

Matematik Eğitiminde Etkinlik Geliştirmede QR Kod Uygulamaları

QR Code Applications in Designing Mathematics Learning Activities

Melihan ÜNLÜ

Öz

Bu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının QR kodları entegre ederek geliştirdikleri etkinliklerin, etkinlik geliştirme süreçlerinin incelenmesi ve bu etkinliklerin matematik öğretiminde kullanımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ilköğretim matematik öğretmenliği programına devam eden 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adayları QR kodlara belgeleri, Web 2.0 araçlarında hazırladıkları oyun ve alıştırmaları, animasyon-video, infografik ve posterleri ekleyerek teknolojiyi geliştirdikleri etkinliklere entegre etmişlerdir. Derslerini ilgi çekici hale getirmek, içeriği zenginleştirmek, ders dışı çalışmalar yaptırmak ve teknoloji çağına ayak uydurmak için QR kodları derslerinde kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca matematik derslerinde QR kod kullanımının bazı sınırlılıkları olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Matematik eğitimi, Teknoloji entegrasyonu, QR kod uygulamaları

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate pre-service mathematics teachers' views on integrating QR code technologies into their activity designing process. In this study, case study, one of the qualitative research methods, was used. The participants of the study were 20 pre-service mathematics teachers who enrolled within a teacher education program. According to the findings, pre-service teachers integrated QR codes by adding games and exercises they prepared with Web 2.0 tools, animation-video, infographics and posters. They also stated that they want to use QR codes in their lessons to make their lessons interesting, to enrich the content, to have extracurricular studies and to keep up with the technology era. They also explained that there are some limitations to the use of QR codes in mathematics lessons.

Keywords: Mathematics education, Technology integration, QR codes

GİRİŞ

Eğitimde yeni teknolojiler ile birlikte zengin içeriklere istenilen yerde ve zamanda ulaşma gibi yeni fırsatlar da ortaya çıkmıştır. Mobil teknoloji adı verilen kolay taşınabilir, birçok uygulamanın kullanımına olanak sağlayan küçük bilgisayar sistemleri bilgiye ulaşma ve bilgi edinme araçları olarak kullanılmaktadır. Bu

kapsamda akıllı telefonlar, giyilebilir teknoloji ürünleri, iPODs, iPad, dizüstü bilgisayarlar ve tabletler en yaygın kullanılan mobil teknolojilerdendir (Merchant, 2012). Mobil iletişim araçlarının etkileşimli yapıları, artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanabilmesi, diğer araçlarla veri alışverişinde bulunabilmesi, bulut bilişim desteğinin yanı sıra sosyal ağlara bağlanabilmesi

Ünlü M., (2023). Matematik eğitiminde etkinlik geliştirmede QR kod uygulamaları. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 13(2), 164-179. <https://doi.org/10.5961/higheredusci.1248351>

Melihan ÜNLÜ (✉)

ORCID ID: 0000-0003-3337-8758

Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aksaray, Türkiye
Aksaray University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Aksaray, Türkiye
melihanunlu@yahoo.com

Geliş Tarihi/Received : 06.02.2023

Kabul Tarihi/Accepted : 31.07.2023



Bu eser "Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

gibi farklı birçok özelliği bulunmaktadır (Bozkurt, 2015). Mobil teknolojilerin bu özellikleri ve sağladığı kolaylıklar eğitim ortamında kullanımını yaygınlaştırmıştır (Akin, 2014; Jeng, Wu, Huang, Tan & Yang, 2010).

Mobil teknolojilerin uygulamalarından biri QR kodlardır (Rikala & Kankaanranta, 2012). QR kod adını “Quick Response (hızlı yanıt veren)” kelimelerinin baş harflerinden almaktadır (Coleman, 2011). QR kodlar 1994 yılında Japon firması DensoWave tarafından geliştirilen, kare bir kalıp içerisindeki beyaz arka planda yer alan siyah modüllerin düzenlenmesiyle oluşan iki boyutlu bir barkoddur (Aktaş, 2013). QR kodlar bilgileri 1000 karaktere kadar depolama kapasitesine sahiptir (Lai, Chang, Li, Fan, & Wu, 2013). Kısmi olarak yırtılsalar ya da kirlenseler de işlevlerine devam ederler ve 360° ile herhangi bir yönden okutulabilirler (Çataloğlu ve Ateşkan, 2014; Law & So, 2010).

QR kodlar farklı birçok uygulama kullanılarak okutulup oluşturulabilirler (Aktaş ve Çaycı, 2013a). Bu kapsamda tüm akıllı mobil cihazlarda kullanılabilen ücretsiz QR kod okuma ve oluşturma uygulamaları bulunmaktadır. Bazı ücretsiz uygulamalarda farklı belge türlerine erişim zorlaşmaktadır. Ayrıca deneme sürümleri kullanılan ücretli uygulamaların deneme süresi bittiğinde QR kod bilgileri saklanamayabilir, QR kod okunamayabilir ya da belirli bir web sitesine erişilemediğinde QR kod ile içeriğe ulaşılamayabilir. Bu durumda ücretli uygulamaların kullanımına ihtiyaç duyulabilmektedir (Ertaş-Kılıç, 2021).

Kolayca oluşturulup okunabilmesi ve farklı içeriklere ulaşmaya imkân sağlaması sayesinde QR kodlar hem günlük hayatta hem de eğitim alanında kullanılmaktadır. Günlük hayatta kullanım alanlarına müzeler, kimlik kartları, poster ve afişler, kütüphaneler, adresleri bulma mobil cihaz uygulamalarını indirme örnek olarak gösterilebilir (Akin, 2014). Eğitimde ise sınıfta ve okul dışı öğrenmelerde kullanılabilir. Bu kullanımlar çevrimiçi ve çevrimdışı uygulamalar olarak farklı şekillerde olabilir. Çevrimiçi uygulamalarda Web tabanlı olarak üretilen etkinliklere ulaşılabilirken çevrimdışı uygulamalarda ise oluşturulan etkinlikler, doğrudan akıllı mobil cihazlar tarafından çözülür ve herhangi bir internet bağlantısı olmadan etkinliklere ulaşılabilir (Çataloğlu ve Ateşkan, 2014).

Mobil cihazlar aracılığıyla QR kodlar kullanılarak konumdan ve zamandan bağımsız farklı içeriklere ulaşılabilirdiğinden (So, 2008) öğrenciler farklı eğitim materyallerine ve içeriklere istedikleri yerde ve zamanda erişim sağlayabilirler (Županovic & Tijan, 2012). Bu içerikler web sayfası adresleri, video, müzik, resim, bilgilendirici metin, haritalar ve iletişim bilgileri gibi farklı formattaki kaynaklar olabilir (Çataloğlu ve Ateşkan, 2014; Siegle, 2015). QR kodlar kitap, poster ve broşür gibi geleneksel eğitim materyallerinin üzerine yerleştirilebilir, anket uygulamalarında, duyurularda, çalışma kâğıtlarında kullanılabilir (Bozkurt, 2015). Bunun yanında ölçme-değerlendirme, sınıf yönetimi sürecinde kullanılabilir ve sınıf içi iletişimi sağlama amaçlı pek çok oyuna entegre edilebilir (Uçak, 2019; Widyasari, Sutopo & Agustian, 2019; Županovic & Tijan, 2012). Böylece öğrencilere farklı içerikler sunulurken öğrenme ortamları zenginleştirilebilir (Aktaş ve Çaycı, 2013a; Dönmez-Usta ve Turan-Güntepe, 2019). Bu durum QR kodların fen, matematik, yabancı dil eğitimi gibi

farklı disiplinlerin alan eğitiminde kullanılmasına yol açmıştır (Bozkurt, 2015).

QR kodların kullanım alanlarından biri de matematik dersleridir (McCabe & Tedesco, 2012). Matematik öğretmenleri ya da öğretmen adayları hazırladıkları eğitim materyallerinde QR kodları kullanabilirler. Çalışma yapıları hazırlanarak dersin başında giriş bölümünde, açıklamalarda ya da ders sonunda değerlendirmede QR kodlardan yararlanılabilir (Ertaş-Kılıç, 2021). Bu amaçla QR kodlara konuyla ilişkili web adresleri, videolar, resim ya da açıklayıcı pdf dosyaları aktarılabilir (Wang, Kao & Wang, 2021). QR kodlara entegre edilen çoklu temsiller öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini kolaylaştırır (Wang, Kao & Wang, 2021). Matematik problemlerinin doğru cevaplarını içeren QR kodlar, öğrencilere anında geri bildirim sağlar, öğrencilerin öz değerlendirme yapmalarına olanak tanır ve böylece yanlış yaptıklarında stres yaşamalarını önleyebilir (Leahy 2013).

QR kodların uygulama alanlarından biri de etkinliklerdir. Etkinlik kavramı alanyazında farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. “Etkinlik belirli kazanımlara yönelik olarak bir takım araçlar ve kaynaklar yardımıyla gerçekleştirilen uygulamaları içeren, öğrencilerde ilgi ve merak uyandıran, öğrencilerin aktif olarak çalıştıkları ve sonuçta bir ürün ortaya koydukları eğitsel çalışmalardır” (Özmantar vd., 2010, s.383). Etkinliklerin en önemli özelliklerinden biri öğrencilerin matematiksel fikirler ile çalışmalarını, matematiksel kavramlar arasında bağlantı kurarak bu kavramları anlamlandırmalarını sağlamalarıdır (Sullivan & Momane, 2014). Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünme ve muhakeme becerilerini geliştirmeye yardımcı olurlar (Henningsen & Stein, 1997). Etkinlikler sayesinde öğrencilerin verimli bir ortamda ders işlemeleri, öğretmenlerin ise öğrenme sürecini başarıyla yönetebilmeleri sağlanır (Özmantar ve Aslan, 2017). Alanyazında eğitimle ilgili QR kodlarla yapılan araştırmalardan bazıları okul içi etkinliklerde QR kodları kullanırken (Susono & Shimomura, 2006), bazıları okul dışı etkinliklerde QR kodlara yer vermişlerdir (Lai vd., 2013). Bu uygulamalar sonucunda öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin QR kod kullanımı konusunda olumlu düşünceleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ali, Santos ve Areepattamannil (2017) araştırmalarında, öğretmen adaylarının genel olarak QR kodların kullanımını hem sınıfta hem de sınıf dışı etkinliklerde yararlı bulduklarını belirlemişlerdir. Durak, Özkeskin ve Ataizi (2016) bilgisayar öğretmen adayları, makine mühendisliği, fizik, kimya ve biyoloji bölümü öğrencileriyle yürüttüğü araştırmada öğretmen adaylarının QR kodları görsellik, kullanım kolaylığı sağlaması, doğrudan bağlantı kurma, çekicilik ve güncellenebilir bilgi kaynaklarına ulaşım açısından etkili bulduklarını ve gelecekte QR kodları kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir.

Benzer araştırmalarda QR kodların hem bireysel hem de işbirliğine dayalı öğrenimi destekleyebileceği ve QR kodların öğrencileri motive edip onların ilgisini çektiği belirlenmiştir (Çelik, 2012; Durak, Özkeskin ve Ataizi, 2016; Sardone, 2019; Rikala & Kankaanranta, 2012). McCabe ve Tedesco (2012) araştırmalarında 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda QR kodlarla ulaştıkları eğitici videolarla ve kaynaklarla ödevlerini yapmalarının öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu ve velileri de öğren-

me sürecine kattığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrencilerin ekranlarına veya öğretmenlerine soru sormaya gerek kalmadan QR kodlar aracılığıyla gerekli bilgilere anında ulaştıklarını dolaşısıyla ders çalışırken daha az stres yaşadıklarını belirlemiştir. Widyasari, Sutopo ve Agustian (2019) ilkökul öğrencilerinin dersle ilgili QR kodlara dayalı matematik oyunlarına erişebileceği bir öğrenme ortamı tasarlamışlardır. Bu matematiksel oyunların öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenme çıktılarını artırabileceğini ifade etmişlerdir. Uçak (2019) öğretmen adaylarının hazırladıkları öğretim materyallerinde karekodların kullanımını incelediği araştırmasında QR kodların fen eğitiminde öğrenme sürecini destekleyebileceğini, oyunlarda QR kod kullanımının öğrencilerin ilgisini çekebileceğini düşündüklerini ortaya koymuştur. Dönmez-Usta ve Turan-Güntepe (2019) araştırmalarında öğretmen adaylarının sınıf yönetimi disiplin modellerini içeren QR kodlar içeren materyallerin etkili öğrenmeyi gerçekleştirebileceğini, öğretimi zenginleştirmeye yardımcı olacağını, soyut konuları somutlaştırılabileceğini ve öğrencilerin dikkatini çekebileceğini düşündüklerini belirlemiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günümüzde teknolojideki gelişmeler düşünüldüğünde mobil cihazlara erişim daha kolaydır ve birçok işlem tabletler ve akıllı telefonlar kullanılarak yapılmaktadır (Aktaş ve Çaycı, 2013a). Ayrıca ileride teknoloji kullanımının daha da yaygınlaşacağını söylemek mümkündür. Bundan dolayı, öğretmen adaylarının bu teknolojileri kullanabilecek bilgi ve donanımına sahip öğretmenler olarak yetişmeleri büyük önem arz etmektedir. Nitekim araştırmalar öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarında sınıflarında teknolojiyi kullanmadıklarını göstermektedir (Birgin, Uzun ve Mazman Akar, 2020; Kaleli-Yılmaz ve Koparan, 2015; Niess, 2005; Talua, Pelington, & Verccio, 2016). Öğretmenlerin teknolojiyi anlayabilmesi ve derslerine entegre edebilmesi ancak bu teknolojileri kullanacak bilgi ve beceriler kazanmaları ile mümkündür (Baki, Aydın-Yalçınkaya, Özpinar, & Çalık-Uzun, 2009; Mishra & Koehler, 2006).

Mobil teknolojilerden biri olan QR kodların, eğitimde kullanımına ilişkin pek çok araştırmaya rastlanmaktadır (Bonifacio, 2012; Chicioeanu, Bilal & Butnariu, 2015; Çataloğlu & Ateşkan, 2014; Durak, Özkeskin & Ataizi, 2016; Kouninef, Merad & Djelti, 2015; Law & So, 2010; Rikala & Kankaanranta, 2012; So, 2008; Thorne, 2016). Bu araştırmalar neticesinde sınıfta (Widyasari, Sutopo ve Agustian, 2019) ve okul dışı öğrenme ortamlarında QR kodların kullanımının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Lai vd., 2013; McCabe & Tedesco, 2012; McMullen, Hannula-Sormunen, Kainulainen, Kiili & Lehtinen, 2019). Yabancı dil (Çelik, 2012; Arıkan ve Özen, 2015), sosyal bilgiler (Karakuş ve Şeyihoğlu, 2022), fen bilgisi eğitiminde (Dönmez-Usta ve Ayas, 2017; Ucak, 2019; Uçak ve Usta, 2023) yapılan çalışmalar QR kodların öğrencilere olumlu katkılar sağladığını ortaya koymuştur.

Matematik eğitiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde, araştırmaların genel olarak öğrenciler üzerinde yürütüldüğü ve araştırma sürecine yönelik öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerine yer verildiği belirlenmiştir. Araştırmalar sonucunda

ilkokul ve ortaokul matematik öğretiminde QR kod kullanımının motivasyonu arttırdığı, öğrenme ortamına ve öğrenmeye olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Himmah ve Musdi, 2022; McCabe ve Tedesco, 2012; Wang, Kao & Wang, 2021; Widyasari, Sutopo ve Agustian, 2019). Bundan dolayı öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının QR kodları matematik derslerinde kullanacakları öğrenme etkinliklerine entegre ederek derslerinde kullanabilecek yeterliğe sahip olmaları büyük önem taşımaktadır.

Öğretmen adaylarıyla yürütülen araştırmalarda bilgisayar öğretmen adaylarının öğrenme sürecinde QR kodların kullanımını kolay ve yararlı olarak algıladıkları (Durak, Özkeskin ve Ataizi, 2016) ve ayrıca öğretmen adaylarının QR kodların kullanımına yönelik olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir (Ali, Santos ve Areepattamannil, 2017). Bu araştırma ise diğer araştırmalardan farklı olarak matematik öğretmen adaylarıyla yürütülmüş ve öğretmen adaylarının QR kodlarla matematik etkinlikleri hazırlanmasına ve kullanılmasına yönelik deneyim kazanmalarına odaklanılmış ve QR kodların kullanımı hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırmanın alanyazındaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Bu süreçte yapılan araştırma ile öğretmen adaylarının QR kodları geliştirdikleri etkinliklere nasıl entegre ettikleri, QR kodların kullanımına yönelik ne tür deneyim kazandıkları ve bu süreçte QR kodların kullanımı konusunda neler düşündüklerinin belirlenmesi ileride öğretmen olduklarında matematik derslerinde QR kodları kullanıp kullanmayacaklarına yönelik bilgi sağlayacaktır. Ayrıca bu araştırma ile ortaya çıkacak bulgu ve sonuçların öğretmen adaylarına QR kodların matematik öğretim sürecinde kullanımına yönelik farkındalık yaratması ve öğretmen eğitiminde bu uygulamaların yaygınlaşmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının QR kodları entegre ederek geliştirdikleri etkinliklerin, etkinlik geliştirme süreçlerinin incelenmesi ve bu etkinliklerin matematik öğretiminde kullanımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğretmen adayları QR kodları kullanarak ne tür içerikler hazırlamaktadırlar?
2. Öğretmen adayları QR kodlar ile etkinlik geliştirirken ne tür deneyimler yaşamaktadırlar?
3. Öğretmen adayları QR kodların matematik öğretiminde kullanımı hakkında ne düşünmektedirler?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma ortaokul matematik öğretmeni adaylarının QR kodları entegre ederek geliştirdikleri etkinliklerin, etkinlik geliştirme süreçlerinin incelenmesini ve bu etkinliklerin matematik öğretiminde kullanımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesini amaçlayan nitel bir araştırmadır. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde ortam, birey veya süreçler bütün olarak değerlendirilmekte, süreçteki roller ve ilişkiler üzerine odaklanılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2008) ve sürece

ilişkin ayrıntılı bilgi elde edilmektedir. Çalışmada belli bir gruba derinlemesine inceleme fırsatı sunması ve kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin genelleme kaygısı olmaksızın incelenmesi bakımından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İç Anadolu bölgesinde yer alan bir üniversitede ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 20 ortaokul matematik öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Bu öğretmen adaylarından 16'sı kadın, 4'ü erkektir. Bu öğretmen adayları Matematik Öğretiminde Etkinlik Geliştirme dersini almaktadırlar. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı Öğretim Teknolojileri dersini almışlardır.

Etkinlik Geliştirme Süreci

Araştırma öğretmen adaylarıyla 14 haftalık bir sürede Matematik Öğretiminde Etkinlik Geliştirme dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına ilk olarak etkinlik, etkinlik türleri, etkinlik geliştirme ilkeleri, etkinlik geliştirme süreçleri hakkında detaylı bilgi verilmiş ve matematik öğretiminde kullanılabilecek farklı etkinlik örnekleri incelenmiştir. Ardından QR kodlar ve QR kod oluşturma süreci detaylı olarak anlatılmıştır. QR kodlara web sayfası adresleri, video, resim, müzik, bilgilendirici metin, grafik, harita ve iletişim bilgilerinin aktarılacağı konusunda bilgi verilmiştir. Öğretmen adaylarına QR kodların etkinlik geliştirme sürecinde nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verildikten sonra pilot bir uygulama olması açısından öğretmen adaylarından Ortaokul Matematik 5-8 Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan kendi seçtikleri bir kazanıma yönelik grup olarak etkinlik geliştirmeleri, bu geliştirdikleri etkinliğe QR kodları entegre etmeleri istenmiştir. Etkinlik geliştirme sürecinde Yeşildere-İmre'nin (2020) etkinlik tasarlama ilkeleri temel alınmıştır. Ardından bu geliştirdikleri etkinlikleri araştırmada yer alan öğretmen adaylarına sunmuşlardır. Araştırmacı ve öğretmen adayları etkinlik hakkında grup üyelerine dönütler vermişlerdir. Öğretmen adaylarının bu süreç sonunda etkinlik geliştirme konusunda deneyim kazanmaları amaçlanmıştır.

İkinci aşama olarak öğretmen adaylarından Ortaokul 5-8 Matematik Öğretim Programı'ndan (MEB, 2018) seçtikleri kazanıma yönelik bireysel olarak bir etkinlik geliştirmeleri ardından bu geliştirdikleri etkinliği araştırmada yer alan öğretmen adaylarına uygulayarak açıklamaları beklenmiştir. Etkinlikleri (bkz. Örnek Etkinlikler, EK 1-2) sınıfta sunmuşlar, araştırmacı ve öğretmen adaylarından dönütler almışlardır. Öğretmen adaylarının en son hazırladıkları etkinlikler araştırma kapsamında değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Hazırlanan etkinliklerin sunumlarının ardından öğretmen adaylarının QR kodların ve QR kodlar entegre edilerek geliştirilen etkinliklerin matematik öğretiminde kullanımına yönelik görüşlerini almak üzere 5 sorudan oluşan yazılı görüşme formu kullanılmıştır. Bu form etkinlik geliştirme sürecinde QR kodlara entegre ettikleri içerikler, QR kodları kullanarak etkinlik geliştirmeye

sürecinde yaşadıkları deneyimler, öğretmen olduklarında matematik öğretiminde QR kodları kullanma durumları, öğretmen adaylarının matematik eğitiminde QR kodları kullanımının olumlu ve olumsuz yönlerine ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular matematik eğitimi alanında doktoralı iki uzmanın, kullanılan dil, pedagojik ve akademik doğruluk açısından görüşüne başvurulmuştur ve uzman görüşleri doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme formuna üç öğretmen adayı üzerinde yapılan pilot uygulamadaki dönütlere göre son hali verilmiştir. Öğretmen adaylarına soruları rahatlıkla cevaplandırabilecekleri bir ortam oluşturulmuş, yazılı görüşme formu ile kendilerine sunulan bu sorulara ayrıntılı ve açık bir şekilde cevap vermeleri istenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına soruları cevaplandırmaları için gerekli süre verilmiştir. Görüşme soruları şöyledir:

1. QR kodları tasarladığınız etkinliğe nasıl entegre ettiniz?
2. Etkinlik geliştirme süreçlerinizde ne tür deneyimler yaşadınız?
3. Öğretmen olduğunuzda sınıflarınızda QR kod uygulamalarının kullanımı konusunda ne düşünüyorsunuz?
4. Matematik eğitiminde QR kodların kullanımının olumlu yönleri varsa neler olabilir?
5. Matematik eğitiminde QR kodların kullanımının olumsuz yönleri varsa neler olabilir?

Verilerin Analizi

Verilerin analizi aşamasında nitel analiz tekniklerinden doküman ve içerik analizinden yararlanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Buna göre çalışmada her bir öğretmen adayının hazırladıkları etkinlikler, QR kodlara entegre ettikleri içerikler açısından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri cevaplara içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde, elde edilen ham verilerin anlamlandırılarak belirli bir çerçeve oluşturulması, beliren durum netlik kazandıktan sonra kod ve temaların ortaya çıkarak somutlaştırılması amaçlanır (Patton, 2014). Veriler analiz edilmeden önce katılımcılar numaralandırılmış, numaralandırma işleminden sonra verilen cevaplar öğrenci bazında tek tek kodlanmıştır. Daha sonra bir öğretmen adayından elde edilen temalar, diğer öğretmen adaylarının cevaplarıyla karşılaştırılmıştır. Bu şekilde ortaya çıkan her bir temanın önce kendi içerisinde tutarlılığının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra her bir tema diğer temalar ve katılımcıların cevaplarıyla karşılaştırılmıştır. Bu şekilde ortak temalar elde edilmiştir.

Araştırmanın iç geçerliliğinin (tutarlılık) sağlanması için her bir görüşme formundan elde edilen veriler iki kişi tarafından kodlanmış ve bu kişiler arasında Miles ve Huberman'ın (1994) Görüş Birliği/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) x100 formülü kullanılarak kişiler arası uyum %89 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bulgular sunulurken doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, öğretmen adaylarının QR kodlarla etkinlik geliştirme süreçlerine ve QR kodların kullanımına yönelik görüşlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinliklerde QR Kodlarla Oluşturdukları İçerikler

Öğretmen adaylarının QR kodlarla oluşturdukları içerikleri belirlemek için hazırladıkları etkinlikler incelenmiş ve öğretmen adaylarına “QR kodları tasarladığınız etkinliğimize nasıl entegre ettiniz?” sorusu yöneltilerek elde edilen bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerde yer alan QR kodlarda farklı içeriklere yer verdikleri belirlenmiştir. Bu içeriklerde belgeler, interaktif uygulamalar, animasyon-video, infografik ve posterler yer almaktadır. Etkinliklerde QR kodlarla en çok soru çözümü, alıştırmaya veya grafikleri içeren belgelere ulaşılabilmektedir (f=8).

Öğretmen adayı Ö₄, QR kodları tasarladığı etkinliğe nasıl entegre ettiğini şu şekilde açıklamıştır: “Öğrencilerin etkinlikte yer alan soruların çözümlerine ulaşabilecekleri bir QR kod oluşturduğum. Bunun için soruların çözümünü Google Forms’a kaydedip bir URL bağlantısı aldım...” Ö₁₈ “Sorularımın çözümlerini içerecek şekilde bir belge oluşturduğum...” şeklinde tasarladığı etkinlikte QR kodları nasıl kullandığını ifade etmiştir. Ö₁₉ “...Diğer QR koda ise etkinliğin çözümünden oluşan bir belge ekledim.” açıklamasını yapmıştır. Ö₁₅ ise veri işleme konusuna ilişkin hazırladığı etkinlikte “Çizgi ve daire grafiğini QR koda entegre ettim. Öğrenciler QR koddan hazırlamaları gereken grafiklere ulaşarak kendi hazırladıkları grafiklere ilişkin yorumlar yapabilecek ve cevaplarını kontrol edebileceklerdir” ifadesiyle QR kodlarla öğrencilerin etkinlikte yer alan verilere ilişkin grafiklere rahatlıkla ulaşabileceklerini belirtmiştir.

QR kodlarda en çok yer alan içeriklerden biri de interaktif uygulamalardır (f=5). Etkinliklerde yer alan QR kodlar okutulduğunda öğretmen adaylarının Wordwall, Canva, Cram vb. uygulamalarda hazırladıkları oyunlar ve alıştırmalara ulaşılabilmekte, öğrenciler bu uygulamalarla eğlenerek öğrenebilecekleri interaktif ortamlara yönlendirilmektedir. Öğretmen adaylarının etkinliklerde yer verdiği uygulamalardan örnekler Şekil 1’de sunulmuştur.

Ö₁₆ dönüşüm geometrisi konusuna ilişkin hazırladığı etkinliğinde QR kodlar ile öğrencilerin dönüşüm geometrisi konusunda konu anlatımına ve alıştırmalara ulaşacağı bir uygulamaya yer vermiş ve QR koduna entegre ettiği içeriği “Etkinliğin başında QR kodunun içerisindeki URL’de etkinliğimin konusu olan dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanındaki ötelemeleri ve yansımaları interaktif bir şekilde uygulamalı olarak gösteren bir program yer alıyor.” ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₁₀ oluşturduğu kodun içeriğini “QR kodu etkinliğe dâhil ederken öğrencilerin eğlenirken öğrenmelerini istedim dolayısıyla QR kod ile Canva’da kendi tasarladığım oyuna ulaşmalarını sağladım. Hem önceki bilgilerini hatırlattım hem de yeni bilgilerini kullanmalarını amaçladım. Böylece öğrencileri etkinlikte yer alan problemleri çözmesi için hazır hale getirdim.” şeklinde açıklarken Ö₅ ise “Öğrenciler için Cram uygulamasını kullanarak eğlenceli bir oyun tasarlamayı tercih ettim.” şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının QR kodlara entegre ettikleri içeriklerde video ve animasyonlar da yer almaktadır (f=5). Öğretmen adayları bu videoların bazılarında kendileri konu anlatımı ya da konuyla ilgili soru çözümü yaparak video paylaşım sitelerine yüklemişlerdir. Bazı videolarda ise video paylaşım sitelerindeki ya da EBA’daki konu anlatımları ya da görsellerle desteklenen ispat gösterimleri yer almaktadır. Örneğin, Ö₈ “Etkinlikteki yönergelerimin 5. sorusu Pisagor Teoremini başka hangi yollarla ispatlayabiliriz? şeklindeydi. Öğrencilerin bu soruyu düşünüp fikirlerini sunduktan sonra bunu videoda yer alan görsellerde

Tablo 1: Öğretmen Adaylarının Etkinliklerde QR Kodlarla Oluşturdukları İçerikler

QR Kodlarda Kullanılan İçerikler	Öğretmen Adayları	f
Belge (Soru çözümü, Alıştırma, Grafik)	Ö ₄ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀	8
İnteraktif uygulamalar (Oyun, Alıştırma)	Ö ₅ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₆	5
Animasyon-Video	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₉	5
İnfografik, Poster	Ö ₂ , Ö ₆ , Ö ₉	3



Cram uygulamasında flash cardlar kullanılarak hazırlanan oyun örneği



Wordwall uygulamasında oyun örneği



Canva uygulamasında oyun örneği

Şekil 1: Öğretmen adaylarının etkinliklerde yer verdikleri uygulamalardan örnekler

de farklı ispatları görmelerini istedim. Bu şekilde etkinlikteki QR koda video entegre ettim.” açıklamasını yapmıştır. Ö₈' in etkinlikte yer verdiği video Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2: Pisagor Teoreminin ispatına ilişkin video.

Ö₁ asal sayıları özellikleriyle belirler kazanımına yönelik geliştirdiği etkinlikte “Kazanımla ilgili günlük hayat problemi oluştur- dum. Bunu animasyonla anlatmak istedim. Problem durumuna uygun bir animasyon hazırladım. Öğrenciler önce QR kodu oku- tup problemi anlayacaklar ardından soruları cevaplayacaklar- dır” ifadelerini kullanmıştır. Ö₃ etkinlikteki QR koda kullandığı içeriği “Aynı zamanda matematiğe karşı istek uyandırmak için ilginç bir bilgi notu ekleyerek bir QR kod oluşturdum. Bu QR kod okutulduğunda öğrenciler sosyal paylaşım sitesinde yer alan matematikle ilgili ilginç bilgiler paylaşan bir adrese yönlendirili- yor” şeklinde açıklarken, Ö₁₉ ise “İlk olarak QR koda etkinliğe hazırlık aşamasında kazanımla ilgili kısa bir konu özeti yaptığım ders videosu ekledim.” açıklamasını yapmıştır.

Ayrıca QR kodlarla Canva gibi Web 2.0 araçlarını kullanarak infografik ya da poster hazırlayarak içerikler oluşturmuşlardır (f=3). Ö₆ “Öğrencilerimizin faydalanabileceği pratik bir infog- rafik hazırladım. Bu infografik öğrencilere özet bilgileri görsel olarak vermeme yardımcı oldu.” açıklamasını yapmıştır.



Şekil 3: Infografik örneği.

Öğretmen Adaylarının QR Kodlarla Etkinlik Geliştirirken Yaşadıkları Deneyimler

Öğretmen adaylarına “Etkinlik geliştirme süreçlerinizde ne tür deneyimler yaşadınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, hemen hemen hepsinin süreci eğlenceli ve öğretici buldukları belirlenmiştir (f=15). Bu öğretmen adaylarından Ö₈ süreçte yaşadıklarını “QR kodumu etkinlikte nasıl etkili bir şekilde kullanım diye düşündüm ve bu hususa dikkat ettim. İlk defa QR kod içeren bir etkinlik hazırladım. Bu dersin bize kattığı önemli bir nokta. QR kodları ileride kendi derslerimde kullanacak olmak beni heyecanlandırıyor” şeklinde ifade ederken Ö₁₄ yaşadığı deneyimleri “QR kodlarla

ilk kez karşılaştım. QR koda nasıl entegre edeceğimle ilgili kaygılarım vardı. Kodun içeriğini keyifle hazırladım, çok özendim. Çocukların ilgisini çekebilmesi için renkli olmasına, dersle ilgili sembollerin olmasına çalıştım...” şeklinde açıklamıştır.

Öğretmen adaylarından bazıları ise QR kodlarda oluşturacakları içeriklere neler koyabilecekleri konusunda sıkıntı yaşadıklarını ifade etmişlerdir (f=4). Etkinlik hazırlama sürecinde yaptığı çalışmalar ve diğer arkadaşlarının hazırladıkları etkinlik örneklerini gören öğretmen adayları QR kodlara farklı içerikler ekleme konusunda deneyim kazandıklarını ifade etmişlerdir (f=4). Örneğin, Ö₁₅ süreçte yaşadıklarını “QR kodun nasıl oluşturulacağını öğrendim. Nasıl ve hangi şekillerde kullanacağıma dair zihnimde farklı farklı kullanımlar canlandı.” şeklinde ifade ederken, Ö₂ ise “Aklıma QR kodların içeriğine soru çözümleri eklemekten başka bir şey gelmiyordu. Şimdi çalışma yaprağına infografik, video, oyun gibi başka seçenekleri de değerlendirip ekleyebiliyorum.” şeklinde aktarmıştır.

Öğretmen adaylarından bazıları ise QR kodları günlük hayatlarında sıkça görmelerine rağmen başlangıçta QR kodlarla içerik hazırlamanın oldukça zor olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir (f=3). Ö₁₈ bu durumu “Önceden QR kodları sıklıkla görüyordum. Oluşturulması çok zor ve karmaşık geliyordu. Uygulamaya geçince çok kolay olduğunu ve işimizi kolaylaştırdığını fark ettim.” şeklinde dile getirmiştir. Ö₃ “Kolay ve eğlenceliydi. İçeriği nasıl hazırlayabileceğimi çok fazla düşündüm. QR kodların çok zor oluşturulduğunu düşünüyordum, zor değilmiş. Önyargılarımı yıkmış oldum.” açıklamasını yapmıştır. Öğretmen adayları kendi arkadaşlarının hazırladıkları içerikleri de gördükten sonra farklı içerikler hazırlama konusunda değişik fikirler oluştuğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Yaşamlarında QR Kodları Kullanma Durumları

Öğretmen adaylarına “Öğretmen olduğunuzda sınıflarınızda QR kod uygulamalarının kullanımı konusunda ne düşünüyorsunuz? sorusu yöneltilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunun öğretmenlik yaşamlarında QR kodları derslerinde kullanmak istedikleri görülmektedir (f=18). Bazı öğretmen adayları ara sıra kullanmak istediklerini belirtirken (f=3), geriye kalanları ise QR kodları derslerinde kullanmak istemediklerini (f=6) ifade etmişlerdir. Öğretmenlik yaşamlarında QR kodları kullanmayı düşünen öğretmen adaylarından 7’si derslerini ilgi çekici hale getirmek için QR kodları kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu öğretmen adaylarından Ö₆ şu ifadeleri kullanmıştır: “QR kodu konuya ve içeriğe entegre edip öğrencinin derse ve konuya ilgisini çekecek şekilde kullanmaya çalışırım”. Öğretmen adaylarından bazıları içeriği zenginleştirdiği için öğretmenlik hayatlarında QR kodları kullanmak istediklerini belirtmişlerdir (f=6). Ö₁₆ bu fikri “Öğretmen kazanıma uygun materyal, resim dosyası, video, uygulama gibi içerikleri araştırarak bir QR koda entegre edebilir. Ders esnasında pratik bir şekilde bu içerikleri sunup dersin içeriğini zenginleştirebilir.” düşüncesiyle açıklamıştır. Öğretmen adaylarının değindiği diğer gerekçeler ise öğrencilere ev ödevleri ve ters yüz öğrenme gibi ders dışı

Tablo 2: Öğretmen Adaylarının Öğretmen Olduğunda QR Kodları Kullanma Durumları

Kullanma durumu	f	Kullanma/Kullanmama Gerekçeleri / Şartları	f
Kullanırım	18	Dersi ilgi çekici hâle getirmek için	7
		İçeriği zenginleştirmek için	6
		Ders dışı çalışmalar yaptırmak için	3
		Teknoloji çağına ayak uydurmak için	2
Ara sıra kullanım	3	İçeriği zenginleştirmek için	1
		Eğlenceli içerikler paylaşmak için	1
		Teknolojik araçlar dikkati dağıtacağı için	1
Kullanmam çünkü	6	Teknolojik cihazlara ulaşamama	3
		Sınıf yönetiminin zorlaşması	1
		Teknolojiyi bilinçli kullanamama	1
		Öğrenciyi hazıra alıştırmaya	1

çalışmalar yaptırmak ve teknoloji çağına ayak uydurmak olmuştur. Ö₁'in "*Sınıfımda kullanmayı düşünüyorum. Öğrencilerime animasyonlu etkinlikleri ödev olarak da verebilirim. Öğrenciler bu ödevlerini yapıp getirdiklerinde etkinliği tahtada açıp birlikte yorumlayabiliriz ya da dersle alakalı bir oyun tasarlayıp QR kodun içerisine linkini koyabilirim. QR kodu öğrencilerime verip evde hem oyun oynayıp hem de öğrenmelerini sağlayabilirim.*" ifadesi öğretmen adaylarının ders dışı çalışmalarda QR kodları kullanacağına örnek olarak gösterilebilir. Öğretmen adaylarından ikisi ise teknoloji çağına ayak uydurmak amacıyla öğretmen olduklarında QR kodları kullanacaklarını belirtmişlerdir. Ö₂₀ "*Teknoloji çağında sadece kitaba bağlı kalmak istemiyorum...*" ifadelerini kullanırken, Ö₁₅ ise "*Ben derslerimde kullanırım. Teknoloji çağındayız ve bu tür içerikler daha da artmalı...*" açıklamasını yapmıştır.

Öğretmen adaylarından üç tanesi derslerinde her zaman QR kodları kullanmayacaklarını, içeriği zenginleştirmek, eğlenceli içerikler paylaşmak için ara sıra kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Örneğin; Ö₉ "*QR kodları bazen eğlenceli, eğitici videolar da, animasyonlarda bazen konuya ilişkin yazılmış hikâyelerde, anlatılarda, ilginç bilgilerin verildiği yazılarda, derse yönelik hazırlanmış oyunlarda kullanacağım.*" açıklamasını yapmıştır. Öğretmenlik yaşamlarında QR kodları ara sıra kullanacağını ifade eden öğretmen adayı ise sürekli tablet, cep telefonu gibi teknolojik araçların öğrencilerin dikkatini dağıtabileceğini belirtmiştir. Ö₄ ise "*QR kod uygulamasını derslerimde ara ara kullanırım ama sürekli kullanmayı düşünmüyorum. Çünkü çok fazla kullanırsam teknolojik araçlar yüzünden öğrencilerin dikkatinin dağılacığını düşünüyorum.*" açıklamasını yapmıştır.

Son olarak öğretmen adaylarından altısı öğretmen olduklarında QR kodları derslerinde kullanmak istemediklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları QR kodları kullanmak istememelerine öğrencilerin teknolojik cihazlara ulaşamamalarını, sınıf yönetiminin zorlaşmasını, öğrencilerin teknoloji kullanımı konusunda bilinçli olmamalarını ve içeriklere kolayca ulaşmalarının onları hazıra alıştıracaklarını gerekçe göstermişlerdir. Bu konuda Ö₃ "*Sınıfta kullanabileceğimi düşünmüyorum çünkü öğrenciler QR kodu okutmak için teknolojik cihaza ihtiyaç duyacaklar.*" açık-

lamasını yapmıştır. Ö₂'nin "*Sınıf içinde kullanmayı düşünmüyorum. Sınıfı yönetmek zor olabilir. Her öğrencinin kodu destekleyen teknolojik cihazı olmayabilir.*" şeklindeki ifadesi ve Ö₁₈'in "*Kullanmam çünkü öğrenci soruyu sınıfta çözerken cevapların QR kodda olduğunu bildiği için hazıra alışabilir. Yanında telefon, tablet gibi araçlar olmazsa cevaplara ulaşamayabilir.*" ifadesi derslerinde QR kodları kullanmayı düşünmeyen öğretmen adaylarının görüşlerine örnek olarak verilebilir.

Öğretmen Adaylarının QR Kodları Kullanımının Olumlu Yönlerine İlişkin Görüşleri

Öğretmen adaylarının "*Matematik eğitiminde QR kodların kullanımının olumlu yönleri varsa neler olabilir?*" sorusuna verdikleri cevapların analiz edilmesiyle elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Öğretmen adaylarının tamamı QR kodların matematik eğitiminde kullanımının matematik öğretimine olumlu etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu etkiler öğrenmeyi destekleme, öğretim sürecini zenginleştirme, teknoloji kullanımı, olumlu duyuşsal özellikler kazandırma ve diğer olmak üzere beş başlık altında ele alınmıştır.

Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu QR kodların matematik öğretiminde kullanımının öğretim sürecini zenginleştirebileceğini düşünmektedirler (f=15). Burada QR kodların en fazla üzerinde durulan olumlu yönlerinden biri içeriği zenginleştirmesidir. Sonra sırasıyla kısa zamanda farklı bilgilere ulaşma, farklı içeriklere doğrudan erişim ve soyut kavramları somutlaştırma/görselleştirme. Ö₉ "*Birçok alana erişim sağlıyor. Videolar, makaleler, animasyonlar, oyunlar... QR kodlar birçok bilgiyi içinde barındırabiliyor.*" ifadesiyle QR kodların matematik eğitiminde kullanımının içeriği zenginleştirebileceğine ve QR kodlarla farklı bilgilere ulaşılabilirliğine değinmiştir. Ö₁₁ "*Etkinlikleri çeşitlendirme avantajlarından biridir. Her öğrenci farklı şekilde öğreneceğinden QR kodlara her duyu organına hitap edecek şekilde sesli veya görüntülü etkinlikler, videolar, oyunlar eklenebilir.*" ve Ö₁₉ "*İçerisine birçok bilgi sığdırırım. Bilgiye kolay ve pratik erişim imkânı sağlar.*" ifadelerini kullanmıştır. Ö₂ "*Kısa bir zaman diliminde bilgiye erişebilmek ve çeşitliliği bulabilmek*

Tablo 3: Öğretmen Adaylarının QR Kod Kullanımının Olumlu Yönlerine İlişkin Görüşleri

Tema	f	Kodlar	f
Öğrenmeyi destekleme	8	Kalıcı öğrenmeyi sağlama	4
		Öğrenmeyi kolaylaştırma	2
		Sınıf dışı öğrenmeyi sağlama	2
Öğretim sürecini zenginleştirme	15	İçeriği zenginleştirme	7
		Soyut kavramları somutlaştırma	2
		Farklı içeriklere doğrudan erişim	2
		Kısa zamanda bilgiye ulaşma	4
Teknoloji kullanımı	5	Teknolojiyi entegre	3
		Teknolojiye olumlu tutum	1
		Teknolojileri etkili kullanma	1
Olumlu duyuşsal özellikler kazandırma	13	Öğrencilerin ilgisini çekme	9
		Dersi eğlenceli hâle getirme	3
		Motivasyonu artırma	1
Diğer	4	Kâğıt israfını önleme	4

gibi avantajlar sağlar” ifadesiyle QR kodların kısa zamanda farklı bilgilere ulaşmayı sağlayacağına değinmiştir.

Öğretmen adaylarının QR kod kullanmanın olumlu yönlerinden biri de olumlu duyuşsal özellikler kazandırmadır (f=13). Buna göre öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu QR kodların matematik eğitiminde kullanımının öğrencilerin ilgisini çekeceğine değinmişlerdir (f=9). QR kodların ilgiyi çekeceğine değinen Ö₉ “*Birçok alana erişim sağlıyor. Videolar, makaleler, animasyonlar, oyunlar, birçok bilgiyi içinde barındırabiliyor. QR kodların içinde ne olduğunu öğrenmek isteyen öğrencilerin merakını, ilgisini artırarak derse katılmalarını da sağlayabilir...*” ifadesini kullanırken Ö₁₅ ise “*İçerisine çok çeşitli görsel video, konuyla ilgili şarkı eklenebilir, bu tarz şeyler öğrencinin dikkatini çeker...*” açıklamasını yapmıştır. Ayrıca öğretmen adayları QR kod kullanımının dersi eğlenceli hâle getireceğini ve motivasyonu artıracaklarını da düşünmektedirler. Örneğin, Ö₁₃ “*...öğretmenin ve öğrencinin motivasyonunun yüksek olması, dersin daha akıcı ve eğlenceli hâle gelmesi, QR kodları kullanmanın olumlu yönlerindedir.*” şeklinde QR kod kullanımının ilgi ve motivasyonu artırarak dersi eğlenceli hâle getireceğine yönelik görüşünü ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarından bir kısmı QR kodların derste farklı teknolojilerin kullanılmasını sağladığını düşünmektedir (f=5). Bu kapsamda öğretmen adayları QR kodlarla derslere teknolojiyi entegre edebildiklerini, teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini ve derslerinde teknolojiyi etkili kullanabildiklerini düşünmektedirler. Ö₅ “*...Hem de dünya teknoloji çağındayken öğrencilere teknolojinin güzel yanlarını göstermiş oluruz...*”, Ö₁₃ ise “*Teknolojinin derse entegre edilmesi QR kodları kullanmanın olumlu yönlerindedir.*” şeklinde düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Öğretmen adaylarının derslerde QR kod kullanımının üzerinde durduğu olumlu yönlerinden biri de öğrenmeyi desteklemedir. QR kod kullanımının farklı içeriklerle kalıcı öğrenmeyi sağlaya-

cağını, öğrenmeyi kolaylaştıracağını ve sınıf dışı öğrenmeleri gerçekleştireceklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Ö₁₂ “*Çeşitli yolların QR kodunu entegre edebilmesi sadece sınıf içi değil sınıf dışında da öğrencinin yanında olacak ve çalışabilmesini sağlayacaktır.*” açıklamasını yapmıştır. Ö₈ “*...Farklı deneyimlerle öğrenmenin kalıcılığını artırabilir.*” şeklinde kalıcılığı sağlayacağına değinmiştir.

Son olarak öğretmen adaylarının QR kod kullanımı ile kâğıt israfının önlenebileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Örneğin, Ö₈ “*...Sınıf ortamında yapmaya olanak olmayan şeyler QR kodlara eklenebilir. Online sınavlar hazırlayarak kâğıt israfının önüne geçilebilir.*” açıklamasını yapmıştır.

Öğretmen Adaylarının QR Kodları Kullanımının Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri

Öğretmen adaylarının “*Matematik eğitiminde QR kodların kullanımının olumsuz yönleri varsa neler olabilir?*” sorusuna verdikleri cevapların analiz edilmesiyle elde edilen bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Öğretmen adaylarının matematik derslerinde QR kodları kullanmanın olumsuz yönlerine ilişkin görüşleri içerik hazırlamanın zorluğu, farklı içeriklere yönelme, donanım eksikliği ve teknolojiye yönelik bilgi, tutum olarak değerlendirilmiştir. İçerik hazırlamanın zorluğu temasında (f=8) hazırlanmasının zaman alması, öğrencilerin QR kodları okutarak tüm bilgilere hemen ulaşabileceklerini düşünmeleri böylelikle hazır alışmaları, konularla ilişkilendirilmediğinde herhangi bir katkı sağlamaması ve zaman kaybına neden olması başlıkları altında incelenmiştir. Bazı öğretmen adayları içeriğin hazırlanmasının zaman alıcı olduğunu düşünmektedirler. Örneğin; bu konuda Ö₄ “*Hazırlanması oldukça zaman alıcı...*” ifadesini kullanmıştır. Ö₁₅ “*Öğrenci QR kod ile her bağlantıya kolayca ulaşabilir. Bu çok güzel ama öğrenci diğer bilgilere de hemen ulaşmak isterse olumsuz sonuçlar doğurabilir.*” şeklinde QR kodların öğrencileri

Tablo 4: Öğretmen Adaylarının QR Kod Kullanımının Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri

Tema	f	Kodlar	f
İçerik hazırlamanın zorluğu	8	Hazırlanmasının zaman alması	4
		Öğrencileri hazıra alıştırmaması	2
		Konularla ilişkilendirilmezse katkı sağlamaması	1
		Zaman kaybına neden olması	1
Farklı içeriklere yönelme	8	Farklı içeriklere yöneltebilmesi	2
		Sürekli kullanınca dikkat dağılabilmesi	3
		Dikkatin teknolojik cihazlara kayması	3
Donanım eksikliği	8	Teknolojik cihazlara ulaşamama	6
		Teknik aksaklıklar yaşanabilmesi	1
		Kodların okunamaması	1
Teknolojiye yönelik bilgi, tutum	4	Öğretmenin teknolojiyi sevmemesi	1
		Kodları okutmaya üşenmeleri	2
		Kodları kullanamaması	1

hazıra alıştırmaya değinmiştir. Ö₈' in "Planlı bir şekilde kullanılmadığında derste zaman kaybına neden olabilir. Dersin konusuyla ilişkilendirilmediğinde öğrenmeye pek de bir katkısı olmaz." ifadesi konularla ilişkilendirilmediğinde herhangi bir katkısının olmaması ve zaman kaybına neden olmasına yönelik görüşlere örnek olarak verilebilir.

Bazı öğretmen adayları QR kodların öğrencileri farklı içeriklere yönlendirebileceğine değinmişlerdir (f=8). Ö₄ bu konuda "... Aynı zamanda çocuklar belli bir süreden sonra dikkatlerini dersten telefona, tablete, vb. verebilir" ifadelerini kullanmıştır. Ö₁' in "Elinde telefon ya da tablet olan öğrenci artık etkinliklerden sıkıldığında başka içeriklere yönelip dersten uzaklaşabilir." ifadesi ile Ö₁₉' un "... QR kod kullanımı teknolojik araçlar kullanmayı gerektirdiği için öğrenciler zararlı içeriklere yönelebilirler." ifadesi bu görüşlere örnek olarak verilebilir.

QR kod kullanımının bir diğer sınırlılığının ise donanım eksiklikleri olduğunu düşünmektedirler. Öğretmen adaylarından bazıları öğrencilerin tablet, telefon gibi teknolojik cihazlara ulaşamayabileceklerini düşünmektedirler. Ö₈ bu duruma "... Sınıftaki tüm öğrencilerin QR kodu açmak için teknolojik araçlara sahip olup olmamaları. Bazı öğrencilerin tableti, telefonu olmazsa bu, sınıfta düzensizliğe neden olur. Öğrencilerin sınıfta teknolojik alet getirmesi ki ortaokul seviyesindeki bir öğrencide bunu kontrol altına almak zor olabilir." şeklinde değinmiştir.

Son olarak öğretmen adayları öğretmenlerin ve öğrencilerin teknolojik araç-gereçler ve teknoloji kullanımı konusunda yeterli kadar bilgi sahibi olmamaları ve teknolojiye yönelik olumsuz tutuma sahip olmalarını matematik eğitiminde QR kod kullanımının olumsuz yönlerinden biri olarak ifade etmişlerdir. Buna göre öğretim sürecinde QR kodları okutmaya bazı öğrencilerin üşenebileceğini düşünen öğretmen adaylarından Ö₉ durumu şöyle açıklamıştır: "QR kodu kullanmak için öğrencinin akıllı telefona tablete vs. ihtiyacı olabilir. Bu durumda öğrencinin dikkati koddan ziyade telefona, tablete kayabilir. Öğrenci kodları okumaya üşenebilir. Bunun sonucunda da QR kodda olan

bilgiye ulaşamayabilir." Ö₁₉ ise "Hazırlanan QR kodlar teknik aksaklıklardan dolayı çalışmayabilir. Etkinliğin fazla kod içermesi öğrencinin dikkatini dağıtabilir..." ifadelerini kullanmıştır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmeni adaylarının QR kodları entegre ederek geliştirdikleri etkinliklerin, etkinlik geliştirme süreçlerinin incelenmesi ve bu etkinliklerin matematik öğretiminde kullanımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerde çok çeşitli içeriklere yer verdikleri, QR kodlara genel olarak soru çözümlerini, alıştırmaları veya grafikleri içeren belgeleri; Wordwall, Canva, Cram vb. Web 2.0 uygulamalarında hazırladıkları oyun ve alıştırmaları; kendi çektikleri ya da hazır videoları ekledikleri belirlenmiştir. Ayrıca Canva gibi uygulamalarda poster ya da infografik hazırlayıp etkinlikte yer alan içeriklere ilişkin bilgiler paylaşmışlardır. QR kodların Web 2.0 araçlarına entegre edilmesi etkinlikleri zenginleştirebilmektedir (So, 2011; Wang, Kao & Wang, 2021). Teknolojinin hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olduğu günümüzde öğretmen adaylarının QR kodların içeriklerini hazırlarken farklı teknolojilerden yararlanmaları ve özellikle Web 2.0 araçlarını kullanmaları istenen ve beklenen bir durumdur. QR kodlar sayesinde mobil cihazlar aracılığıyla basılı materyallerden çevrimiçi ortamlara kolaylıkla ulaşabilmektedirler (Chen, Teng, Lee & Kinshuk, 2011). Nitekim QR kodlara web sayfası adresleri, video, resim, müzik, bilgilendirici metin, haritalar ve iletişim bilgileri eklenebilmekte, basılı materyaller elektronik materyallere köprülenmektedir (Çataloğlu ve Ateşkan, 2014; Durak, Özkeskin ve Ataizi, 2016; Koreňová, & Hvorecký, 2018). Ayrıca çalışma sayfasındaki QR kodlarla, öğrenciler doğru cevapları gösteren web sayfasına yönlendirilerek öğrencilerin ne kadar öğrendikleri kontrol edilebilmektedir (Rikala & Kankaanranta, 2012).

Öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama süreçlerindeki deneyimlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde, hemen hemen hepsinin süreci eğlenceli ve öğretici buldukları belirlenmiştir. Sardo-

ne (2019) araştırmasında öğretmen adaylarının QR kodlarının nasıl kullanılabileceğini öğrenme konusunda istekli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Dönmez-Usta ve Ayas (2017) çalışma yapılarına entegre ettikleri QR kodlarla yapılan eğitimin sonunda öğretmenlerin ve öğrencilerin uygulama sürecini ve bilgisayar destekli etkinliklerle zenginleştirilmiş çalışma yapılarını farklı, dikkat çekici ve eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Farklı araştırmalar sonucunda da öğretmen adaylarının QR kod kullanmayı öğretimin ilgi çekici bir yolu olarak gördükleri belirlenmiştir (Ali, Santos ve Areepattamannil, 2017).

Öğretmen adayları QR kodlar ile günlük hayatlarında sıkça karşılaşmalarına rağmen başlangıçta QR kod hazırlamanın oldukça zor olduğunu düşünmüşlerdir. Öğretmen adaylarından bazıları QR kodlarda ne tür içerikler oluşturacakları konusunda sıkıntı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum QR kodların eğitimde kullanımının oldukça yeni olmasından ve öğretmen adaylarının farklı derslerde bunlara yönelik uygulamalar yapamamalarından kaynaklanabilir. Öğretmen adaylarından bazıları ise hazırladıkları QR kodların bazı akıllı telefonlarda okutulmadığını belirtmişlerdir. Bu durum genellikle ücretsiz uygulamaların kullanılmasından kaynaklanabilir.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu öğretmenlik yaşamalarında QR kodları derslerinde kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu bulgular alanyazındaki, öğretmen adaylarının gelecekte QR kodları kullanmayı düşündüklerini belirttikleri araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir (Ali, Santos ve Areepattamannil, 2017; Chaisatien, & Akahori, 2007; Durak, Özkeskin ve Ataizi, 2016). QR kodları kullanma gerekçelerini çoğunlukla derslerini ilgi çekici hâle getirmek, içeriği zenginleştirmek, ders dışı çalışmalar yaptırmak (ev ödevleri, ters yüz öğrenme) ve teknoloji çağına ayak uydurmak olarak açıklamışlardır. Nitekim insanların gelişen bu teknolojilere uyum sağlamaya çalışmaları nedeniyle günümüzde, tabletler ve akıllı telefonlar aracılığıyla QR kod gibi teknolojilerin kullanılması kaçınılmazdır (Aktaş ve Çaycı, 2013b). Araştırmalarda öğrencilerin çoğunun derste QR kod kullanımını ilgi çekici ve eğlenceli bulduğu belirlenmiştir (Rivers, 2009; Wang, Kao & Wang, 2021). Öğretmen adaylarının ise günlük ders öğrenme çıktıları ve görevlerini öğrencilerin kullanımına sunmak için QR kodların kullanılmasını önerdikleri belirlenmiştir (Ali, Santos ve Areepattamannil, 2017; Chaisatien & Akahori, 2007).

Bazı öğretmen adaylarından içeriği zenginleştirmek, eğlenceli içerikler paylaşmak için her zaman QR kodları kullanmayacaklarını ara sıra kullanabileceklerini belirtirken, öğretmen olduklarında derslerinde kullanmak istemediklerini belirten öğretmen adayları da bulunmaktadır. Bu öğretmen adayları QR kodları kullanmama gerekçelerini öğrencilerin teknolojik cihazlara ulaşamamaları, sınıf yönetiminin zorlaşması, öğrencilerin teknoloji kullanımı konusunda bilinçli olmaması, öğrencilerin içeriklere kolayca ulaşmalarının onları hazıra alıştıracağını düşünmeleri olarak açıklamışlardır. QR kodların eğitimde etkili olarak kullanılması her öğrencinin bir mobil cihaza ve bu cihazların etkin kullanım becerisine sahip olmasına bağlıdır (Aktaş ve Çaycı, 2013b). Bu sebeple öğretmen adaylarının bu teknolojileri kullanacak bilgi ve donanıma sahip olacak öğretmenler olarak

yetişmeleri oldukça önemlidir. Aksi takdirde sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde QR kodları kullanmak güçleşebilir.

Öğretmen adaylarının tamamı QR kodların kullanımının matematik öğretimine olumlu yönde etkisi olacağını ifade etmişlerdir. Bu etkiler öğrenmeyi destekleme, öğretim sürecini zenginleştirme, teknoloji kullanımı, duyuşsal özelliklere olumlu katkı ve kâğıt israfının önlenmesidir. Öğrenciler ders dışı ortamlarla da QR kodlarla ulaştıkları eğitici videolarla ve kaynaklarla ödevlerini yapabilirler ya da anlamadıkları konular üzerinde çalışabilirler. Özellikle sayıları giderek artan eğitici oyun yazılımları ile öğrencilerin soruların yanındaki QR kodları okutarak anında doğru yanıtlara ulaşabilirler (Wu, 2023). QR kodlar sayesinde matematik problemlerinin doğru cevaplarını görebilen ve anında geri bildirim alan öğrenciler öz değerlendirme yapabilirler ve yanlış yaptıklarında daha az stres yaşarlar (Leahy 2013). Böylece QR kodlar sayesinde öğrencilerin öğrenmeleri desteklenebilir (McCabe ve Tedesco, 2012). QR karekod teknolojisiyle sunulan çoklu ortam içerikleri öğrenme sürecine olumlu katkılar sağlar (Akin, 2014; Widayarsi, Sutopo ve Agustian, 2019). Benzer şekilde Wang, Kao ve Wang (2021) dijital ve mobil teknolojilerin, öğretmenlerin farklı içerikler sunmasına yardımcı olduğunu, öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgi ve dikkatlerini çektiğini, somut işlemleri gerçekleştirmek veya soyut düşünmek için çoklu temsil yöntemlerini kullanmalarını sağladığını ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının QR kod kullanımının olumlu yönlerinden en fazla üzerinde durduğu QR kodların öğretim sürecini zenginleştirmesidir. QR kodlar çalışma kâğıtlarının üzerine kolayca yerleştirilebilir ve rahatlıkla kullanılabilir (Bozkurt, 2015; Wang, Kao & Wang, 2021) ve birçok farklı içeriğe kolayca ulaşılabilir (Çataloğlu ve Ateşkan, 2014). Böylece öğrencilere farklı içerikler sunularak öğrenme ortamları zenginleştirilebilir (Aktaş ve Çaycı, 2013a; Dönmez-Usta ve Turan-Güntepe, 2019). Araştırmada öğretmen adaylarının QR kodlar ile zenginleştirilmiş matematik dersi etkinliklerinin, öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkileyeceğini düşündükleri belirlenmiştir. Bu araştırma sonucuna paralel olarak Law ve So (2010) QR kodları ile yapılan matematik etkinliklerinin öğrencilerin ilgisini çektiğini ve öğrencilerde merak uyandırdığını belirtmişlerdir. QR kodların gizemli yapısı, kodun arkasında neyin saklı olduğunu merak eden öğrencilerin dikkatini çekmekte oldukça etkilidir (Sardone, 2019). Benzer şekilde Uçak (2019) öğretmen adaylarının öğretim materyallerinde yer alan QR kodların öğrencilerde ilgi uyandırdığını düşündüklerini belirtmiştir. McCabe ve Tedesco (2012) öğrencilerin ödev yaparken akranlarına veya öğretmenlerine sormaya gerek kalmadan QR kodlar aracılığıyla gerekli bilgilere anında ulaştıklarından ders çalışırken daha az stres yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenler, öğrencileri ihtiyaçlarını destekleyen ek etkinliklere yönlendirmek için ev ödevlerine QR kodları ekleyebilirler (Robertson & Green, 2012).

Öğretmen adaylarından bir kısmı QR kodların derste farklı teknolojilerin kullanılmasını sağladığını düşünmektedirler. Bu kapsamda öğretmen adayları QR kodlarla derslere teknolojiyi entegre edebildiklerini, teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini ve derslerinde teknolojiyi etkili kullandıklarını

düşünmektedirler. Nitekim araştırmalar öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarında sınıflarında teknolojiyi kullanmadıklarını göstermektedir (Birgin, Uzun ve Mazman Akar, 2020; Kaleli-Yılmaz ve Koparan, 2015; Niess, 2005; Talua, Pelingon, & Verrecio, 2016). Bu nedenle öğretmen adaylarının farklı öğretim teknolojilerine ve bu teknolojileri kullanmaya yönelik bilgi, beceri, tutum ve alışkanlık kazanmaları önemlidir (Baki, Aydın-Yalçınkaya, Özpınar, & Çalık-Uzun, 2009; Mishra & Koehler, 2006).

Öğretmen adayları derslerde QR kod kullanımının öğrenmeyi desteklediğini düşünmektedirler. QR kod kullanımının farklı içeriklerle kalıcı öğrenmeyi sağlayacağını, öğrenmeyi kolaylaştıracağını ve sınıf dışı öğrenmeleri destekleyeceğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Durak, Özkeskin ve Ataizi (2016) ise öğretmen adaylarının görsellik, kullanım kolaylığı, doğrudan bağlantı kurma, çekicilik ve güncellenebilir bilgi kaynakları açısından QR kodları etkili bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca metin, grafik ve videolar gibi multimedyaı entegre etmek için bilgi iletişimini ve teknolojiyi uygulayarak kullanılan çoklu temsiller öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerini kolaylaştırabilir (Wang, Kao & Wang, 2021).

Diğer önemli bir nokta ise QR kod kullanımı sayesinde kâğıt israfının önlenmesidir. Öğretmenler QR kodları kullanarak kâğıt israfının önüne geçmekte, zamandan tasarruf etmekte ve sayfalarca yazıyı kâğıtta öğrencilere vermek yerine QR kodlar ile öğrencilerin çevrimiçi ortamda bulunan bilgileri erişimini sağlamaktadır (Aktaş ve Çaycı, 2013b). QR kodların eğitimciler için erişimleri ve oluşturmaları kolaydır, kâğıt materyallerinin israf edilen kullanımını azaltabilirler ve kuralsızlaştırılmış internet tarayıcılarının aksine öğretmenlere öğrencilere sağlanan bilgiler üzerinde kontrol sunarlar (Siegle, 2015).

Öğretmen adaylarının matematik derslerinde QR kodları kullanmanın olumsuz yönlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmen adayları QR kodlarla içerik hazırlamanın zorluğuna dikkat çekmişlerdir. Çünkü öğretmen adayları QR kodları hazırlamanın zaman aldığını, öğrencilerin QR kodları okutarak tüm bilgilere hemen ulaşabileceklerini düşünerek hazır alılabileceklerini, konularla ilişkilendirilmediğinde herhangi bir katkısının olmayacağını ve zaman kaybına neden olacağını düşünmektedirler. Bu bulgular Akın'ın (2014) QR sunulan içeriklerin öğretim tasarımı yapılmadan sunulması ve bazı öğrencilerin geleneksel sistemleri tercih etmesi gibi sınırlılıkların olduğunu düşündükleri araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin QR kodlarla içerik hazırlarken öğrencilerin konudan uzaklaşmamasına, öğrencileri doğru yönlendirmeye ve derste uygulamalar yaparken sınıf yönetimini sağlamaya özen göstermesi önemlidir.

Öğretmen adayları matematik derslerinde QR kodları kullanmanın olumsuz yönlerinden birini donanım eksikliği olarak ifade etmişlerdir. Nitekim QR kodların kullanabilmek için başka teknolojilere ihtiyaç duyulması QR kod kullanımının sınırlılıklarındandır (Akın, 2014). Ayrıca eğitim yapılan yerlerde, mobil iletişim araçlarının kullanımının yasak ya da sınırlı olması QR kodların kullanımını sınırlandırmaktadır (Aktaş ve Çaycı, 2013b; Durak, Özkeskin & Ataizi, 2016). QR kodların sınırlılıklarından

biri de teknolojiye yönelik yeterince bilgiye sahip olunmamasıdır. QR kod uygulamayı yüklemek ve kullanmak için yeterli teknolojik bilgiye sahip olunmaması QR kod kullanımının engelleyen önemli faktörlerdendir (Durak, Özkeskin & Ataizi, 2016). Öğrencilerin teknolojiyle ilgili sorunlarla karşılaştıklarında motivasyonu düşebilir (Rikala & Kankaanranta, 2012). Ayrıca öğretmen adayları öğrencilerin tablet ve telefonla QR kodları okuturken farklı içeriklere yönelebileceklerini de düşünmektedirler. Bunun için öğretmenlerin öğrencilerini mobil cihazların kullanımı konusunda bilgilendirmeleri önem taşımaktadır.

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının QR kodları entegre ederek hazırladıkları etkinliklerin kullanımına yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları ve bu süreçte olumlu deneyimler yaşadıkları belirlenmiştir. Araştırmanın bulguları ışığında, öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarına karekod teknolojilerini derslerine entegre edebilmeleri için gerekli bilgi ve beceriler kazanabilecekleri ders içerikleri hazırlanabilir. Öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme çalışmalarında QR kodları kullanımına yönelik uygulamalar yaptırılabilir. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerine matematik öğretiminde QR kodlar ile zenginleştirilmiş etkinliklerin kullanıldığı çalışmalar yapılarak QR kod kullanımının akademik başarı, matematiğe yönelik duyuşsal özellikler (tutum, ilgi, motivasyon gibi) üzerindeki etkileri araştırılabilir. Öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik olarak geliştirebilecekleri etkinliklerde de QR kod uygulamalarına yer verilebilir.

Etik Kurul İzin Bilgisi

Bu araştırma, Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 22.02.2022 tarihli E-34183927-000-00000693661 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

KAYNAKLAR

- Ali, N., Santos I. M., & Areepattamannil, S. (2017). Pre-service teachers' perception of quick response (Qr) code integration in classroom activities. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET*, 16(1), 93–100.
- Akın, T. (2014). *Karekod destekli öğrenme materyalinin erişimi ve kalıcılığa etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Aktaş, C. (2013). Medya yakınsaması: Hızlı yanıt veren kod aracılığıyla geleneksel gazetenin, çevrimiçi gazete ile artan rekabet potansiyeli üzerine bir tartışma. *Selçuk İletişim*, 7(4), 118-128.
- Aktaş, C., ve Çaycı, B. (2013a). QR kodun mobil eğitimde yeni eğitim yöntemlerinin geliştirilmesine katkısı. *Global Media Journal*, 119, 1-19.
- Aktaş, C. ve Çaycı, B. (2013b). QR kodların eğitim teknolojilerinde kullanımı. *International Conference on Communication, Media, Technology and Design*, 379, 375-379.
- Arikan, Y. D., & Özen, S. O. (2015). A learning environment for english vocabulary using quick response codes. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(2), 5.
- Baki, A., Aydın Yalçınkaya, H., Özpınar, İ., & Çalık-Uzun, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1 (1), 67-85.

- 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, 487–507. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09977-1>
- Bonifacio, V. D. B. (2012). QR-coded audio periodictable of the elements: A mobile-learning tool. *Journal Chemical Education*, 89, 552–554.
- Bozkurt, A. (2015). Mobil öğrenme: Her zaman, her yerde kesintisiz öğrenme deneyimi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 65-81.
- Chaisatien, P. & Akahori, K. (2007). An Application on 3G Mobile Phone and Two Dimension Barcode in Classroom Communication Support System. In C. Montgomerie & J. Seale (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2007* (pp. 3320-3329). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Chen, Teng, Lee & Kinshuk (2011). Augmenting paper-based reading activity with direct access to digital material and scaffolded questioning. *Computers & Education*, 57, 1705-1715. Doi: 10.1016/j.compedu.201103.013.
- Chicoreanu, T. D., Bilal, E., & Butnariu, M. (2015). QR codes in education: Success or failure? *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, 3, 180-187.
- Coleman, J. (2011). QR codes: What are they and why should you care?. *Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings*, 1(1), 16-23.
- Çataloğlu, E. & Ateşkan, A. (2014). QR (Quick Response) kodunun eğitim ve öğretimde kullanımının örneklenmesi. *İlköğretim Online*, 13(1), 5–14.
- Çelik, A., (2012). *Yabancı dil öğreniminde karekod destekli mobil öğrenme ortamının aktif sözcük öğrenimine etkisi ve öğrenci görüşleri: mobil sözlük örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dönmez-Usta, N., & Ayas, A. (2017). Worksheets enriched with computer-assisted activities based on the constructivist learning theory: an example of half-life and radioactive decay. *Journal of Education and Practice*, 8(35),75,89.
- Dönmez-Usta, N. & Turan-Güntepe, E. (2019). Öğrenme ortamında QR kod destekli materyallerin kullanımı. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 923-935. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.49440-482243>.
- Durak, G., Ozkeskin, E., & Ataizi, M. (2016). QR codes in education and communication. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 17(2), 42-58.
- Ertay-Kılıç, H. (2021). Astronomi öğretiminde hızlı yanıt (QR kod) uygulamaları. S. Karaçam (Ed.). *Etkinliklerle astronomi öğretimi içinde* (s.308-335). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549.
- Himmah, N., & Musdi, E. (2022). Improving problem-solving skills with worksheets using the discovery learning model-assisted quick response code. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 5(4), 422-428.
- Jeng, Y. L., Wu, T. T., Huang, Y. M., Tan, Q., & Yang, S. J. (2010). The add-on impact of mobile applications in learning strategies: A review study. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(3), 3-11.
- 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.
- Karakus, S., & Seyihoglu, A. (2022). Student and teacher views on a sample social studies activity with QR code application. *Journal of Inquiry Based Activities*, 12(1), 70-89.
- Koreňová, L., & Hvorecký, J. (2018). Applying QR codes in facilitating mathematics and informatics education. *International Journal of Research in e-Learning*, 2, 33-44.
- Kouninef, B., Merad, G., & Djelti, M. (2015, October). The use of QR codes and mobile technology in the blended learning approach. In *e-Learning (econf), 2015 Fifth International Conferenceon* (pp. 135-143). IEEE.
- Lai, H., Chang, C., Li, W., Fan, Y. & Wu, Y. (2013). The Implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), 57-62.
- Law, C. Y. & So, S. (2010). QR codes in education. *Journal of Educational Technology Development & Exchange*, 3(1), 85-100.
- Leahy, G. (2013). QR codes in the mathematics classroom. *Mathematics Teaching* 235,27–29.
- Mccabe, M. & Tedesco, S. (2012). Using Qr codes and mobile devices to foster an inclusive learning environment for mathematics education. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE)*, 1(1), 37-43.
- McMullen, J., Hannula-Sormunen, M. M., Kainulainen, M., Kiili, K., & Lehtinen, E. (2019). Moving mathematics out of the classroom: Using mobile technology to enhance spontaneous focusing on quantitative relations. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 562-573.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). İlkokul ve ortaokul matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%BOK%20%C3%96%20%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- Merchant, G. (2012). Mobile practices in everyday life: Popular digital technologies and schooling revisited. *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 770-782.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. California, CA: Sage.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108, 1017–1054.
- Niess, M. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology developing a technology pedagogical content knowledge, *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006>
- Özmantar, M.F. ve Aslan, B. (2017). Matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rolleri. *Ulusal Araştırma Sosyal Alan Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 1-23.

- Özmantar, M. F., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıl E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Rikala, J., & Kankaanranta, M., (2012). The use of quick response codes in the classroom. *11th Conference on Mobile and Contextual Learning*. Helsinki, Finland, pp.148-155.
- Rivers, D. J. (2009). Utilizing the quick response (QR) code within a Japanese EFL environment. *The Jalt CALL Journal*, 5(2), 15-28.
- Robertson, C., & Green, T. (2012). Scanning the potential for using QR codes in the classroom. *TechTrends*, 56(2), 11-12.
- Sardone, N. B. (2019). Developing engaging learning experiences in preservice education. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 92(6), 235-245. <https://doi.org/10.1080/00098655.2019.1679070>
- Siegle, D. (2015). Using QR codes to differentiate learning for gifted and talented students. *Gifted Child Today* 38 (1), 63–66. doi: 10.1177/1076217514556534.
- So, S. (2008). A study on the acceptance of mobile phones for teaching and learning with a group of pre-service teachers in Hong Kong, *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 1(1), 81-92. doi: 10.18785/jetde.0101.07. Available at: <http://aquila.usm.edu/jetde/vol1/iss1/7>.
- So, S. (2011). Beyond the simple codes: QR in education. In G. Williams, P. Statham, N. Brown & B. Cleland (Eds.), *Changing demands, changing directions. Proceedings Ascilite Hobart 2011*. (pp.1157-1161). Australia.
- Sullivan, P., & Mornane, A. (2014). Exploring teachers' use of, and students' reactions to, challenging mathematics tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 26(2), 193-213.
- Susono, H., & Shimomura, T. (2006). Using mobile phones and QR codes for formative class assessment. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.129.8360&rep=rep1&type=pdf>
- Talua, R. M., Pelingon, J. C., & Verrecio, R. L. (2016). Socio-demographic profile, attitude toward ICT, computer self-efficacy and level of ICT competency of elementary grades teachers. *e-Journal of the Social Science Researches*, 4, 16–27.
- Thorne, T. (2016). Augmenting classroom practices with qr codes. *TESOL Journal*, 7(3), 746-754.
- Uçak, E. (2019). Teaching materials developed using qrcode technology in science classes. *International Journal of Progressive Education*, 15(4), 215-228. <https://dx.doi.org/10.29329/ijpe.2019.203.16>
- Uçak, E. & Usta, S. (2023). Eğitimde QR kod kullanımına yönelik öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(87), 889-909.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yeşildere-İmre, S. (2020). Etkinlik tasarlama ilkeleri. Y. Dede, M. F. Doğan ve F. Aslan-Tutak (Ed.). *Matematik eğitiminde etkinlikler ve uygulamaları* içinde (s. 165-188). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Wang, T. H., Kao, C. H., & Wang, T. J. (2021). Implementation of mobile learning in mathematics instruction for elementary second graders. *Mathematics*, 9(14), 1603. <https://doi.org/10.3390/math9141603>
- Widyasari, W., Sutopo, H. & Agustian, M. (2019). *QR Code-based Learning Development: Accessing Math Game for Children Learning Enhancement*. International Association of Online Engineering. Retrieved July 11, 2023 from <https://www.learntechlib.org/p/216617/>.
- Wu, Z. (2023). Research and application of SUP educational game framework based on mobile interaction in learning process. *Entertainment Computing*, 46, 100574. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2023.100574>
- Županović, I. Č. & Tijan, E. (2012, May). QR codes as a time management tool in m-learning. *MIPRO, 2012 Proceedings of the 35th International Convention* (pp. 1470-1474). Opatija, Croatia.

EK I

ETKİNLİK ÖRNEĞİ 1

Ders: Matematik

Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler

Alt Öğrenme Alanı: Çarpanlar ve Katlar

Kazanım: M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler.

Etkinliğin Hedeflediği Kazanımın Analizi: Etkinlikte “Asal sayıları özellikleriyle belirler” kazanımı ele alınmıştır. Eratosthenes (Eratosten) kalburu yardımıyla 1’den 100’e kadar olan asal sayılar bulunacaktır.

Etkinliğin Tasarlanma Amacı: Etkinlik yeni bir kavram olan asal sayı kavramını öğretmeyi amaçlamaktadır. Öğrenci önceden bildiği bir sayının bölenlerini bulmadan yararlanarak bu bilgisini asal sayıları bulabilmede kullanacaktır. Yani eski bilgilerinden yola çıkıp akıl yürüterek asal sayı olabilmeyi kurallarını ortaya koyacaktır.

Öğrencinin Bilgisinin Değerlendirilmesi: “M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.” kazanımında bir sayının çarpanlarını diğer adıyla bölenlerini bulmayı öğrenmiştir. Öğrenci öğrendiği bu bilgiyi etkinlikte kullanacaktır.

Etkinlikte İncelenecek Örneklerin Seçimi ve Yönergelerin Yazımı: Etkinlikte, verilen Eratosthenes kalburundan yararlanarak asal sayılar bulmaları istenmiştir. Yönergeler de buna göre hazırlanmıştır. Yönergelerde bulunan soruların yönlendirmesiyle öğrenciler bölen ile asal sayı arasında nasıl bir ilişki olduğunu, asal sayı olabilmesi için sayının hangi bölenlere sahip olması gerektiğini akıl yürüterek bulacaklardır.

Değerlendirme: Öğrenciler şu kriterler doğrultusunda değerlendirilir:

- Asal sayının kurallarını ortaya koyabilme,
- Bir sayının asal sayı olabilmesi için hangi bölenlere sahip olmasının gerektiğinin farkına varma,
- 1’den 100’e kadar olan doğal sayılar içinden tüm asal sayıları bulabilme,
- Asal sayılarda tek çift sayının 2 olduğunun farkına varma,
- 1’ in asal olmama sebebini açıklayabilme.

Etkinlik Uygulama Sürecinin Tasarımı: Etkinlik uygulama süresi 1 ders saatidir. Öğretmen öncelikle videoyu öğrencilere izletir. Ardından dikkat çektikten sonra WordWall uygulamasında etkinlikteki yönergeleri izleyerek işlemleri yapmaları ve soruları cevaplamaları beklenir. Öğretmen uygulama süreci esnasında öğrencilere etkinlik boyunca rehberlik eder ve zorlandıkları noktalarda destek olur.

GİZEMLİ SAYILAR

1. ADIM



- QR kodu okutarak açılan videoyu izleyiniz.
- Asal sayılar ve asal sayıların gerçek hayatta kullanımına ilişkin bilgilerinizi sınıfla paylaşınız.

2. ADIM



QR kodu okutunuz. Ardından karşınıza gelen kutuları aşağıdaki verilen adımlara uygun olacak şekilde açınız ve ardından soruları cevaplayınız.

1. Adım: 1 nolu kutuyu açınız.

2. Adım: 2 hariç 2'nin katı olan kutuları açınız.

3. Adım: Kalan kutulardan 3 hariç 3'ün katı olan kutuları açınız.

4. Adım: Kalan kutulardan 5 hariç 5'in katı olan kutuları açınız.

5. Adım: Kalan kutulardan 7 hariç 7'nin katı olan kutuları açınız.

SORU 1: Açılmayan kutulardaki sayılar arasında bölenleri açısından nasıl bir benzerlik ilişkisi olabilir? Açıklayınız.

SORU 2: Açık olan kutulardaki sayılar ile kapalı olan kutulardaki sayıların bölenleri arasındaki ilişkiyi inceleyiniz.

SORU 3: Kapalı olan kutulardaki tek çift sayının 2 olduğunu fark ettiniz mi? Eğer bu kutulardaki sayılar 100'e kadar değil de sonsuza kadar gidiyor olsaydı karşımıza başka çift sayılar da çıkar mıydı?

SORU 4: İlk adımda 1 numaralı kutuyu neden açtık? 1 numaralı kutunun diğer açılmayan kutulardan farkı ne olabilir? Açıklayınız.

Asal sayıların kullanım alanlarını görmek için aşağıdaki QR kodu okutarak belgeseli izleyebilirsiniz.



EK II

ETKİNLİK ÖRNEĞİ 2

DERS: Matematik

SINIF: 7. Sınıf

KONU: Yüzdeler

KAZANIM: **M.7.1.5.3.** Bir çokluğu belirli bir yüzde ile artırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar. **M.7.1.5.4** Yüzde ile ilgili problemleri çözer.

ETKİNLİĞİN HEDEFLİĞİ KAZANIMIN ANALİZİ: M.7.1.5.3 Öğrencilere belirli bir yüzde ile arttırıp azaltmaya yönelik hesaplamalardan oluşmaktadır ve M.7.1.5.4 Yüzde ile ilgili problemleri çözer kazanımları birlikte ele alınacaktır.

BEÇERİLER: Sayı ve işlem becerisi, ilişkilendirme, akıl yürütme becerisi.

ETKİNLİĞİN TASARLANMA AMACI: Günlük hayatta yüzdeler konusunu nerelerde kullandığının farkına varması, yüzde ile ilgili hesaplamalar yapması ve problem çözmesi konusunda pekiştirme amaçlı etkinlik tasarlanmıştır.

ÖĞRENCİ BİLGİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: Öğrencinin geçmiş yıllarda bir çokluğun belirli bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulmayı bildiği varsayılmıştır. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek bir çokluğu belirli bir yüzde ile artırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapmasına ve problem çözmesine yönelik etkinlik geliştirilmiştir.

ETKİNLİKTE İNCELENECEK ÖRNEKLERİN SEÇİMİ VE YÖNERGELERİN YAZIMI: Öğrencinin verilen kazanımı günlük yaşamında kullanmasına yönelik örnekler seçilmiştir.

DEĞERLENDİRME: Yüzdeler konusu ile ilgili bu tarz etkinlikler kullanarak öğrencilerin problem çözme ve analitik düşünme becerileri geliştirilir.

Öğrenciler şu kriterler doğrultusunda değerlendirilir:

- Yüzde ve yüzde ile ilgili kavramların neyi ifade ettiklerini bilmesi.
- Bir çokluğun belirli bir yüzde ile artırma ve azaltmaya yönelik hesaplamaları yapabilmesi.
- Yeterli sürede sorulara cevap verebilmesi
- Arkadaşlarıyla cevaplarını karşılaştırıp uyum içinde çalışması.

ETKİNLİK UYGULAMA SÜRECİNİN TASARIMI: Etkinliğin uygulama süresi 20 dakikadır. Etkinlik boyunca öğrencilere rehberlik ederek problem çözümünde öğrencilere destek sağlanabilir. Bulunan sonuçlar tartışılır ve sonuca ulaşılır.

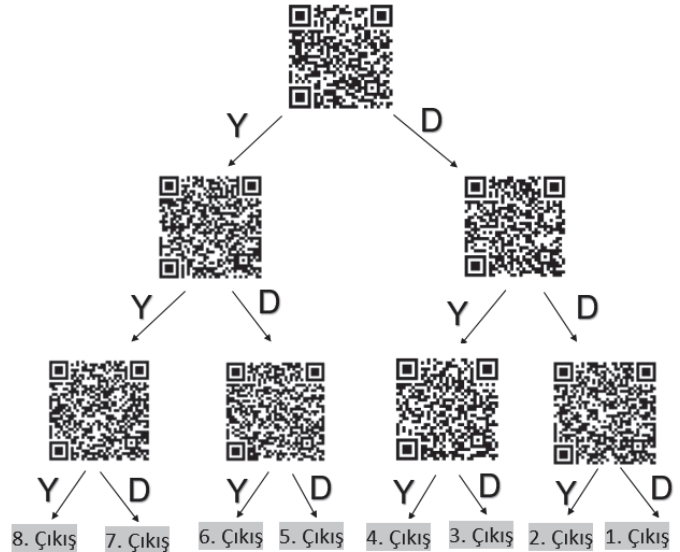
KÂRLI OKUL ALIŞVERİŞİ

Ana sınıfına başlayan Ayşe'ye öğretmeni sınıfta kullanması için alınması gereken malzeme listesi vermiştir. Malzeme listesini alan Ayşe'nin velisi Fatma Hanım 500 TL olan bütçesiyle okul alışverişini en kârlı şekilde yapmak istemektedir. Bunun için Fatma Hanım sizin yardımınıza ihtiyaç duymaktadır. Etiket fiyatları ve indirim yüzleri tabloda verilen ürünlerin indirimli fiyatlarını hesaplayıp Fatma Hanım'ın hangi mağazadan daha kârlı bir alışveriş yapabileceğini bulunuz.

MALZEME LİSTESİ

6'lı oyun hamuru
1 top A4 kağıdı
Sınıf için terlik
Boya önlüğü

MALZEMELER	A mağazası	B mağazası	C mağazası
Oyun hamuru 	6'lı 80 TL %15 indirim	3'lü 45 TL (ikincisi %20 indirimli)	6'lı 75 TL %8 indirim
A4 kağıdı 	120 TL %5 indirim	95 TL	105 TL %10 indirim
Sınıf için terlik 	57 TL	72 TL %25 indirim	96 TL %30 indirim
Boya önlüğü 	48 TL %25 indirim	75 TL %36 indirim	55 TL



Qr kodları okutarak soruları çözünüz ve doğru çıkışa ulaşınız.

