- C'de oluşan eş üçgenleri göster

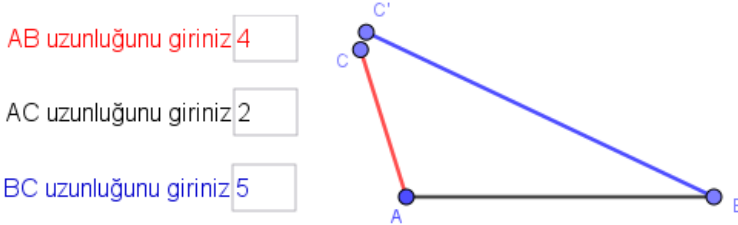
Görsel 1. A1 etkinliğine ait ekran alıntısı

Görsel 1'de, Aslı öğretmene sunulan A1 etkinliğine ait bir ekran alıntısı yer almaktadır. Bu etkinlik, kullanıcıların sol taraftaki kutucukları işaretleyerek adım adım açığırtayları inşa etmelerine ve açığırtayların kesişim noktalarını görmelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, 'A noktasını hareketlendir' butonunu kullanılarak üçgenin türü değiştirildiğinde, açığırtayların kesişim noktaları üzerindeki etkileri de gözlemlenebilmektedir. Çalışmada kullanılan bir başka etkinlik görseli de aşağıdaki görsel 2'de yer almaktadır.



Görsel 2. M1 etkinliğine ait ekran alıntısı

Görsel 2’de, Merve öğretmene sunulan M1 etkinliğine ait bir ekran alıntısı yer almaktadır. Bu etkinlikte, kullanıcı, 'Açı Oranı' kutucuğunu işaretleyerek açılar arasındaki ilişkileri analiz edebilir. Ayrıca yönergeleri takip ederek A noktasını çember üzerinde hareket ettirdiğinde açı ölçülerinin değişmesine rağmen oranların sabit kaldığını görebilir. Burada AOB açısının (70°) ve ACB açısının (35°) değerleri gösterilmiş; sağdaki kutucuk işaretlendiğinde ise bu açılar arasındaki oran (2) hesaplanmıştır. Son olarak başka bir kazanıma ait ekran görüntüsü aşağıdaki görsel 3’te gösterilmiştir.



Görsel 3. Ü1 etkinliğine ait ekran alıntısı

Görsel 3’te, Ümit öğretmene sunulan Ü1 etkinliğine ait bir ekran alıntısı yer almaktadır. Bu etkinlikte, kullanıcıdan AB, AC ve BC kenar uzunluklarını girmesi ve sonrasında D noktasını ya da C noktasını hareket ettirerek üçgen oluşturmaya çalışması istenmektedir. Burada kullanıcı, verilen uzunlukları (AB = 4, AC = 2, BC = 5) girdikten sonra, C ve D noktaları hareket ettirmiş ve üçgen oluşma durumunu analiz etmiştir.

Etkinlikler tamamlandıktan sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Bu aşamada katılımcılarla gerçekleştirilecek görüşmeler için uzman görüşleri doğrultusunda özenle hazırlanmış yarı yapılandırılmış sorular geliştirilmiştir. Bu sorular, öğretmenlerin etkinlikler ve özellikle de materyaller hakkındaki düşüncelerini, deneyimlerini ve uygulama süreçlerine dair bakış açılarını derinlemesine anlamayı amaçlamaktadır. Her bir soru, katılımcıların çeşitli perspektiflerini yansıtacak şekilde tasarlanmış, böylece zengin bir veri setinin elde edilmesi hedeflenmiştir. Çalışma boyunca genel kavramlardan başlayarak etkinliklerde kullanılan materyallere kadar uzanan bir süreç izlenmiştir. Görüşme sürecinde yer alan sorulardan bazıları içerikler

hakkında fikir oluşturabileceği düşüncesiyle görüşme sırası gözetilerek aşağıda sunulmuştur.

- Derslerinizde kullandığınız etkinlikleri nereden bulursunuz?
- Sizce öğretim sürecinde öğretim teknolojilerini kullanmak ne kadar önemlidir/gereklidir?
- Sizce öğretim sürecinde materyal kullanmak ne kadar önemlidir/gereklidir?
- Sınıfta kullanmak istediğiniz etkinlikleri hangi özelliklerinden dolayı tercih ettiniz?
- Sınıfta kullanmak istemediğiniz etkinlikleri hangi özelliklerinden dolayı tercih etmediniz?
- Sınıfta kullanılabilir bir etkinlik, en az hangi özelliklere sahip olmalıdır?
- Mükemmel diyebileceğiniz bir etkinlik hangi özelliklere sahip olmalıdır?
- Sıralamanızdaki ilk etkinliği birinci sıraya taşıyan özellikler nelerdir? Açıklayınız.
- En sona bıraktığınız etkinliği bu kadar geriye iten özellikler nelerdir? Açıklayınız.
- Etkinliklerde kullanılan materyaller bu etkinliği sınıfta uygulama isteğinizi nasıl etkiliyor? Nasıl şekillendiriyor?
- Materyalin kazanıma erişimde ne gibi katkılar sağlayacağını düşünüyorsunuz?
- Materyalin sağlayacağı bu katkılar sıralamanızı nasıl etkiledi/etkiler?
- Materyalin kazanıma ulaşmada ne gibi aksaklıklara sebep olacağını düşünüyorsunuz veya materyalin olası sınırlılıkları hakkında neler söyleyebilirsiniz?
- Materyalin sınırlılıkları, olumsuz yönleri sıralamanızı nasıl etkiledi/etkiler?

Nitel araştırmalarda, sosyal yaşamın doğal rutini içerisindeki olgulara yoğunlaşmak ve bu olguları değiştirmeden araştırma sürecine dâhil etmek esastır (Maxwell, 2008). Bu tür araştırmalarda, bireylere ait olguların sosyal gerçeklik ve doğal ortamlarında derinlemesine incelenmesi önemlidir (Merriam ve Grenier, 2019). Bu yaklaşımı göz önünde bulundurarak, araştırma verileri katılımcı öğretmenlerle kendi okullarında ve yüz yüze, haftalık olarak tekrarlanan ve her biri 2 ders saati süren altı ardışık görüşmeyle toplanmıştır. Yapılan görüşmelerin video ve ses kayıtları alınmıştır. Katılımcılardan elde edilen verilerin etik ilkeler doğrultusunda sadece araştırma sürecinde kullanılacağı ve başka kimsenin bu kayıtlara erişemeyeceği tüm görüşmelerde kendilerine ifade edilmiştir.

Veri toplama süreci boyunca yapılan görüşmeler aşağıdaki gibi özetlenebilir. İlk hafta, öğretmenlerin etkinlik kullanma durumları, etkinliğe ulaşma yolları, etkinlik temelli öğretime bakış açıları, öğretim teknolojileri ile ilişkileri ve materyal kullanma durumları hakkında görüşleri alınmıştır. İkinci hafta, katılımcılardan sunulan etkinlikler arasından sınıfta kullanma isteklerine göre seçtikleri ve seçmediklerini belirlemeleri ve bu sınıflandırmada dikkat ettikleri etkinlik özelliklerini açıklamaları istenmiştir. Üçüncü hafta, katılımcılardan etkinlikleri kullanma isteğine göre sıralamaları istenmiş ve etkinlikleri sıralarken esas aldıkları kriterleri ve etkinlik metinlerindeki amaç, süre, öğrenci ve öğretmen rolleri gibi bileşenlerin etkinlik sıralamalarındaki etkisini açıklamaları istenmiştir. Ayrıca bu sıralamaların üçüncü haftadan sonraki her hafta yeniden yapılması katılımcılardan istenmiştir. Dördüncü hafta, katılımcılara, etkinliklerde kullanılan materyallerin sağladığı potansiyel ve sınırlılıkların tercihlerini nasıl şekillendirdiğine dair sorular sorulmuştur. Beşinci hafta, her bir etkinliğin katılımcılar tarafından anlık olarak gerçekleştirilmeleri sağlanmış ve katılımcılara bu

süreçte araştırmacı tarafından destek verilmiştir. Son hafta, yapılan son sıralamalar gözden geçirilmiş ve katılımcılardan değişimleri değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırma süreci bu planlamaya uygun olarak yürütülmüş ve elde edilen veriler, bulgulara temel oluşturmuştur.

Görüşmelerde ayrıca katılımcılardan kendilerine sunulan etkinlikleri inceleyerek açıklamalarını kendilerine haftalık olarak verilen formlara yazmaları istenmiştir. Bu formlar, her hafta katılımcıların kendilerine sunulan etkinlikleri incelemeleri, etkinliklerin sıralamalarını yazmaları, uygulama sırasında yaptıkları değişiklikleri açıklamaları ve yeni sıralamalarını kaydetmeleri amacıyla tasarlanmış veri toplama araçlarıdır. Bununla beraber bu formlar, katılımcıların etkinlikleri nasıl ele aldığına dair ayrıntılı bilgiler sunmakta ve katılımcıların deneyimlerini sistematik bir şekilde kaydetmelerine olanak tanımaktadır. Veri toplama araçlarının çeşitliliği sayesinde katılımcıların geri bildirimleri daha açık bir şekilde elde edilmiş ve etkinliklerin değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Veri analiz süreci

Çalışma kapsamında yürütülen görüşmelerden elde edilen veriler, tematik içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Tematik analiz, olgusal bir yaklaşımı benimser (Creswell ve Poth, 2016). Vaismoradi ve diğerlerinin (2013) belirttiği gibi, tematik analizin temel özelliği, kodların tekrar sıklığına değil, araştırma konusunu açıklayabilecek olguların belirlenmesine odaklanması ve bağlama dayalı betimlemeye odaklanarak gözlemleri ve sonuçları en iyi şekilde açıklayacak olguları ortaya çıkarmasıdır. Bu çalışmada, katılımcıların tercihlerini anlamak için belirleyici olan olguları ortaya koymak amacıyla kullanılan tematik analiz, Creswell ve Poth'un (2016) önerdiği aşamalar izlenerek yürütülmüştür. Süreçte ilk adım olarak, verilerin analize hazırlanması işlemi gerçekleştirilmiştir. Katılımcılarla yapılan görüşmelere ait video kayıtları yazıya dökülmüş ve verilere hâkim olununcaya kadar tekrar tekrar okunmuştur. Daha sonra bu verilerin analizinde yardımcı olması ve verilerin gözden kaçmasını engellemek amacıyla altı kişilik bir ekip oluşturulmuştur. Ekip, araştırmanın amacı hakkında bilgilendirilmiş ve görüşmelerden elde edilen yazılı metinler kendilerine verilmiştir. Bir ekip kurmanın, veri analiz sürecinin daha sistematik ve kapsamlı bir şekilde yürütülmesine olanak tanıdığı düşünülmektedir. Farklı bakış açılarına sahip alan uzmanlarının bir araya gelmesi, konunun daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Ekip çalışması, araştırmanın nesnellliğini artırarak kişisel önyargıları azaltabilir ve elde edilen bulguların geçerliliğini yükseltebilir. Ekip üyeleri arasında yapılan tartışmalar, analiz sürecinin derinleşmesine ve çeşitli temaların belirlenmesine olanak tanırken, farklı becerilerin entegrasyonu da çalışmanın kalitesini artırabilir. Araştırmacının süreçte gözlemci olarak yer alması, araştırmanın nesnellliğini ve geçerliliğini artırmak amacını taşımaktadır. Araştırmacı, araştırmanın tasarımı ve yönlendirilmesi aşamasında aktif rol alarak belirli temaların seçilmesine katkıda bulunmuş, ancak veri toplama ve analiz aşamalarında tarafsızlık ilkesine sadık kalmayı tercih etmiştir. Bu yaklaşım, oluşturulan ekibin daha özgür ve açık bir şekilde düşüncelerini ifade etmelerine olanak tanımış ve elde edilen verilerin güvenilirliğini artırmıştır. İkinci aşamada, ekip üyelerinin bağımsız olarak çalışarak araştırma amacına uygun önemli ifadeleri belirlemeleri istenmiştir. Bu aşamada, söz öbekleri veya cümleler anlam birimi olarak belirlenmiş ve verilerle ilgili anahtar kavramlar üzerinden birimlere indirgenmiştir. Üçüncü aşamada, belirlenen önemli ifadeler üzerinde çalışılarak anlam birimleri ve temalar oluşturulmuştur. Anlam

birimlerinin belirlenmesinde, analiz ekibinin ortak olarak işaretlediği kelime öbekleri esas alınmıştır. Dördüncü aşamada, ortak olarak belirlenen kelime öbeklerine dayalı olarak katılımcı öğretmenler arasındaki benzerlik ve farklılıkları betimleyecek en uygun örnek alıntılar seçilmiştir. Bu alıntılar belirlenirken, gözlemler arasındaki fark ve benzerliklerin ortaya konmasına özen gösterilmiştir. Bu seçimler önce araştırmacı, ardından bağımsız bir ikinci kodlayıcı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı ve bağımsız kodlayıcı arasındaki kodlama farklılıkları, alan uzmanının da katıldığı toplantılarla ele alınmıştır. Bu farklılıklar Baltacı (2017) tarafından sunulan Miles-Huberman modelinin nitel veri analizi alanındaki kuramsal temelleri ve uygulama stratejileri kapsamında giderilmiş, görüş birliğinin kabul edilebilir boyutta olduğu belirlenmiştir. Beşinci aşamada, katılımcıların tercihlerinin hangi şartlarda ortaya çıktığını, hangi gerekçelere dayandığını ve hangi bağlamda şekillendiğini ortaya koyan yapısal incelemeler yapılmıştır. Bu sayede, daha önce belirlenen anlam birimlerinin kapsamları ve işaret ettikleri özellikler derinlemesine incelenmiştir. Analiz sürecinin son aşaması olan sentez aşamasında, katılımcıların tercihlerini tasvir eden ana düşünceyi yansıtan olgular şekillendirilmiştir. Katılımcıların değerlendirmeleri arasındaki benzerlik ve farkları en iyi açıklayacak farklı kombinasyonlar üzerinde yansıtıcı düşünme ve tartışmalar yapılmıştır. Sentezler sonucunda üzerinde mutabık kalınan özelliklere vurgu yapan pasajlar oluşturularak analiz süreci tamamlanmıştır.

Güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları

Analiz süreci, farklı arka plan, deneyim ve uzmanlıklara sahip bir araştırma ekibi tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın güvenilirliği, uzman bir ekiple yürütülen analizler, tekrarlanan işbirlikçi çalışma döngüleri, bağımsız analizler ve şeffaflık ile sağlanmıştır. Güvenilirliği artırmak için ulaşılan sonuçlara ilişkin ayrıntılı betimlemeler yapılmıştır. Bu betimlemeler, elde edilen ham verilerin temalara göre yeniden düzenlenmesi ve yorum katılmadan doğrudan alıntılar yapılarak sunulması ile gerçekleştirilmiştir (Denzin vd, 2023).

Araştırma sürecinde geçerliğin artırılması amacıyla, veriler bir analiz ekibi tarafından incelenmiştir. Ancak, araştırmacı, olgulara ilişkin yorumlarını kendi perspektifiyle oluşturmuştur. Analiz ekibinin, kelime öbeklerinin belirlenmesi sürecindeki katkıları, bulguların daha nesnel bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımıştır. Verileri diğer uzmanların incelemesine açarak, farklı araştırmacıların veya alan uzmanlarının teyidini sağlamak geçerliğe olumlu katkı yapmaktadır (Denzin ve Lincoln, 2011). Ayrıca, bulguların kendi içinde tutarlı olması ve olgulara ilişkin yapılan yorumların gerçeği yansıtması, iç geçerliği artıran önemli unsurlar arasında yer almaktadır (Morse, 2016; Silverman, 2016). İç geçerliği artırmak amacıyla, analiz ekibiyle düzenli toplantılar yapılmış; katılımcılarla sürekli iletişim halinde kalarak, anlaşılmayan ifadelerin açıklığa kavuşturulması sağlanmıştır. Ayrıca kodlamalar ikinci bir kodlayıcıyla karşılaştırılmış ve böylece araştırmanın güvenilirliği artırılmıştır.

Bulgular

Çalışmaya katılan matematik öğretmenleri ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda, etkinlik tercihlerinde belirleyici olan dijital materyal özelliklerine ilişkin yedi farklı tema ortaya çıkmıştır. Bu temalar dijital materyalin; öğrenci odaklanmasına etkisi, öğrenci hazırbulunuşluğuyla uyumu, zaman yönetimi ile

ilişkisi, öğrenme çıktılarına erişimdeki rolü, öğretim ilkelerine uygunluğu, kullanımındaki zorluk derecesi ve ilgi çekicilik düzeyi olarak adlandırılmıştır. Bu temalardan bazıları öğretmenlerin olumlu görüşleri doğrultusunda açıklanırken, bazıları olumsuz görüşlerle ortaya konulmuştur. Bu farklı bakış açıları, dijital materyallerin eğitimdeki rolünü daha kapsamlı bir şekilde anlamamıza yardımcı olmaktadır. Her bir temanın işaret ettiği anlam ayrı başlıklar altında ele alınarak örnek alıntılar eşliğinde aşağıda sunulmuştur.

Kullanılacak Dijital Materyalin Öğrenci Odaklanmasına Etkisi

Katılımcı öğretmenler, etkinlik tercihleri hakkında konuşurken, dijital materyalin öğrencileri nereye odaklayacağına dikkat edeceğini ve bu odaklanmanın öğretim sürecini nasıl etkileyeceğini ayrıntılı bir şekilde değerlendirmişlerdir. Öğretmenlerin bu konudaki görüşleri, etkinliklerin seçimi ve sıralanmasında önemli bir rol oynamıştır. Aşağıda, bu durumu ele alan üç alıntıya yer verilmiştir. Bu alıntılardan ilki özel okulda çalışan Aslı öğretmen tarafından ikinci hafta yapılan görüşmede A5 etkinliğini sınıfta kullanmak istemeyişinin gerekçesi olarak ifade edilen aşağıdaki değerlendirmedir.

"A5 var. Bu bayağı uzun bir şey. Grafik 2 bölümünde bir sürü şey açılıyordu falan. Yönergeleri fazla, biraz karışıklık olabilir. Konuya odaklanmaları zor burada, konu dağılabilir"

Bu alıntıda, Aslı öğretmenin, materyal kullanımı için uygulanması gereken yönergelerin, öğrencilerin etkinliği anlamalarını ve etkinliğe odaklanmalarını zorlaştırabileceği endişesini dile getirdiği görülmektedir. Bu durum katılımcının etkinlik tercihlerini olumsuz yönde etkilemiştir. Benzer bir değerlendirme de proje okulunda çalışan Ümit öğretmen tarafından Ü3 etkinliğine ilişkin olumsuzluklardan bahsederken aşağıdaki şekilde dile getirilmiştir.

"Öğrenci burada çemberler üzerine mi odaklanacak yoksa üçgen oluşturmaya mı? Sanki odaklanma biraz üçgenden çembere doğru kayar gibi düşündüm."

Burada Ümit öğretmenin kullanılacak materyalin öğrencilerin odak noktasını öğretimi amaçlanan üçgen kavramı yerine inşa sürecinde yardımcı olan çemberlere kayacağına ilişkin bir öngörüsünün olduğu görülmektedir. Bu durum da katılımcının tercihlerine olumsuz bir durum olarak yansımış ve bu etkinlik katılımcı tarafından sınıfta kullanılmak istenmeyen bir etkinlik olarak sınıflandırılmıştır.

Kullanılacak dijital materyalin öğrenci odaklanmasına etkisi, katılımcıların açıklamalarında her zaman olumsuz olarak ele alınmamıştır. Örneğin normal bir ortaokulda görev yapan Merve öğretmen, M4 etkinliğine ilişkin görüşlerini aşağıdaki gibi dile getirmiştir.

"M4'de açların taşınması ve süreçteki hareketlilik öğrencilerin dikkatini çekecek, ilgilerini artıracak ve kalıcı öğrenmeye de hizmet edecektir."

Bu alıntıda Merve öğretmenin kullanılacak materyalin öğrencilerin dikkatini konuya çekeceğini ve böylece ilgilerini konuya odaklamalarına yardımcı olacağını düşündüğü görülmektedir. Bu durum katılımcının tercihlerine olumlu bir durum olarak yansımış ve bu etkinlik katılımcı tarafından sınıfta kullanılmak istenen bir etkinlik olarak sınıflandırılmıştır.

Bu alıntılara ek olarak, süreç boyunca öğretmenlerin kullandığı "dikkatleri dağılır", "ilgi başka yöne kayar" ve "konudan uzaklaştırabilir" gibi ifadeler, materyallerin odaklanma üzerindeki olumsuz etkilerine işaret etmekte ve tercihlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Buna karşılık, "odaklanmalarına yardımcı olur", "dikkatlerini çeker" gibi ifadeler ise bu materyallerin odaklanma üzerinde olumlu etkiler yarattığını ve öğretmen tercihlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu bağlamda, dijital materyallerin öğrenci odaklanmasına etkisinin hem olumlu hem de olumsuz yönleriyle değerlendirilebilen bir olgu olduğu söylenebilir.

Kullanılacak Dijital Materyalin Öğrenci Hazırbulunuşluğuyla Uyumu

Öğrencilerin etkinlikte kullanılacak olan dijital materyale yönelik olarak önceden bilmesi gereken bilgilere sahip olma durumu, öğretmenlerin tercihlerinde belirleyici olan bir başka olgudur. Katılımcı öğretmenler öğrencilerin kullanılacak dijital materyale ilişkin olarak sahip oldukları hazırbulunuşluk düzeylerini dikkate aldıklarını gösteren çeşitli değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Aşağıda, bu durumla ilişkili olarak, normal bir devlet okulunda çalışan Merve öğretmenin, kullanılacak dijital materyalin çok fazla bilgi gerektirmesinin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine olan etkisini değerlendirdiği aşağıdaki açıklaması yer almaktadır.

"Etkinlikte olmayan, Geogebra ile ilgili çok fazla şeyler de bilmesi gerekiyor öğrencinin. Yani gereksiz bilgi mi desem buna, tamamen gereksiz de değil ama biraz hazırbulunuşluğunun fazla olması gerekiyor öğrencinin."

Yapılan değerlendirmeden Merve öğretmenin, öğrencilerin konuyu anlamaları için materyalle ilgili sahip olmaları gereken bilgi düzeyinin mevcut hazırbulunuşluk düzeylerinden yüksek olduğuna dair bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Benzer bir değerlendirme de Aslı öğretmen tarafından A3 etkinliği temelinde aşağıdaki şekilde dile getirilmiştir.

"Bu materyali anlaması için öğrencinin, konuyla ilgili bazı temel şeyleri önceden biliyor olması lazım. Yoksa, öğrenci materyali tam olarak kullanamayabilir."

Bu alıntıdan yola çıkarak, Aslı öğretmenin, dijital materyalin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin belli bir bilgi düzeyine sahip olmalarının gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Katılımcı, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin mevcut bilgi birikimlerine uygun olmaması durumunda, materyalin sağladığı faydaları yeterince değerlendiremeyeceklerini ifade etmektedir.

Bununla birlikte, farklı katılımcı öğretmenler tercihlerine ilişkin konuşurken "öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerine göre materyal seçimi yapmak önemli," "konuya dair önceden bilgi sahibi olmaları gerekli" ve "etkinliğin öğrencilerin önceki bilgileriyle uyumlu olması, öğrenme sürecini kolaylaştıracaktır" gibi ifadeler kullanmışlardır. Bu düşünceler, öğretmenlerin dijital materyallerin seviye üstü düzeyde kullanılmasının, öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebileceğine dair endişelerini ortaya koymaktadır. Bu durumla karşılaşan katılımcı öğretmenler, bu tür materyaller içeren etkinlikleri sınıfta kullanmak istemediklerini belirtmişlerdir. Aksine, katılımcıların, öğrencilerin mevcut bilgi düzeyine uygun etkinliklerin seçilmesinin, öğrenme motivasyonlarını artıracığına ve dersin daha verimli geçeceğine inandıkları söylenebilir. Bu nedenle, hazırbulunuşluk seviyesine uygun materyal kullanımı gerektiren etkinliklerin katılımcıların tercih sıralamalarında önde olduğu belirlenmiştir.

Dijital Materyal Kullanımı ve Zaman Yönetimi İlişkisi

Araştırmaya katılan öğretmenler, etkinlik uygulaması için kullanılacak olan materyalin, ders planlamasındaki zaman yönetimi üzerindeki etkisine ilişkin değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Aşağıda, bu durumla ilişkili iki alıntıya yer verilmiştir. Bunlardan ilkinde proje okulunda görev yapan Ümit öğretmenin, yönergesinde 17 tane yönerge bulunan Ü4 etkinliğini kullanma isteğine göre yaptığı sıralamada en sona koymasına ilişkin değerlendirmesinde dile getirdiği aşağıdaki ifadeler yer almaktadır.

"Ü4'de bir sürü yönerge var. ... Öğretmen, öğrenciyle birlikte tüm yönergeleri yapacaksa öğrencilerine de yapacaksa o zaman listede en son sırada yer alır. Çünkü programın ilk yapılış aşaması kısımları çok zaman alır. Bu kadar zaman kaybı fazla. Nasıl yetişecek konu yetişmez"

Bu alıntıda, Ümit öğretmen, materyal kullanımının yönergelerin fazlalığı ve karmaşıklığı nedeniyle kaybına yol açabileceğini belirtmiştir. Yine bu açıklamada, Ümit öğretmen etkinliğin yönergelerinin fazlalığı nedeniyle hem öğretmenin hem de öğrencilerin zamanını verimli kullanamayacağını ve bu nedenle etkinliğin listede en son sırada yer aldığını ifade etmektedir. Bundan farklı olan bir değerlendirme de normal bir devlet okulunda çalışan Merve öğretmen dijital materyal kullanımının zaman yönetimine olan etkisini şu şekilde açıklamıştır.

"Eğer zamanım olmazsa M1'i kullanmayı tercih ederdim. Kısa sürede yapmam gerekiyorsa anlatma işini o zaman hemen bu etkinlikle esas konu ortaya çıkıyor zaten."

Bu alıntıda, Merve öğretmen, zaman kısıtlaması durumunda kullanılacak dijital materyalin basit yapısı sayesinde daha kısa sürede tamamlanabilecek etkinlikleri tercih ettiğini belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılara benzer olarak farklı katılımcıların dile getirdikleri "süre yetmez", "uzun sürer", "zaman baskısı altında zorlanırsınız" ve "zaman yeterli olur". "sonuca hızlıca ulaşırsınız" gibi ifadeler, öğretmenlerin, dijital materyal kullanımının zaman yönetimi üzerindeki etkilerini dikkate alarak, etkinliklerin seçimi ve sıralamasında özen gösterdiklerine işaret etmektedir. Materyalin zaman kullanımı açısından uygun olması, katılımcılar tarafından öğretim sürecinin verimliliğini artıran önemli bir faktör olarak değerlendirilmekte ve bu durumda etkinliğin tercih edilme düzeyini artırmaktadır. Aksi durumlarda ise etkinlik tercihleri olumsuz yönde etkilenmektedir.

Dijital Materyalin Öğrenme Çıktılarına Erişimdeki Rolü

Etkinliklerde kullanılması önerilen dijital materyallerin kullanımı ile öğrencilerin istenilen amaca uygun olarak belirlenen kazanımlara ve hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşma noktasındaki olumlu ya da olumsuz katkısı, öğretmenlerin değerlendirmelerinde ön planda tuttukları olgulardan bir başkasıdır. Bu kapsamda değerlendirilen katılımcı açıklamalarından biri Fen Edebiyat Fakültesi mezunu olan Aslı öğretmenin, A4 kodlu etkinliği derste kullanmak istemeyişinin nedeni ile ilgili olarak yaptığı aşağıdaki açıklamadır.

"A4'ü kullanmam. Çünkü konumuz açortaylar ama biz Geogebra'da çizimlere kenarlardan başladık, bu durum öğrencide kenarortay konusu izlenimi oluşturabilir. Kenardan yola çıktığım zaman aç ve kenar her ikisi de tam ikiye bölünüyor gibisi

anlaşılabilir. Açıortay kenarı da ortadan ikiye böler mi gibi yanlışlıklara sebep olabilir. Öğrenciler böyle bir kavram yanlışlığı yaşayabilir"

Buradaki alıntı Aslı öğretmenin dijital materyalin kullanım şeklinden kaynaklı olduğunu düşündüğü olası kavram yanlışları nedeniyle etkinliği sınıfta kullanmak istemediğine işaret etmektedir. Benzer bir açıklama da matematik eğitimi alanında doktorası devam eden Merve öğretmene ait olan aşağıdaki değerlendirmedir.

"Bu Geogebra çiziminde açının ölçüsü sadece mavi boyalı açıklığın ölçüsüymiş gibi görünüyor. Böyle bir çizim öğrencilerde açının kolları uzarsa açı da artar gibi yanlışlara sebebiyet verebilir."

Bu alıntı, Merve öğretmenin dijital materyalleri seçerken kavramların doğru şekilde öğretimine uygun olma noktasına dikkat ettiğini bir noktayı ortaya koymaktadır. Bundan farklı olarak doğru seçilen bir dijital materyalin öğrenme çıktısına erişimi olumlu yönde etkileyeceği ve bundan dolayı da tercihlerde ön planda tutulacağı söylenebilir. Bu durum Aslı öğretmen tarafından A3 etkinliği ile ilgili olarak yapılan aşağıdaki açıklamada görülebilir.

"A3 etkinliğinde bilgisayarda üçgen inşasını biz yaptığımız için çocuklarda anlamlı bir öğrenme olacaktır. Üçgenin köşelerinden tutarak hareketlendirmemizden dolayı tüm üçgenlerde doğru olduğu görülecek ve kazanım tam olarak öğrenilmiş olacak bu açıdan oldukça önemli."

Burada Aslı öğretmenin etkinlikteki dijital materyalin kullanım şeklini öğrenme çıktılarına erişim açısından olumlu olarak değerlendirdiği görülmektedir. Buna benzer değerlendirmelerde, "etkili bir öğretim gerçekleşir," "konuyu pekiştirir" ve "daha iyi sonuçlar elde edilir" gibi ifadeler, bu olgunun olumlu bir şekilde tercihlere yansıdığına işaret etmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin dijital materyal seçiminde ve kullanımında "kavram yanlışlığına neden olur" ve "hatalı öğrenirler" gibi gerekçelerle bu olguyu etkinliklerin sıralanmasında olumsuz bir etken olarak gördükleri de gözlemlenmiştir. Bu durum, öğretmenlerin öğrenme çıktılarına ulaşma noktasında materyal seçiminde dikkatli olduklarını ve etkinlik seçimlerinde, materyalin, öğrencilerin kazanıma ulaşmalarına yönelik olumlu veya olumsuz etkileri göz önünde bulundurdıklarını göstermektedir.

Dijital Materyalin Öğretim İlkelerine Uygunluğu

Katılımcılar etkinlik tercihlerinde, dijital materyallerin kullanılması önerilen etkinliklerin öğretim ilkelerine uygun olmasına önem vermişlerdir. Bu bağlamda ele alınan görüşlerden biri Ümit öğretmene ait olan aşağıdaki görüştür.

"A3 etkinliğini sınıfta kullanabilirim çünkü başlangıç için sade bir hali var. Basitten karmaşığa doğru gitmek önemli anlatırken. O yüzden bu, açıortay kavramını temel düzeyde anlatmak için ideal. İspat yapmaya girmeden, açıortayın nasıl belirlendiğini ve kesişim noktalarını basitçe göstermek açısından faydalı olabilir."

Burada Ümit öğretmenin etkinlikleri seçerken basitlik ve anlaşılabilirliğe verdiği önem görülmektedir. Katılımcının bu etkinliği tercih etmesi, konuyu basitten karmaşığa doğru bir anlatım ilkesiyle öğrencilere sunmayı amaçladığını ve ispat sürecine girmeden konuyu sade bir şekilde açıklayarak, öğrencilerin temel kavramları rahatça kavramalarını

sağlamayı hedeflediğine işaret etmektedir. Benzer bir değerlendirme de Merve öğretmenin aşağıdaki değerlendirmesidir.

"Geogebra ile etkinliklerle konu anlatmayı tercih ederim çünkü bu araç sayesinde öğrencilerin somuttan soyuta geçişini çok daha kolaylaştırabiliyorum. Bunlarla bir fiziksel nesne kullanmadan öğrenciler konuyu daha iyi kavrayabiliyorlar ve bu da derslerin zaman ve maliyet açısından daha ekonomik olmasını sağlıyor"

Bu alıntıda, Merve öğretmen tarafından Geogebra gibi dijital materyallerin öğretim ilkeleri açısından sağladığı avantajların vurgulandığı görülmektedir. Katılımcıya göre dijital araçlar, 'somuttan soyuta geçiş' ilkesini destekleyerek öğrencilerin soyut kavramları daha anlaşılır ve erişilebilir hale getirmelerine yardımcı olmakta ve fiziksel nesnelere kullanmaya gerek kalmadan dijital ortamda etkileşim sağladıkları için, 'ekonomiklik' ilkesine uygun bir şekilde derslerin işlenmesine katkıda bulunmaktadır. Bu bakış açısı Merve öğretmenin dijital materyalleri öğretim ilkelerine uygunluk açısından değerlendirdiğine işaret etmektedir.

Buna benzer değerlendirmelerde, "temelden ileri doğru ilerlemek," "anlaşılır bir şeyle başlayıp giderek zorlaştırmak" gibi ifadeler, katılımcıların, materyal kullanımının öğretim süreçlerinin olumlu bir şekilde ilerlemesine katkıda bulunabileceğini düşündüklerine işaret etmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin dijital materyal seçiminde ve kullanımında "hemen başta zorla başlamak" ve "harcadığın zamana değmeyebilir" gibi gerekçelerle bu olguyu etkinliklerin sıralanmasında olumsuz bir etken olarak gördükleri de söylenebilir.

Dijital Materyalin Kullanımındaki Kolaylık/Zorluk Derecesi

Katılımcı öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde, etkinlikte kullanılan dijital materyalin kullanımındaki kolaylık veya zorluklar önemli bir rol oynamaktadır. Dijital materyalin ne kadar kullanıcı dostu olduğuna, teknik bilgi gereksinimlerine ve uygulama sürecinde karşılaşılan zorluklara bağlı olarak öğretmenlerin etkinlik seçimleri değişiklik gösterebilmektedir. Bu noktada, formasyon eğitim almış olan Aslı öğretmenin etkinlik tercihlerinde bu durumu dikkate aldığına ilişkin olarak dile getirdiği etkinlik tercihlerindeki sıralamaya ilişkin olan aşağıdaki ifadeleri örnek gösterilebilir.

"Bu sıralamayı yaparken en çok dikkat ettiğim şeylerden biri de kullanımı kolay mı? Kullanımının kolay olması da önemli. Mesela M2'de oradaki düğmeler öğretmenin işini çok rahatlatıyor. O yüzden daha üste aldım sıralamada onu"

Bu alıntıdan da anlaşılacağı üzere, Aslı öğretmen, dijital materyalin kullanım kolaylığının etkinlik tercihlerinde belirleyici bir faktör olduğunu dile getirmektedir. Burada Aslı öğretmen, dijital materyalin etkili ve sorunsuz bir şekilde kullanılabilmesinin, öğrencilerin öğrenme deneyimini olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır. Merve öğretmen, bu konuda daha detaylı bir açıklama yaparak şu ifadeleri kullanmıştır:

"M1'de hâlihazırda var olan çember ve oran düğmesi etkinliğin uygulanışını kolaylaştırmaktadır. Yani sayılara bağlı olmadan da çok net bir şekilde hemen iki hareketle yapabiliyorum. Hiç zorlanmadan açılar arasındaki ilişkileri gösterebiliyorum."

Bu alıntıdan Merve öğretmenin dijital materyallerin kullanım kolaylığını göz önünde bulundurarak etkinlik seçimlerinde bulunduğunu ve materyalin pratikliğinin öğretim sürecine olan olumlu etkilerini önemseydiğini açıkça göstermektedir. Buna benzer

değerlendirmelerde, “kullanımı kolay program” ve “öğrencilerin çabucak yapabilmesi” gibi ifadeler, katılımcıların dijital materyal kullanımının öğretim süreçlerine olumlu katkılarda bulunabileceğini düşündüklerine işaret etmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin dijital materyal seçiminde “teknik sorunlar yaşanabilir” ve “bazı öğrenciler bu programları tam bilmiyor” gibi gerekçelerle bu olguyu etkinliklerin sıralamasında olumsuz bir bakış açısıyla ele aldıkları söylenebilir. Bu durum, öğretmenlerin dijital materyalin kullanımındaki kolaylıkları ve zorlukları göz önünde bulundurarak seçimler yaptıklarını göstermektedir.

Dijital Materyalin İlgi Çekicilik Düzeyi

Katılımcı öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde, etkinlikte kullanılan dijital materyalin öğrenciler açısından ilgi çekicilik düzeyi de önemli bir rol oynamaktadır. Dijital materyalin ne kadar etkileyici olduğuna ve öğrencilerin ilgisini ne kadar çektiğine bağlı olarak öğretmenlerin etkinlik seçimleri değişiklik gösterebilmektedir. Bu bağlamda, beş yıllık öğretmenlik deneyimine sahip olan Merve öğretmenin etkinlik tercihlerinde bu durumu dikkate aldığı aşağıdaki ifadelerde görülebilir.

"Dinamik geometri yazılımı kullanmayı gerektiren etkinlikleri beğeniyorum. Çünkü Geogebra'nın sağladığı dinamizm öğrencilerin ilgisini çekecek ve onları derse motive edecektir. Özellikle M2'nin en başta olmasının sebebi, hareketlendir düşmesinin sağladığı dinamizmden dolayı öğrencilerin hem ilgisini çekmesi hem de eğlenceli bir biçimde öğrenebilecek olmalarıdır."

Bu alıntıda Merve öğretmenin, dijital materyalin sağladığı dinamizmin ve etkileşimli özelliklerin, öğrencilerin ilgisini çekmede ve derse olan motivasyonlarını artırmada önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle, katılımcının ilgi çekici ve dinamik materyalleri tercih ederek, öğrencilerin öğrenme deneyimini daha eğlenceli ve etkili hale getirmeyi amaçlamadığı söylenebilir. Bundan farklı olarak proje okulunda çalışan Ümit öğretmen aşağıdaki değerlendirmelerde bulunmuştur.

"Uzun ve ilgi çekmeyen etkinlikler, genellikle öğrencilerin ilgisini çekmekte zorlanıyor. Bu tür etkinlikler çok fazla bilgi istiyor ve uzun sürüyor. Özellikle dijital materyalin görsel ve etkileşimli özellikleri de sınırlı olduğunda, öğrenciler tam anlamıyla derse karşı ilgilerini kaybedebiliyor ve bu da öğrenme sürecini olumsuz etkiliyor. Bu yüzden, daha kısa ve ilgi çekici etkinliklere yönelmeyi tercih ediyorum. "

Bu alıntıdan, Ümit öğretmenin uzun ve ilgi çekmeyen etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğini düşündüğü daha etkili bir öğrenme deneyimi sağlamak için ilgi çekiciliği artıran dijital materyalleri tercih etme eğiliminde olduğu görülebilir. Buna benzer olan “eğlenceli”, “konuyu cazip hale getirir” ve “motivasyon sağlar” gibi alıntılardan da anlaşılabilir gibi, öğretmenlerin etkinliklerde kullanılan materyallerin matematiksel kavrayışa hizmet etme derecesini değerlendirmeleri, etkinlik seçimlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Materyallerin, etkinliğin asıl amacını perdelemeden, öğrencilerin kavrayışlarını destekleyici bir işleve sahip olması, öğretmenler için kritik tercih nedeni olarak değerlendirilmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, dijital materyallerin öğrenci odaklanmasına ilişkin etkisinin, öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Katılımcı

öğretmenler, dijital materyallerin içeriği ve yönergelerinin, öğrencilerin etkinliklere odaklanmalarını zorlaştırabileceğine dikkat çekmiş ve bu nedenle potansiyel olarak sorun yaratabilecek etkinlikleri sınıfta kullanmaktan kaçındıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, özellikle ders kitabından çalışmayı alışkanlık haline getirmiş öğrenciler söz konusu olduğunda daha belirgin hale gelebilmektedir. Viberg ve arkadaşlarının (2023) bulguları, öğrencilerin dijital materyallerle odaklanma sorunları yaşadığını ve ders kitaplarına alışmış öğrencilerin bu alışkanlıklarını kolayca değiştiremeyeceklerini göstermektedir. Araştırmalar, bu öğrencilerin kitaplara odaklanma yeteneklerinin, ekranlara odaklanma yeteneklerinden daha güçlü olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin derse olan ilgilerini ve dikkatlerini artırmak için, dijital materyallerin tasarımında öğrenci ve öğretmen arasında iki yönlü bir iletişimin sağlanması önemlidir. Wood, Brown ve Grayson (2017) bu durumu, öğrenci ve öğretmen arasındaki iki yönlü iletişimin öğrencilerin ders boyunca odakta kalmalarını sağladığını belirtmiştir. Bu bağlamda, dijital materyallerin tasarımında ve seçiminde, materyalin öğrenci odaklanmasını destekleyecek şekilde dikkatle planlanması gerektiği anlaşılmaktadır.

Araştırma bulguları, dijital materyallerin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleriyle uyumunun, öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcı öğretmenler, öğrencilerin dijital materyalleri etkin bir şekilde kullanabilmesi için gerekli bilgi düzeyine sahip olmalarını ön koşul olarak değerlendirmişlerdir. Öğretmenler, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini, kullanılacak dijital materyalin gerektirdiği bilgi düzeyine uygunluk açısından değerlendirerek bazı dijital materyalleri sınıfta kullanma kararlarını şekillendirmişlerdir. Eğitim sisteminin yalnızca bilgi aktarımı değil, aynı zamanda dijital okuryazarlık ve öğrencilerin bütünsel gelişimini desteklemeyi hedeflediği (MEB, 2024) düşünüldüğünde, öğretmenlerin bu yaklaşımı doğal olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, öğretmenler, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olması durumunda etkinliklerin başarısız olabileceğini ve bunun da öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Van der Merwe ve arkadaşlarının (2020) araştırmaları, öğrencilerin mevcut bilgi seviyeleri ile dijital materyaller arasındaki uyumsuzluğun öğrenme sürecinde zorluklar oluşturabileceğini ve öğrencilerin derse olan ilgisini azaltabileceğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, dijital materyallerin öğrencilerin bilgi seviyelerine uygun şekilde seçilmesinin, materyal tasarımcıları açısından da dikkate alınması gereken bir husus olduğu ifade edilebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, dijital materyallerin zaman yönetimi üzerindeki etkisinin öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Katılımcı öğretmenler, dijital materyallerin karmaşıklığının ve yönergelerin fazlalığının, öğretim sürecinde zaman kaybına yol açabileceğini belirtmişlerdir. Buna karşın, dijital materyallerin sade ve anlaşılır olması durumunda, öğretim sürecinin verimliliğinin arttığı ve bu nedenle etkinliklerin tercih edilme olasılığının yükseldiği ifade edilmiştir. Bu durum, öğretim zamanını etkin kullanmanın akademik başarıyı artırabileceğini destekleyen bulgularla uyumludur (Wolters & Brady, 2021; Doumen vd., 2014; Dunlosky & Ariel, 2011). Bu bağlamda, öğretmenlerin dijital materyal seçimlerinde zaman yönetimi faktörlerini dikkate alarak, öğretim sürecinin verimliliğini artırmaları beklenmektedir. Dijital materyallerin sade ve anlaşılır bir yapıda olması, öğretmenlerin zaman yönetimini daha etkili bir şekilde gerçekleştirmelerine yardımcı olabilir. Dolayısıyla, dijital materyallerin tasarımı sırasında öğretim sürecindeki zaman yönetimi unsurlarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu çalışma, dijital materyallerin öğrenme çıktılarına ulaşmadaki rolünün öğretmenlerin materyal seçiminde önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcı öğretmenler, dijital materyallerin öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmasını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebileceğini değerlendirmişlerdir. Öğretmenler, dijital materyallerin kavram yanlışlarına yol açıp açmayacağını ve öğrenme çıktılarına erişimi nasıl etkileyebileceğini de göz önünde bulundurmışlardır. Bu durum, öğretmenlerin dijital materyal seçiminde, materyallerin kavram öğretimine uygunluğunu ve olası kavram yanlışlarını dikkate alarak karar verdiklerini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, öğretmenler dijital materyallerin kullanımında hem kavram yanlışlarını önlemeye hem de öğrenme çıktılarının etkili bir şekilde elde edilmesini sağlamaya özen göstermektedirler. Matematiksel etkinliklerin öğrenme hedeflerine hizmet etmesinin, öğretmenlerin materyal seçiminde önemli bir rol oynadığı (Bozkurt, 2012, Özbey & Özmantar, 2023) bilinmektedir. Ancak çalışmamızda, öğretmenlerin bu niteliği daha mikro düzeyde ele aldıkları ve dijital materyal özelinde değerlendirmelerde buldukları gözlemlenmiştir. Etkinliklerin öğrenme hedeflerine hizmet etmesi, bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmalıdır. Bu bağlamda, etkinliklerde belirleyici olan ürünler, öğrenci sorumlulukları ve işlemler gibi bileşenlerin de dikkate alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Güzel vd., 2021). Çalışmamızda, öğretmenlerin dijital materyallerin bu bileşenler açısından değerlendirmelerini yaptıkları görülmüştür. Gelecekte yapılacak ileri düzey araştırmalar, matematiksel kazanımlara hizmet etme bağlamında bu bileşenlerin nasıl değerlendirildiğini daha ayrıntılı bir şekilde inceleyerek önemli katkılarda bulunabilir.

Araştırma bulguları, dijital materyallerin öğretim ilkelerine uygunluğunun öğretmenlerin etkinlik seçiminde belirleyici bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcı öğretmenlerin, dijital materyallerin etkinliklerde nasıl kullanılacağına dair öğretim ilkelerine uygunluk durumlarını dikkate alarak seçim yaptıkları görülmüştür. Dijital materyallerin basitlik, anlaşılabilirlik, somuttan soyuta geçiş ve ekonomik kullanım gibi öğretim ilkeleriyle uyumlu olması, öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Öğretmenlerin, öğrenme ve öğretme süreçlerini genel öğretim ilkeleri doğrultusunda yapılandırmaları, yürütmeleri ve işletmeleri, eğitim sürecinin etkinliğini ve kalitesini artıran temel bir yeterlik alanıdır (Yeşilyurt, 2020). Öğretmenler, dijital materyal seçimlerinde, öğretim ilkelerinin ne kadarını uygulayabileceklerini ve bu ilkelerin nasıl etkili bir şekilde entegre edilebileceğini titizlikle değerlendirmişlerdir. Bu bağlamda, dijital materyallerin tasarımında öğretim ilkelerine uygunluk, hem öğretim sürecinin etkinliğini artırmak hem de öğrencilerin öğrenme deneyimlerini iyileştirmek açısından büyük önem taşımaktadır. Gelecekteki araştırmalar, öğretmenlerin bu ilkeleri nasıl daha etkili bir şekilde uyguladıklarını ve bu uygulamaların öğrenci başarısına nasıl katkıda bulunduğunu daha ayrıntılı bir şekilde inceleyerek, eğitim uygulamalarını iyileştirmeye yönelik değerli bilgiler sağlayabilir. Bu tür çalışmalar, öğretim ilkelerinin eğitimdeki rolünü ve önemini daha da vurgulayacak ve öğretmenlerin profesyonel gelişimini destekleyecektir.

Çalışmanın bulguları, dijital materyallerin kullanımındaki zorluk veya kolaylıklarının öğretmenlerin etkinlik tercihlerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Katılımcı öğretmenler, dijital materyallerin kullanımında karşılaşılan zorluklar veya teknik bilgi gereksinimlerinin, etkinlik seçimlerinde olumsuz bir etken olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenler, dijital materyallerin kullanıcı dostu olmasını,

kullanımının kolay olmasını ve uygulama sürecindeki zorlukların en alt seviyeye indirilmesini önemsemektedirler. Hardman (2019) tarafından belirtildiği gibi, tüm araçlar belirli eylemleri gerçekleştirmede arabulucu bir rol üstlenirler. Bu durum, materyal kullanılarak gerçekleştirilen öğretimsel eylemler için de geçerlidir. Öğretmenler, materyallerle gerçekleştirdikleri eylemlerle şekillenirler, bu da ortaya çıkan eylemin araç veya kullanıcıdan herhangi birisine indirgenemeyeceğine işaret eder (Werstch, 1998). Bu açıdan bakıldığında, öğretmenlerin materyal kullanımındaki yetkinlik arayışları, önceki etkileşimlerine dayanan birikimlerinin sürece doğrudan yansımaları olarak değerlendirilebilir. Yapılan araştırmalar, bilgisayar destekli öğretim konusunda yeterli yetkinliğe sahip olmayan öğretmenlerin, derslerinde bilgisayar destekli materyalleri tercih etmediklerini göstermektedir (örn., Özbey ve Özmantar, 2023; Birgin vd., 2020; Kaleli-Yılmaz ve Koparan, 2015; Önal, 2014). Bu bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin lisans eğitiminden sonra kazandıkları materyal kullanım yetkinliklerinin neler olduğu ve bu yetkinliklerin nasıl geliştirilebileceğine yönelik araştırmaların önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu tür araştırmalar, öğretmenlerin dijital materyallerle daha etkili bir şekilde çalışabilmelerini sağlayacak stratejiler geliştirmeye katkıda bulunabilir.

Bu araştırma, dijital materyallerin etkinliklerdeki ilgi çekicilik düzeyinin öğretmenlerin materyal seçimlerinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Katılımcı öğretmenler, dijital materyallerin öğrenciler üzerindeki ilgi çekiciliğini ve motivasyon artırıcı etkilerini göz önünde bulundurarak etkinlik tercihlerinde bulunmuşlardır. Öğretmenlerin, materyalin dinamik ve etkileşimli özelliklerinin öğrencilerin dikkatini çekmede ve derse olan ilgilerini artırmada belirleyici olduğunu vurguladıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca, etkinliklerin öğrencilerin birden fazla matematiksel kavramı öğrenmelerine ve bu kavramları pratikte nasıl uygulayabileceklerine olanak tanıyan özellikler taşıması, öğretmenlerin materyal seçimlerinde öncelikli olarak değerlendirdikleri faktörler arasında yer almaktadır. İlgi, öğrencilerde itici bir güç görevi görür ve onların seçici dikkat göstermelerine ve faydalı ve zevkli buldukları faaliyetlere katılmalarını sağlar (Surur, 2020). Eğer bir etkinlikte ilgiyi oluşturan özellikler düşükse, bu durum öğrencilerin o etkinliğe olan ilgisinin azalmasına neden olabilir ve sonuç olarak öğretmenlerin o etkinlikten uzaklaşmasına yol açabilir (Triantafillou vd., 2021). Bu bağlamda, dijital materyallerin ilgi çekici ve etkileşimli niteliklerinin öğretmenlerin etkinlik seçimlerinde önemli bir belirleyici faktör olduğunu ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumlu yönde etkilediğini söylemek mümkündür. Eğitim teknolojileri geliştiricileri, dijital materyallerin ilgi çekiciliğini artırmak için etkileşimli ve dinamik özellikler sunmaya özen göstermelidir. Özellikle öğrencilerin dikkatini çeken, motivasyonlarını artıran ve öğrenme sürecini eğlenceli hale getiren tasarımlar ön planda tutulmalıdır. Bu tür materyallerin geliştirilmesi, öğrencilerin etkinliklere olan ilgisini artırabilir ve öğretmenlerin materyal seçimlerinde tercih edilmelerine yol açabilir.

Değerlendirme	İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme
Etik Beyan	<p>* Bu çalışma Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR danışmanlığında 17.01,2023 tarihinde tamamladığımız “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Tercihlerinde Belirleyici Olan Olgular” başlıklı doktora tezi esas alınarak hazırlanmıştır.</p> <p>Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.</p> <p>*(Gaziantep Üniversitesi Rektörlüğü, Sosyal ve Beşeri Bilimler Yayın Etiği Kurulu Başkanlığının 02.04.2021 Tarih, 2021-06-18 Nolu kararı ile Etik Kurul Kararı alınmıştır.)</p>
Benzerlik Taraması	Yapıldı – Turnitin
Etik Bildirim	itobiad@itobiad.com
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.
Yazar Katkıları	<p>Çalışmanın Tasarlanması: 1. Yazar (%50), 2. Yazar (%50),</p> <p>Veri Toplanması: 1. Yazar (%60), 2. Yazar (%40),</p> <p>Veri Analizi: 1. Yazar (%60), 2. Yazar (%40),</p> <p>Makalenin Yazımı: 1. Yazar (%60), 2. Yazar (%40),</p> <p>Makale Gönderimi ve Revizyonu: 1. Yazar (80), 2. Yazar (%20)</p>
Peer-Review	Double anonymized - Two External
Ethical Statement	<p>* This article is extracted from my doctorate dissertation entitled “Phenomena That are Determinant in the Activity Preferences of Secondary Mathematics Teachers”, supervised by Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR (Ph.D. Dissertation, Gaziantep University, 17.01.2023).</p> <p>It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited.</p> <p>* (Gaziantep University Rectorate, Social and Human Sciences Ethics Committee Decision was taken with the decision dated 02.04.2021, numbered 2021-06-18 of the Presidency of the Publication Ethics Committee.)</p>
Plagiarism Checks	Yes – Turnitin
Conflicts of Interest	The authors has no conflict of interest to declare.
Complaints	itobiad@itobiad.com
Grant Support	The authors acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Author Contributions	<p>Design of Study: 1. Author (%50), 2. Author (%50),</p> <p>Data Acquisition: 1. Author (%60), 2. Author (%40),</p> <p>Data Analysis: 1. Author (%60), 2. Author (%40),</p> <p>Writing up: 1. Author (%60), 2. Author (%40),</p> <p>Submission and Revision: 1. Author (%80), 2. Author (%20),</p>

Kaynakça

- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Baye, M. G., Ayele, M. A., & Wondimuneh, T. E. (2021). Implementing Geogebra integrated with multi-teaching approaches guided by the APOS theory to enhance students' conceptual understanding of limit in Ethiopian Universities. *Heliyon*, 7(5). doi:10.1016/j.Heliyon.2021.e07012
- Birgin, O., Uzun, K., & Mazman Akar, S. G. (2020). Investigation of Turkish mathematics teachers proficiency perceptions in using information and communication technologies in teaching. *Education and Information Technologies*, 25(1), 487–507. <https://dx.doi.org/10.1007/s10639-019-09977-1>
- Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166).
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Çenberci, S., & Özgen, K. (2021). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik tasarımında günlük yaşamla ilişkilendirmeyi yansıtmaya becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 70-95.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage.
- Denzin, N. K., Lincoln, Y. S., Giardina, M. D., & Cannella, G. S. (Eds.). (2023). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage publications.
- Doumen, S., Broeckmans, J., & Masui, C. (2014). The role of self-study time in freshmen's achievement. *Educational Psychology*, 34(3), 385–402.
- Dunlosky, J., & Ariel, R. (2011). Self-regulated learning and the allocation of study time. In B. Ross (Ed.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 54, pp. 103–140). San Diego: Academic Press.
- Freiman, V. (2020). Issues of teaching in a new technology-rich environment: Investigating the case of New Brunswick (Canada) school makerspaces. *STEM Teachers and Teaching in the Digital Era: Professional Expectations and Advancement in the 21st Century Schools*, 273-292.
- Freiman, V., & Volkov, A. (2022). Historical and didactical roots of visual and dynamic mathematical models: the case of "rearrangement method" for calculation of the area of a circle. In *mathematics education in the age of artificial intelligence: how artificial intelligence can serve mathematical human learning* (pp. 365-398). Cham: Springer International Publishing.
- Gardner, M., Greeno, J. G., Reif, F., & Schoenfeld, A. H. (2013). *Toward a Scientific Practice of Science Education*. Routledge.
- Güzel, M., Bozkurt, A., & Özmantar, M. (2021). Matematik öğretmenlerinin etkinlik tasarım ve uygulama süreçlerinde yaptıkları değerlendirme ve müdahalelerin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 513-545.

Hardman, J. (2019). Towards a pedagogical model of teaching with ICTs for mathematics attainment in primary school: A review of studies 2008–2018. *Heliyon*, 5(5), e01726.

Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2), 105-121.

Jorgensen, R., Dole, S., & Larkin, K. (2020). *Teaching mathematics in primary schools: principles for effective practice*. Routledge.

Kaleli-Yılmaz, G., & Koparan, T. (2015). Investigate of the beliefs regarding to computer technology usage in mathematics teaching in terms of different variables. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 35, 112–135.

Karataş, E. (2021). Matematik eğitiminde bir etkinlik örneği: Çevrel üçgenler. *The Journal of International Education Science*, 8 (29), 138-161.

Kaya, S. (2023). Türkiye'deki eğitim programları ve öğretim (epö) alanı'nın kapsamı ve araştırma alanları üzerine bir meta-sentez (1974-2021). *E-International Journal of Educational Research*, 14(4).

Kohen, Z., Amram, M., Dagan, M., & Miranda, T. (2022). Self-efficacy and problem-solving skills in mathematics: the effect of instruction-based dynamic versus static visualization. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 759-778.

Maxwell, J. A. (2008). *Designing a qualitative study* (Vol. 2, pp. 214-253). The SAGE handbook of applied social research methods.

MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı). (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: MEB yayınları.

MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı). (2024). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: MEB yayınları.

Merriam, S. B. (2015). Qualitative research: Designing, implementing, and publishing a study. In *Handbook of research on scholarly publishing and research methods* (pp. 125-140). IGI Global.

Merriam, S. B., & Grenier, R. S. (Eds.). (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. John Wiley & Sons.

Moreno-Armella, L., & Sriraman, B. (2005). The articulation of symbol and mediation in mathematics education. *ZDM*, 37, 476-486.

Morse, J. M. (2016). *Mixed method design: Principles and procedures*. Routledge.

Önal, N. (2014). Views of middle school mathematics teachers on information technology competencies. *Unpublished doctoral thesis, Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara*.

Özbey, N., & Özmantar, M. F. (2023). Material features that determine the activity preferences of mathematics teachers. *E-kafkas Journal of Educational Research*, 10(1), 18-36.

Price, S., Yiannoutsou, N., Johnson, R., & Outhwaite, L. (2021). Enacting elementary geometry: participatory 'haptic' sense-making. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 7, 22-47.

- Schulz, M. (2023). E-learning as a development Tool. *Sustainability*, 15(20), 15012.
- Silverman, D. (2016). Introducing qualitative research. *Qualitative Research*, 3(3), 14-25.
- Stein, S. (2019). Beyond higher education as we know it: Gesturing towards decolonial horizons of possibility. *Studies in Philosophy and Education*, 38, 143-161.
- Sullivan, P., Clarke, D. J., Clarke, D. M., Farrell, L., & Gerrard, J. (2013). Processes and priorities in planning mathematics teaching. *Mathematics Education Research Journal*, 25(4), 457-480.
- Surur, M., D. (2020). Effect of education operational cost on the education quality with the school productivity as moderating variable. *Psychology and Education Journal*, 57(9), 1196-1205.
- Taşpınar-Şener, Z., & Bulut, A. S. (2022). 4. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının TIMSS bilişsel alanlarına göre analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(Özel Sayı), 46-83.
- Triantafillou, C., Psycharis, G., Potari, D., Bakogianni, D., & Spiliotopoulou, V. (2021). Teacher educators' activity aiming to support inquiry through mathematics and science teacher collaboration. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 21-37.
- Vaismoradi, M., Turunen, H., and Bondas, T. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing And Health Sciences*, 15(3), 398-405.
- Van der Merwe, R. L., Groenewald, M. E., Venter, C., Scrimnger-Christian, C., & Bolofo, M. (2020). Relating student perceptions of readiness to student success: A case study of a mathematics module. *Heliyon*, 6(11).
- Viberg, O., Grönlund, Å., & Andersson, A. (2023). Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 232-243.
- Wertsch, J.V. (1998) *Mind as Action*, Oxford: Oxford University Press.
- Wolters, C. A., & Brady, A. C. (2021). College students' time management: A self-regulated learning perspective. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1319-1351.
- Wood, T. A., Brown, K., & Grayson, J. M. (2017). Faculty and student perceptions of Plickers. In *ASEE Zone II. Conference* (pp. 2-5).
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğretim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 775-805.
- Yeşilyurt, E. (2020). Öğretmenin pusulası: genel öğretim ilkeleri. *EKEV Akademi Dergisi*, (83), 263-288.
- Yin, R. K. (2014). Getting started: How to know whether and when to use the case study as a research method. *Case study research: Design and Methods*, 5, 2-25.

Ziatdinov, R., & Valles Jr, J. R. (2022). Synthesis of modeling, visualization, and programming in Geogebra as an effective approach for teaching and learning STEM topics. *Mathematics*, 10(3), 398.

Zulnaidi, H., Oktavika, E., & Hidayat, R. (2019). Effect of use of Geogebra on achievement of high school mathematics students. *Education and Information Technologies*, 25(1), 51–72. Doi:10.1007/s10639-019-09899-y