

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİK FOTOĞRAFLARI

PRIMARY MATHEMATICS PRE-SERVICE TEACHERS' IMAGES OF MATHEMATICS

Dilek HAZAR

Dr., Millî Eğitim Bakanlığı

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0465-1455>

dilekizgiol90@gmail.com

Mehmet Çağlar COŞAR

Dr., Millî Eğitim Bakanlığı

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7160-0378>

m.caglar.cosar@hotmail.com

Yusuf ERKUŞ

Araş. Gör., Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1134-8059>

yusuf.erkus@deu.edu.tr, yerkus86@gmail.com

Cenk KEŞAN

Prof. Dr., Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2629-8119>

cenkkesan@gmail.com

Received: August 17, 2021

Accepted: December 11, 2021

Published: December 31, 2021

Suggested Citation:

Hazar, D., Coşar, M. Ç., Erkuş, Y., & Keşan, C. (2021). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik fotoğrafları. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 10(5), 353-369.



This is an open access article under the [CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Öz

Matematik ve gerçek yaşam durumları arasındaki ilişkinin farkında olmak matematik kavramlarını anlamlı öğrenebilmek ve öğretebilmek bakımından önemlidir. Buradan yola çıkarak çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının hangi gerçek yaşam durumlarını matematik ile ilişkilendirdikleri ve bu ilişkinin gerekçelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma grubu bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan kırkdördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrenciler günlük ve iş yaşamı aktiviteleri ile ilgilenen insanları tasvir eden fotoğrafları matematik ile ilişkisi açısından çözümleme, farklı geçmiş deneyimlerine dayanarak matematik ile ilişkili fotoğraflar çekme ve kendinin-sınıf arkadaşlarının fotoğraflarını matematik ile ilişkisine göre çözümleme aşamalarını tamamlamışlardır. Durum çalışması deseniyle incelenen çalışmada öğretmen adayları fotoğrafları matematik ile ilişkisine göre puanladıktan sonra, fotoğrafla matematik arasındaki ilişkiyi gerekçelendirmişlerdir. Elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistikler, korelasyon analizi ve içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Bulgulara göre ilköğretim matematik öğretmen adayları günlük yaşam durumlarından çekilen fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmede temelde iki farklı yaklaşıma sahiptir. Fotoğraflar ve matematik arasındaki ilişkiyi gerekçelendirirken ya fotoğrafta sayı, para, sembol gibi yüzeysel ipuçlarına ya da olası matematiksel eylemlere odaklanmaktadır. Araba tamiri, odayı boyamak, balık tutmak, müzik grubu ve aile yemeği fotoğrafları matematikle ilişkilendirilmede en düşük; fatura ödemek, rota planlamak, alışveriş listesi, okul matematik sunumu ve aritmetik çalışma sayfası fotoğrafları matematikle ilişkilendirilmede ise en yüksek puan ortalamalarına sahiptir. Birinci ve ikinci fotoğraf çözümlemedeki puan ortalamaları birbirine çok yakındır. Ancak puan ortalamaları ile olası matematiksel eylem yaklaşımları arasında birinci çözümlemede yüksek düzeyde, ikincide orta düzeyde ilişki vardır.

Anahtar Terimler: Transfer, matematik, fotoğraf, yaygın öğrenme.

Abstract

Being aware of the mathematics of everyday life is important in terms of meaningful learning and teaching of mathematical concepts. Based on this, this study determines what everyday life situations primary mathematics pre-service teachers' judge

as mathematical and what their justifications are. The study group consists of forty 4th-grade students studying at the department of primary mathematics teaching program at a state university. The students completed viewing and commenting on the photos about every day and work situations, taking the photos according to pre-service teachers' diverse backgrounds and experiences, and viewing and commenting on one's own and classmates' photos according to their relationship with mathematics. In the study, which was carried out using case study design, the primary mathematics pre-service teachers scored the photographs according to their relationship with mathematics and justified the relationship between each photograph and mathematics. Descriptive statistics, correlation analysis and content analysis were performed in the analysis of the data obtained. Findings showed that primary mathematics pre-service teachers have two different approaches in associating everyday life photos with mathematics. While justifying the relationship between photographs and mathematics, pre-service teachers focus on either surface cues such as numbers, money, symbols in the photograph or possible mathematical actions. Photos of car repair, painting a room, fishing, a music group and family dinner have the lowest average scores, and photos of paying bills, planning routes, shopping lists, school mathematics presentation and arithmetic worksheets have the highest average scores in terms of relation with mathematics. The average scores in the first and second photo analysis are very close to each other. However, there is a high level of correlation in the first analysis, and a medium level of correlation in the second analysis between the average scores and the possible mathematical action applications.

Keywords: Transfer, mathematics, photographs, informal learning.

GİRİŞ

Okullarda öğretilen matematik derslerinde öğrencilerden beklenen becerilerden biri de öğrendikleri kavramları gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirmeleridir. Öyle ki, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) standartlarına göre, öğrencilerin günlük yaşamdaki matematik ihtiyaçlarını karşılamaya hazırlamak, matematik öğretiminin amaçlarından birisi olarak tanımlanmaktadır. (NCTM, 2000, s.4). Benzer şekilde, Amerika Ortak Eyalet Matematik Standartları (Common Core State Standards for Mathematics [CCSSM], 2010) öğrencilerin bir matematik konusunu öğrenirken günlük yaşam ile ilişkilendirmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ülkemizde matematik öğretim programları incelendiğinde ise, matematik öğretiminin genel amaçları kapsamında, matematiksel kavramları anlamının yanı sıra, bu kavramları günlük yaşamda kullanabilmenin önemli olduğu ifade edilmektedir. Öğrencilerin matematiksel anlam ve dili kullanarak, insan ile nesne arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırmasının da matematik öğretiminin amaçları arasında yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018).

Okul matematiği ile gerçek yaşam arasındaki bağın öneminin vurgulanması, konunun çeşitli yönleriyle ele alındığı çalışmaların yapılmasına neden olmuştur (Gainsburg, 2008). Genel olarak, matematiksel ilişkilendirme veya matematiksel transfer kavramları çerçevesinde gerçekleştirilen bu çalışmalarda, konunun farklı bakış açılarıyla ele alındığı söylenebilir. Bu bakış açıları arasında, matematiğin gerçek yaşam durumları ile olan ilişkisi, matematiğin diğer disiplinlerle olan etkileşimi ve matematiğin kendi içindeki kavramlarla olan bağı şeklinde ifade edilebilir (Businskas, 2008; Mhlolo, Venkat ve Schäfer, 2012). Söz konusu kavramların ele alınış biçiminde görülen farklılıklar, matematiksel ilişkilendirmenin bir beceri olarak tanımlanmasına ilişkin çalışmalarda da dikkat çekmektedir. Örneğin, Hiebert ve Carpenter (1992), matematiksel ilişkilendirme becerisini, “içsel matematiksel fikirlerin, prosedürlerin ve gerçeklerin temsillerine ilişkin bir ağ” şeklinde ifade etmiştir. Eli (2009) ise ilişkilendirmeyi, zihinsel ağ içinde yer alan şema bileşenleri olarak tanımlamıştır.

Matematiksel ilişkilendirmenin gerçek yaşam durumları bağlamında ele alındığı çalışmalarda, öğrencilerin matematiksel kavramları anlaması için gerçek hayat bağlantıları kurmanın faydasının altı çizilmiş ve bu durumun öğrenci için bir motivasyon desteği sağladığı belirtilerek öğretimde öğrencinin günlük yaşam deneyimlerine odaklanmanın önemi vurgulanmıştır (De Lange, 1996; Boaler, 1993). Bu noktada, öğrencilerin matematiksel kavramlara ilişkin gerçek yaşam referansları bulma konusundaki bakış açılarını ele alan çalışmaların bulguları önem arz etmektedir. Örneğin, Baki, Çatlıoğlu, Coştu ve Birgin (2009), lise öğrencilerinin, gerçek yaşam durumlarına ilişkin matematiksel bağlantılarına ilişkin görüşlerini belirlediği çalışmalarında, bu öğrencilerin matematiği gerçek yaşama bağlama sürecini önemli olarak algılamalarına rağmen bu süreci yeterince uygulamadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik ve gerçek yaşam bağına genellikle rakamlar, hesaplama ve alışveriş gibi durumlarda kurduğu ifade edilmiştir. Martin ve Gorley-Delenay (2014) ise çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin hangi aktiviteleri matematiksel olarak algıladıklarını ve buna

nasıl karar verdiklerini çeşitli fotoğraf yorumlama çalışmaları kapsamında belirlemeyi amaçlamıştır. Veri kaynaklarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin, bir fotoğrafın matematik ile ilişkili olup olmadığına karar verirken sayı, para gibi yüzey ipuçları ve olası matematiksel eylemler olmak üzere iki ana özelliği göz önünde bulundurdıkları tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin kişisel deneyime sahip oldukları durumları matematikle bağlantılı olarak yorumlamaya daha yatkın oldukları ifade edilmiştir.

Matematiksel kavramların öğrenenler tarafından anlamlandırılmasındaki önemi nedeniyle ilişkilendirme becerisinin, aynı zamanda öğretmenler ve öğretmen adaylarının da sahip olunması gereken bir özellik olduğu düşünülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematiği gerçek yaşam ile ilişkilendirme becerilerini inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Gainsburg (2008), ortaöğretim matematik öğretmenlerinin, matematik ve gerçek yaşam arasındaki ilişkilendirme ile ilgili görüşlerini belirlediği ve bu öğretmenleri sınıf ortamında gözlemlediği çalışmada, öğretmenlerin, matematik ve gerçek yaşam bağlantısı konusunda çok çeşitli ve geniş bir uygulama bilgisine sahip olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında öğretmenlerin, sınıf içi etkinliklerde, matematiksel kavram ve becerileri kazandırmayı kendilerine temel amaç edindiklerini fakat geliştirdikleri bu etkinliklere ilişkilendirme becerilerini yansıtmada sınırlı kaldıkları tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan (2018), ortaöğretim öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmalarında, öğretmen adaylarının günlük yaşam durumları ile matematiği ilişkilendirmenin gerekli ve önemli olduğunu savundukları fakat bu düşüncelerini geliştirdikleri matematik öğrenme etkinliklerine yansıtmada sınırlı yaklaşım sergiledikleri tespit edilmiştir. Lee (2012) ise, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimindeki gerçek yaşam bağlantılarına bakış açılarını keşfetmeyi amaçladığı çalışmada, öğretmen adaylarının geliştirdiği gerçek yaşam problemleri incelenmiştir. Problemlerin içeriğinde para ve zaman kavramlarının baskın olduğu, bununla birlikte yemek pişirme, tarifler, yemek yeme / paylaşma durumlarının da yer aldığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının seçtikleri problemlerde sayılara, işlemlere ve hesaplama becerilerine odaklandığı ifade edilmiştir. Diğer bir çalışmada Didiş-Kabar (2018), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ve gerçek dünya arasındaki bağlantılara ilişkin algılarını ve görüşlerini incelemiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının matematiğin gerçek dünya bağlantılarına ilişkin algılarının sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adayları; alışveriş, genel para hesaplamaları, yemek pişirme, ölçme ve seyahat gibi durumlarda matematiğin kullanıldığı gerçek bir bağlam olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, günlük yaşamda karşılaşılabilecek matematik konu veya kavramların oran, orantı ve açılar olduğunu ifade etmiş ve bu durumlarla ilgili çeşitli örnekler verebilmiştir. Diğer matematik konu alanlarının gerçek yaşam durumlarındaki karşılığına yönelik ise genel ifadeler kullanmış ve bu konuların gerçek yaşamda kullanımına ilişkin özel örnekler sunmamışlardır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının, matematik derslerinde gerçek yaşam problemlerinin kullanılmasının öğrencilere bilişsel olarak fayda sağlayacağını düşündükleri belirlenmiştir.

Matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında matematik ve gerçek yaşam ilişkilendirmesinin genel olarak problem çözme, oluşturma etkinlikleri çerçevesinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunun yanında, matematik ve günlük yaşam arasındaki ilişkinin öğretmen ve öğretmen adaylarının bakış açılarını farklı perspektiflerden yansıtacak çalışmalara da ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (Gainsburg, 2008; Lee, 2012).

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumlarındaki matematiksel ilişkilendirme becerilerinin, fotoğraf çözümüleme, yorumlama ve fotoğraf çekme etkinlikleri çerçevesinde belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, araştırmanın alt problemleri aşağıda belirtildiği gibidir.

1. İlköğretim matematik öğretmen adayları hangi fotoğrafların matematik ile ilişkili olduğunu düşünmektedir?
2. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının, matematik içerdiğini düşündükleri fotoğraflar için gerekçeleri nelerdir?

3. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının fotoğrafların matematik içerip içermediğine ilişkin yaklaşımları ile matematiğin transferi konusundaki düşünceleri arasında bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Durum çalışması; gerçek yaşam, bir ya da birden fazla durum hakkında gözlem, doküman, mülakat gibi çoklu bilgi kaynakları yardımıyla ayrıntılı bilgi toplayarak bir durumun betimlendiği ya da duruma ilişkin temalar ortaya çıkardığı nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2013). Bu araştırma durum çalışması çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni bir kuramın çürütülmesi veya teyit edilmesi, genele uymayan kendine özgü durumlarda ya da ilk defa çalışılacak durumlar olabilir. Bütüncül tek durumda çalışılabilecek bu üç durumun ortak yönü tek bir analiz birimidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ile gerçek yaşamı ilişkilendirme becerilerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın durumu ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ile gerçek yaşamı ilişkilendirmeleridir. Bu sebeple araştırmada bütüncül tek durum deseni benimsenmiştir. İlköğretim öğretmen adaylarının matematik ve gerçek yaşamı ilişkilendirme becerileri gerçek yaşam karelerini içeren fotoğraflar kullanılarak incelenmiştir. Bu kapsamda çalışma üç aşamadan oluşmaktadır: 1- Birinci fotoğraf çözümleme, 2- Matematik ile ilişkili fotoğraflar çekme, 3- İkinci fotoğraf çözümleme. Aşağıdaki bölümlerde çalışmanın aşamaları hakkında detaylı bilgi yer almaktadır.

2.1.1. Birinci fotoğraf çözümleme

Çalışma ilk olarak fotoğrafları sınıflandırma ile başlamıştır. Araştırmacılar günlük yaşamda iç içe olduğu aktiviteleri dikkate alarak 25 fotoğraf seçmiştir. Aktiviteler arasında yemek, alışveriş, oyun, tamircilik, sanat, spor, seyahat planlama ve okul yer almaktadır. Esmonde vd. (2013) ve Martin ve Gourley-Delaney (2014)' in ortaokul öğrencilerinin günlük yaşamdaki matematik ve matematik transferi çalışmalarındaki temalar kullanılmıştır. Seçilen etkinlikler ortaokul matematik kavramları ile uyumlu olan matematiksel muhakemeyi ve problem çözme desteklemektedir (Martin ve Gourley-Delaney, 2014). Çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumlarındaki matematiksel ilişkilendirme becerilerinin, söz konusu temalar kullanılarak gerçekleştirilen fotoğraf sınıflandırma ve yorumlama etkinlikleri çerçevesinde belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu temalara ait bilgiler veri toplama araçları bölümünde Tablo 1' de ayrıntılı olarak yer almaktadır. Bu fotoğraflar reklam amacı gütmeyen kullanıma açık olan resimlerdir. Fotoğraflar kadın-erkek, yetişkin-çocuk ve çeşitli kültürel gruplara hitap edecek şekilde seçilmiştir.

Öğretmen adaylarına bu fotoğraflar Google Forms ile gönderilmiştir. Öğretmen adaylarından, fotoğrafların matematik ile ilişkisi hakkındaki düşüncelerini “0-ilişki yok”, “1-zayıf bir ilişki olabilir”, “2- bir ilişki kurulabilir” ve “3- kesinlikle ilişkilidir” şeklinde puanlamaları istenmiştir. Öğretmen adayları bu puanlamaları bireysel olarak yapmıştır.

Her fotoğraf için puan verdikten sonra, matematik ile ilişkisi hakkındaki düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Bu açıklamaları ile öğretmen adaylarının hem puanlama-yorum arasındaki ilişkinin incelenmesi, hem de fotoğrafları matematik ile ilişkilendirirken sergiledikleri yaklaşımların incelenmesi amaçlanmıştır.

2.1.2. Matematik ile ilişkili fotoğraflar çekme

Öğretmen adayları birinci aşamayı tamamladıktan sonra, günlük yaşamdan matematikle ilişkili kareleri fotoğraflamaları istenmiştir. Her öğretmen adayı beşer tane fotoğraf çekmiştir. Toplam 200 fotoğraf Google Drive da toplanmıştır.

2.1.3. İkinci fotoğraf çözümleme

Bu fotoğraflar arasından araştırmacılar farklı aktivitelere yönelik olacak şekilde rastgele 40 fotoğraf seçmiştir. Bu fotoğraflar öğretmen adaylarına Google Forms ile gönderilmiştir. Bu aşamada

kendisinin ve sınıf arkadaşlarının seçtiği fotoğrafları birinci aşamada olduğu gibi puanlamaları ve her puanlamanın ardından matematik ile ilişkisine yönelik gerekçelerini yazmaları istenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubu 40 öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adayları gönüllü olarak Google Forms uygulaması ile çalışmaya katılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adayları dördüncü sınıfa devam etmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından seçilen 25 tane fotoğraf gönderilmiştir. Fotoğraflar Birinci Fotoğraf Çözümleme bölümünde açıklanan temalara göre seçilmiştir. Tablo 1’ de fotoğrafların temaları belirtilmiştir. Öğretmen adayları bu fotoğrafları matematikle ilişkilendirme seviyesine göre 0-3 arası puanlandırmıştır.

Tablo 1. Birinci fotoğraf çözümlemedeki temalar

Temalar				
Araba tamircisi	Bilgisayar oyunu oynamak	Yemek pişirmek	Monopoly oynamak	Fatura ödemek
Odayı boyamak	Dikiş	Dans etmek	Ayakkabı satışı	Rota planlamak
Balık tutmak	Uçak makinisti	Boru montajı	Satranç oynamak	Alışveriş listesi
Müzik grubu	Uçak uçurmak	Marangoz	Ölçme (pişirme)	Okul matematik sunumu
Aile yemeği	Futbol	Basketbol	Okey oynamak	Aritmetik çalışma sayfası

Öğretmen adaylarının matematik ile ilgili olduğunu düşünerek çektiği fotoğraflar arasından İkinci Fotoğraf Çözümleme bölümünde açıklanan kriterlere göre seçilen kırk tane fotoğrafın temaları Tablo 2’ de yer almaktadır.

Tablo 2. İkinci fotoğraf çözümlemedeki temaları

Temalar			
Resim 1	Spagetti	Resim21	Petek ve Arı
Resim 2	Halı	Resim22	Dal ve Yapraklar
Resim 3	Trafik İşaretleri	Resim23	Tamsayılar Etkinliği
Resim 4	Salyangoz Kabuğu	Resim24	Renkli Çubuklar
Resim 5	Kaldırım Taşları	Resim25	Dengede duran taşlar
Resim 6	Günebakan Bitkisi	Resim26	Örgü
Resim 7	Rüzgâr Gülleri	Resim27	Sürahi ve Su bardağı
Resim 8	Makas	Resim28	Takvim
Resim 9	Hula Hoop	Resim29	Eski Bir Dünya Haritası
Resim 10	Camii	Resim30	Şifre Problemi
Resim 11	Asansör	Resim31	Enjektör ve İğnesi
Resim 12	Mikroorganizma Popülasyonu	Resim32	At Arabası
Resim 13	Tavla	Resim33	Hesap Makinesi
Resim 14	Yaş Pasta	Resim34	Tavus Kuşu
Resim 15	Küçük Köprü	Resim35	Bowling
Resim 16	Vazoda Çiçek	Resim36	Keman ve Nota Defteri
Resim 17	Porselen Süsleme	Resim37	Boğaz Köprüsü
Resim 18	Konserve	Resim38	Pi Sayısı ve ondalık gösterimi
Resim 19	Kitaplık	Resim39	Mobil Telefonlar
Resim 20	Kasis	Resim40	Uçan Kaz Sürüsü

2.4. Veri Analizi

Araştırma kapsamında nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde frekans, ortalama, yüzde hesaplamaları ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. Öğretmen adaylarının fotoğrafların matematik ile ilişkisine yönelik düşünceleri incelenmiştir. Karşılaştırmalı olarak incelenen veriler temalara ayrılmıştır. Bu temalarda öğretmen adaylarının fotoğrafları incelerken iki farklı yaklaşımda bulunduğu görülmüştür. Bu yaklaşımlara göre öğrenciler ya fotoğraflarda görünen matematik ile ilişkili yüzeysel ifadelerle odaklanmıştır ya da fotoğrafta muhtemel meydana gelebilecek matematiksel eylemlere odaklanmışlardır. Bu sebeple

verilerin analizinde kullanılan temalar yüzey ipuçlarına ya da matematiksel eylemlere göre fotoğrafları matematik ile ilişkilendirme şeklinde sınıflandırılmıştır. Verilerin içerik analizi sonucunda ulaşılan temalar Martin ve Gourley-Delaney (2014) çalışmasında kullandıkları çerçeve ile benzerlik göstermektedir.



Resim 1. Aile yemeği resmi

Örneğin; öğretmen adayları resmin matematik ile ilişkisini açıklarken “Kişi sayısı kadar servis açılır” ya da “İlişki kuramadım” gibi ifadeler kullanıyorsa öğrenci fotoğrafın yüzeysel ipuçlarına odaklanmaktadır. Öğretmen adayı “yemeklerin paylaşılması aklıma direk kesirleri ve bölme işlemini getirir. Bu yüzden kuvvetli bir ilişki var”, “kime ne kadar yemek koyulacağının matematikle ilişkisi vardır” ya da “yemek tarifleri belli bir oranda yapılmaktadır” gibi ifadelerle resmin matematik ile ilişkisini açıklıyorsa öğretmen adayı matematiksel eylemlere odaklanmaktadır.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın nitel verilerinin betimsel analiz sürecinde üç araştırmacı tarafından kodlama yapılmıştır. Öğrencinin açıklaması yüzeysel ipuçlarına yönelik ise “y”, matematiksel eylemlere yönelik ise “e” ile kodlanmıştır. İlk kodlamalarda araştırmacı 1 (A1), araştırmacı 2 (A2) ve araştırmacı 3 (A3) arasındaki uyum yüzdeleri aşağıdaki Tablo 3’ deki gibidir. Uyum yüzdeleri hesaplanırken Miles ve Huberman (1994) çalışmasında yer alan $\Delta = C \div (C + \partial) \times 100$ formülüne göre güvenirlilik yüzdeleri hesaplanmıştır. Burada Δ güvenirlilik katsayısını, C fikir birliğine ulaşılan terim sayısını, ∂ ise fikir birliği olmayan terim sayısını ifade etmektedir. Kodlayıcılar arasındaki uyumun en az %80 olması beklenmektedir (Patton, 2002).

Tablo 3. Kodlayıcı uyum yüzdeleri

		A2-A3	A1-A2	A1-A3
Birinci kodlama	25 resim	96,2	85,8	85
	40 resim	97,56	75,87	75,06
İkinci kodlama	40 resim	92,62	80,06	75,81

İlk kodlamada araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi 40 fotoğrafın açıklamalarının kodlanmasında %80’in altında kalmıştır. Bu sebeple araştırmacılar çevrimiçi bir platformda bir araya gelerek kodlamalar üzerinde görüşmüşlerdir. Daha sonra araştırmacılar kendileri yeniden kodlama yapmışlardır. Bu revizyon sonrasında hesaplanan uyum yüzdeleri Tablo 3’ teki gibidir. Kodların son halinde ise iki ya da üç sayıda benzer kod için yeni bir kodlamanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Mesela bir açıklamadaki kodlama y-y-e şeklinde ise bu madde için kodlamanın y olmasına, e-y-e gibi bir üçlemede kodlamanın e, e-e-e ya da y-y-y olan durumlarda ise sırasıyla e ve y olarak kodlamanın yapılmasına karar verilmiştir.

BULGULAR

3.1. Birinci Fotoğraf Çözümlemeye İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının birinci fotoğraf çözümlemede fotoğrafları puanlamaları istendi. Öğretmen adaylarının değerlendirmelerine göre ulaşılan puanların ortalamaları ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Birinci fotoğraf çözümlemeye ait puan ortalamaları Tablo 4’ deki gibidir.

Tablo 4. Birinci fotoğraf çözümleme puan ortalamaları

Tema	Ortalama puan	Tema	Ortalama puan
Araba tamircisi	1,25	Marangoz	1,95
Odayı boyamak	1,3	Basketbol	1,975
Balık tutmak	1,375	Monopoly oynamak	1,975
Müzik grubu	1,45	Ayakkabı satışı	2,125
Aile yemeği	1,475	Satranç oynamak	2,35
Bilgisayar oyunu oynamak	1,525	Ölçme (pişirme)	2,4
Dikiş	1,525	Okey oynamak	2,425
Uçak makinisti	1,8	Fatura ödemek	2,425
Uçak uçurmak	1,8	Rota planlamak	2,55
Futbol	1,85	Alışveriş listesi	2,55
Yemek pişirmek	1,9	Okul matematik sunumu	2,85
Dans etmek	1,925	Aritmetik çalışma sayfası	2,975
Boru montajı	1,925		

Tablo 4’ de fotoğrafların ortalama puanları artan bir şekilde verilmiştir. Öğretmen adayları fotoğrafları matematikle ilişkilendirirken en az ilişkilendirmeyi araba tamircisi fotoğrafında kurarken, en fazla ilişkilendirmeyi aritmetik çalışma sayfasında kurduğu görülmektedir. Araba tamircisi, odayı boyamak, balık tutmak, müzik grubu ve aile yemeği fotoğraflarının ortalama puanlarının 1,5 puan altında kaldığı görülmektedir. Tüm fotoğrafların puan ortalaması ise $\bar{X}=1,986$ olarak hesaplanmıştır.

Öğretmen adaylarının birinci fotoğraf çözümlemede fotoğraflara verdiği puanların yüzdeleri Tablo 5’ deki gibidir.

Tablo 5. Birinci fotoğraf çözümlemede puan yüzdeleri

Tema / Yüzdeler	0	1	2	3	Tema / Yüzdeler	0	1	2	3
Araba tamircisi	30	30	25	15	Marangoz	12	17	32	37
Odayı boyamak	22	35	32	10	Basketbol	2	27	40	30
Balık tutmak	22	42	10	25	Monopoly oynamak	5	27	32	35
Müzik grubu	25	22	35	17	Ayakkabı satışı	2	25	30	42
Aile yemeği	15	40	27	17	Satranç oynamak	0	12	40	47
Bilgisayar oyunu oynamak	12	35	40	12	Ölçme (pişirme)	2	12	27	57
Dikiş	20	25	37	17	Okey oynamak	0	15	27	57
Uçak makinisti	27	12	12	47	Fatura ödemek	0	12	32	55
Uçak uçurmak	17	15	37	30	Rota planlamak	0	5	35	60
Futbol	12	17	42	27	Alışveriş listesi	0	12	20	67
Yemek pişirmek	7	30	27	35	Okul matematik sunumu	0	2	10	87
Dans etmek	0	30	47	22	Aritmetik çalışma sayfası	0	0	2	97
Boru montajı	10	20	37	32					

Tablo 5’ deki yüzdeler incelendiğinde, sıfır puan ile ilişkilendirmelerin genel olarak azaldığı ve üç puan düzeyinde ilişkilendirmelerin genel olarak arttığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmedeki düşüncelerine ilişkin açıklamaları incelendiğinde fotoğraflara ya yüzeysel ipuçlarına ya da fotoğrafın içerdiği matematiksel eylemlere odaklandığı görülmektedir. Fotoğrafta gördüğü sayı, sembol, şekil ya da paraya bağlı olarak matematiksel ilişkilendirme yapıyorsa yüzeysel ipuçlarına odaklanmaktadır. Ayrıca matematik ile ilişkili olmadığını düşünenler de yüzeysel ipuçlarına dayalı olarak matematiksel ilişkilendirme yapmaktadır. Fotoğrafta matematiksel eylem için bir potansiyelin varlığı ya da olasılığına dayanarak matematiksel ilişkilendirme yapıyorsa matematiksel eyleme odaklanılmaktadır. Öğretmen adaylarının fotoğrafları matematik ile ilişkilendirme konusundaki açıklamalarının temalara göre frekansları Tablo 6’ da yer almaktadır.

Tablo 6. Birinci fotoğraf çözümlemede matematiksel ilişkilendirmeye ilişkin açıklamalarının frekansları

<i>Tema</i>	<i>Matematiksel Eylemler</i>	<i>Yüzeysel İp Uçları</i>	<i>Tema</i>	<i>Matematiksel Eylemler</i>	<i>Yüzeysel İp Uçları</i>
Araba tamircisi	22	18	Monopoly oynamak	33	7
Müzik grubu	24	16	Fatura ödemek	33	7
Uçak makinisti	24	16	Boru montajı	34	6
Odayı boyamak	27	13	Ayakkabı satışı	34	6
Balık tutmak	28	12	Satranç oynamak	34	6
Dikiş	28	12	Yemek pişirmek	35	5
Uçak uçurmak	28	12	Okey oynamak	37	3
Bilgisayar oyunu oynamak	31	9	Alışveriş listesi	37	3
Futbol	31	9	Okul matematik sunumu	37	3
Dans etmek	31	9	Ölçme (pişirme)	38	2
Aile yemeği	32	8	Aritmetik çalışma sayfası	38	2
Marangoz	32	8	Rota planlamak	39	1
Basketbol	32	8			

Tablo 6' ya göre öğretmen adaylarının fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmede daha çok matematiksel eylemlere odaklanarak açıklamalar yaptığı görülmektedir. En az matematiksel eylemlere yönelik açıklamalar araba tamircisi fotoğrafındadır. En az yüzeysel ipuçlarına yönelik açıklamalar ise rota planlamaktadır. Her fotoğraf için 40 öğretmen adayının yaptığı açıklamalarda matematiksel eylemlere yönelik ilişkilendirmelerin %55 in altına düşmediği görülmektedir. Tablo 6' da matematiksel eylemlere yönelik ilişkilendirmelerin sayısı artan şekilde verilmiştir. Tablo 4 ve Tablo 6'daki fotoğraf etkinliklerinin sırasındaki benzerlik dikkat çekmektedir. Bu sebeple birinci fotoğraf çözümlemedeki puan ortalaması ve fotoğrafın matematikle ilişkisine yönelik açıklamalarının frekansları arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Korelasyon verileri Tablo 7' deki gibidir.

Tablo 7. Birinci fotoğraf çözümlemede puan ortalaması-fotoğrafi matematikle ilişkilendirme yaklaşımına göre açıklamaların frekansları arasındaki korelasyon

<i>r Korelasyon Katsayısı</i>	<i>Matematiksel Eylemler</i>	<i>Yüzeysel İp Uçları</i>
Puan Ortalaması	.84	-.84

Birinci fotoğraf çözümlemedeki puan ortalaması ve fotoğrafı matematikle ilişkilendirme yaklaşımına göre açıklamaların frekansları arasındaki korelasyon katsayısı .84 olarak hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı 1-.70 arasında ise yüksek, .70-.30 arasında orta, .30-0 arasında düşük düzeydedir (Büyüköztürk, 2011). Bu durumda puan ortalaması ve fotoğrafı matematikle ilişkilendirme yaklaşımına göre açıklamalar arasındaki ilişki yüksek düzeydedir. Determinasyon katsayısı (korelasyon katsayısının karesi) dikkate alındığında fotoğrafları puanlamadaki değişkenliğin %71 inin matematiksel eylemlere ilişkin açıklamalardan kaynaklandığı söylenebilir. Puan ortalaması ve yüzeysel ip uçlarına ilişkin açıklamaların frekansları arasındaki korelasyon katsayısının -.84 olması da negatif yönde yüksek ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının birinci fotoğraf çözümlemedeki yüzeysel ipuçlarına ve matematiksel eylemlere ilişkin açıklamaları ve çıkarımlar aşağıdaki bölümlerde yer almaktadır.

3.1.1. Birinci fotoğraf çözümlemede yüzeysel ip uçlarına odaklananlar

Öğretmen adaylarının bir kısmı araştırmacı tarafından seçilen ve Tablo 1' de belirtilen etkinliklere yönelik fotoğrafların matematikle ilişkisini değerlendirirken fotoğraftaki yüzeysel özelliklere odaklanmıştır. Fotoğrafta doğrudan para, "tl", sayı, sembol ya da şekillere gördüğünde fotoğrafın matematikle ilişkili olduğunu düşünmüştür. Ayrıca fotoğrafta herhangi bir yüzeysel ipucunu yakalayamadığında matematik ile ilgili olmadığını düşünmüştür. Bu durumda öğretmen adayları fotoğrafı matematik ile ilişkilendirmedeki açıklamaları yüzeysel ipuçlarına bağlı olarak oluşmuştur. Puan ortalaması en düşük ve en yüksek seviyelerde olan fotoğraflar seçilmiştir ve aşağıda öğretmen

adaylarının bu fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmede yüzeysel ipuçlarına odaklandığı açıklamaları incelenmiştir.



Resim 2. Araba tamircisi

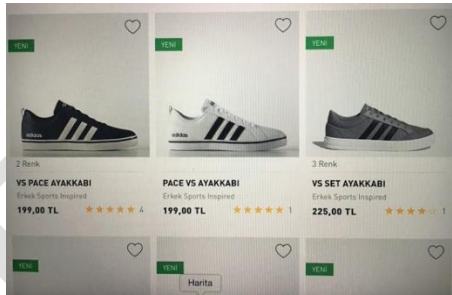
Araba tamircisi fotoğrafı puanlamada en düşük ortalamaya sahiptir (Tablo 4). Ayrıca öğretmen adaylarının matematik ile ilişkilendirmede yüzeysel ipuçlarına odaklanan açıklamalarının frekansının diğer fotoğraflara göre yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 6). Öğretmen adaylarının bazıları araba tamircisi fotoğrafının matematik ile herhangi bir ilişkisinin olmadığını düşünmektedir. Aşağıda öğretmen adaylarının açıklamalarından örnekler yer almaktadır.

“Bir ilişki göremiyorum”

“Yoktur”

“Bir ilişki bulamadım”

Bu ifadeler öğretmen adaylarından bazılarının fotoğrafı matematik ile ilişkilendirirken yüzeysel ipuçlarına odaklandığını göstermektedir.



Resim 3. Ayakkabı satışı

Ayakkabı satışı puan ortalaması ise 2,125 tür (Tablo 4). Ayakkabı satışının matematik ile ilişkisi hakkında öğretmen adaylarının yüzeysel ipuçlarına odaklandığı bazı açıklamalar aşağıdaki gibidir:

“Sadece fiyatlar var. Para üstü falan olsa direk matematikle ilişkili olurdu. Ama şu anda zayıf bir ilişki var”

“Liranın matematikle ilişkisi vardır.”

“Numaralar”

“İlk bakışta aklıma bir şey gelmedi”

Bu ifadeler matematikle ilişkili olmadığını düşünme, resimde bulunan sayılara dayanma, resimde bulunan “tl” simgesini matematik ile ilişkilendirme, fiyatları matematikle ilişkilendirme ile ilgilidir. Öğretmen adaylarının resimde bulunan yüzeysel ifadelerde matematik ile ilişkilendirme aradığı görülmektedir.

Satranç oynamak ortalama puanı 2,35 tir (Tablo 4) ve bu fotoğraf ile ilgili öğretmen adaylarının yüzeysel ipuçlarına odaklanan açıklamalarından bazıları aşağıdaki gibidir.

“Geometrik şekiller eş kareler”

“Açıklayamıyorum”

“Satranç tahtası karelerden oluşur.”



Resim 4. Satranç oynamak

Öğretmen adaylarının satranç tahtasındaki karelerin eş olduğuna dayanması ve karelerden oluştuğunu vurgulaması açısından resimdeki matematik ilişkilendirmesinde buldukları yüzeysel ipuçlarının etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca ikinci ifadede yüzeysel olarak herhangi bir ipucu göremediği için bu ifadeyi yazdığı söylenebilir.

3.1.2. Birinci fotoğraf çözümlemede matematiksel eylemlere odaklananlar

Öğretmen adaylarından bazıları araştırmacı tarafından seçilen ve Tablo 2’ de belirtilen etkinliklere yönelik fotoğrafların matematikle ilişkisini değerlendirirken fotoğraftaki matematiksel eylemin varlığına ya da potansiyeline odaklanmıştır. Bu öğretmen adayları fotoğrafta bir nesne ya da etkinlik ile ilgili matematiksel bir durumu ortaya çıkarmaya ilişkin açıklamalar yazmıştır. Ayrıca fotoğraftaki etkinliği matematik olmadan yapmanın mümkün olmadığını ifade ederek fotoğrafı matematik ile ilişkilendirmiştir. Bu durumda öğretmen adayları fotoğrafı matematik ile ilişkilendirmedeki açıklamaları matematiksel eyleme bağlı olarak oluşmuştur. Puan ortalaması en düşük ve en yüksek seviyelerde olan fotoğraflar seçilerek ve öğretmen adaylarının bu fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmede matematiksel eylemlere odaklandığı açıklamalar aşağıda incelenmiştir.

Araba tamircisi fotoğrafı için öğretmen adaylarının matematiksel eylemlere odaklandığı açıklamalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

“Aracın motor ömrü. Bakım zaman aralığı”

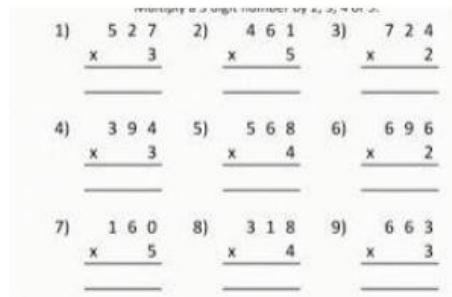
“İntegralin pratiğe dokumu ve tork”

“Motorun parçaları ve işleyişi daha çok mekaniktir, uygulamalı matematik olarak düşünülebilir.”

“Anahtarın ne kadar çevrildiğinin matematikle ilişkisi olabilir.”

Ancak öğretmen adayları matematiksel eylemlere yönelik açıklamalarının frekansı diğer resimlere göre en düşüktür (Tablo 6). Öğretmen adaylarının bu açıklamalarında araba ve parçalarının muhtemel matematik ile ilişkili olabilecek durumları ortaya çıkarmaya çalıştığı görülmektedir. Bu fotoğrafta öğretmen adaylarının yüzeysel ipuçlarına ilişkin değerlendirmelerinde, fotoğrafın matematik ile ilişkili olmadığına ilişkin açıklamalar bulunurken, matematiksel eyleme odaklanan açıklamaları ise integral-fizik-mekanik-anahtar mekanizması gibi fizik-matematik alanlarına yöneliktir.

Öğretmen adaylarının puan ortalamalarının (2,97) en yüksek olduğu resimlerden biri aşağıda Resim 5’te verilmiştir.



Resim 5. Aritmetik çalışma sayfası

Resim 5 ile ilgili öğretmen adaylarının bazı açıklamaları aşağıdaki gibidir.

- “Matematik olduğu aşikâr”
- “Çarpma işlemi”
- “Doğal sayılarda çarpma işlemi”
- “Matematik dört işlem üzerine kuruludur denilebilir.”

Bu düşüncelere ilişkin açıklamalarında çarpma işlemi, matematiğin dört işlem üzerine kurulu olduğu fikirleri görülmektedir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının matematiksel eylemlere odaklanmaktadır.



Resim 6. Okul matematik sunumu

Okul matematik Sunumu ortalama puanı 2,85 tir. Bu fotoğrafa ilişkin öğretmen adaylarının bazı açıklamaları aşağıdaki gibidir.

- “Formüller işlemler hesaplamalar”
- “Dörtgenler ile ilgili”
- “Matematik öğretmek matematiktir.”

Bu açıklamalar incelendiğinde fotoğrafların matematik ile ilişkisi irdelenirken formüller, dörtgenler ve matematiği öğretme fikirlerinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının matematiksel eylemlere odaklandığı görülmektedir.

3.2. İkinci Fotoğraf Çözümlemeye İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının kendi çektikleri ve sınıf arkadaşlarının çektikleri fotoğrafların matematik ile ilişkisi hakkındaki açıklamalarına ait puan ortalamalarına aşağıdaki Tablo 8’ de yer verilmiştir.

Tablo 8. İkinci fotoğraf çözümlemenin puan ortalamaları

	Ortalama puan		Ortalama puan
Vazoda Çiçek	0,875	Boğaz Köprüsü	2,075
Spagetti	1,3	Rüzgâr Gülleri	2,125
At Arabası	1,375	Makas	2,125
Uçan Kaz Sürüsü	1,375	Dengede duran taşlar	2,15
Mikroorganizma Popülasyonu	1,475	Eski Bir Dünya Haritası	2,2
Enjektör ve İğnesi	1,5	Camii	2,225
Renkli Çubuklar	1,575	Kasis	2,225
Sürahi ve Su bardağı	1,575	Trafik İşaretleri	2,25
Bowling	1,65	Yaş Pasta	2,3
Keman ve Nota Defteri	1,65	Salyangoz Kabuğu	2,35
Mobil Telefonlar	1,725	Tavla	2,375
Konserve	1,8	Porselen Süsleme	2,375
Takvim	1,8	Dal ve Yapraklar	2,4
Günebakan Bitkisi	1,8	Kaldırım Taşları	2,4
Asansör	1,9	Halı	2,425
Tavus Kuşu	1,925	Petek ve Arı	2,425
Hula Hoop	1,925	Tamsayılar Etkinliği	2,425
Küçük Köprü	1,95	Şifre Problemi	2,45
Kitaplık	1,975	Hesap Makinesi	2,675
Örgü	2,05	Pi Sayısı ve ondalık gösterimi	2,75

Öğretmen adaylarının 0-3 arasında puanladıkları resimler arasında resim 26-37-7-8-25-29-10-20-3-14-4-13-17-5-22-2-21-23 ve 30 un puan ortalamalarının 2-2.50 arasında olduğu görülmektedir. Resim

33 ve 38 için puan ortalamaları ise 2.50-3 arasındadır. Tüm fotoğrafların puan ortalaması ise $\bar{X}=1.998$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 9. İkinci fotoğraf çözümlemede temalar ve puan yüzdeleri

Tema / Yüzdelere	0	1	2	3	Tema / Yüzdelere	0	1	2	3
Vazoda Çiçek	45	35	7,5	12,5	Boğaz Köprüsü	5	17,5	42,5	35
Spagetti	22,5	37,5	27,5	12,5	Rüzgâr Gülleri	7,5	15	35	42,5
At Arabası	20	37,5	27,5	15	Makas	7,5	17,5	30	45
Uçan Kaz Sürüsü	27,5	32,5	15	25	Dengede duran taşlar	2,5	22,5	32,5	42,5
Mikroorganizma	20	32,5	27,5	20	Eski Bir Dünya Haritası	7,5	12,5	32,5	47,5
Popülasyonu									
Enjektör ve İğnesi	17,5	42,5	12,5	27,5	Camii	7,5	12,5	30	50
Renkli Çubuklar	15	37,5	22,5	25	Kasis	5	17,5	27,5	50
Sürahi ve Su bardağı	22,5	27,5	20	30	Trafik İşaretleri	5	10	40	45
Bowling	12,5	35	27,5	25	Yaş Pasta	2,5	20	22,5	55
Keman ve Nota Defteri	15	27,5	35	22,5	Salyangoz Kabuğu	2,5	15	27,5	55
Mobil Telefonlar	15	30	22,5	32,5	Tavla	0	15	32,5	52,5
Konserve	12,5	27,5	27,5	32,5	Porselen Süsleme	0	15	32,5	52,5
Takvim	17,5	20	27,5	35	Dal ve Yapraklar	2,5	10	32,5	55
Günebakan Bitkisi	17,5	22,5	22,5	37,5	Kaldırım Taşları	2,5	7,5	37,5	52,5
Asansör	15	20	25	40	Halı	0	10	37,5	52,5
Tavus Kuşu	7,5	25	35	32,5	Petek ve Arı	5	10	22,5	62,5
Hula Hoop	7,5	25	35	32,5	Tamsayılar Etkinliği	5	12,5	17,5	65
Küçük Köprü	10	22,5	30	37,5	Şifre Problemi	2,5	12,5	22,5	62,5
Kitaplık	10	15	42,5	32,5	Hesap Makinesi	2,5	5	15	77,5
Örgü	5	22,5	35	37,5	Pi Sayısı ve ondalık gösterimi	2,5	2,5	12,5	82,5

Tablo 9'daki yüzdelere incelendiğinde sınıf arkadaşlarının matematikle ilgili olduğunu düşünerek çektikleri fotoğrafların matematik ile ilişkili olmadığını düşünen öğretmen adaylarının olduğu görülmektedir. Örneğin Resim 16'da öğretmen adaylarının %45'i matematikle kesinlikle ilişkili olmadığını, %35'i ise matematik ile ilişkili olmadığını düşünmektedir. Resim 1-32-40-12 ve 31'de yine matematik ile ilişkili olmadığını düşünen öğretmen adaylarının çoğunlukta olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının ikinci aşamadaki fotoğrafları matematik ile ilişkilendirme konusundaki açıklamalarının temalara göre frekansları Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. İkinci fotoğraf çözümlemede matematiksel ilişkilendirme yaklaşımına göre açıklamalarının frekansları

Tema	Matematiksel Eylemler	Yüzeysel İp Uçları	Tema	Matematiksel Eylemler	Yüzeysel İp Uçları
Vazoda Çiçek	10	30	Sürahi ve Su bardağı	30	10
Kitaplık	11	29	Enjektör ve İğnesi	30	10
Konserve	12	28	Tavus Kuşu	30	10
Mikroorganizma Popülasyonu	17	23	Şifre Problemi	31	9
Hula Hoop	17	23	Pi Sayısı ve ondalık gösterimi	31	9
Takvim	19	21	Rüzgâr Gülleri	31	9
Uçan Kaz Sürüsü	21	19	Petek ve Arı	32	8
Küçük Köprü	22	18	Renkli Çubuklar	32	8
Mobil Telefonlar	22	18	Makas	32	8
Bowling	23	17	Eski Bir Dünya Haritası	33	7
Asansör	24	16	Yaş Pasta	34	6
Spagetti	25	15	Boğaz Köprüsü	34	6
Camii	25	15	Örgü	35	5
Tavla	25	15	Salyangoz Kabuğu	35	5
Porselen Süsleme	26	14	Tamsayılar Etkinliği	36	4

At Arabası	27	13	Dengede duran taşlar	36	4
Keman ve Nota Defteri	27	13	Hesap Makinesi	36	4
Günebakan Bitkisi	27	13	Dal ve Yapraklar	37	3
Kasis	28	12	Kaldırım Taşları	37	3
Trafik İşaretleri	30	10	Halı	38	2

Tablo 10' a göre öğretmen adaylarının fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmede daha çok matematiksel eylemlere odaklanarak açıklamalar yaptığı görülmektedir. En az matematiksel eylemlere yönelik açıklamalar Resim 16 fotoğrafındadır. En az yüzeysel ipuçlarına yönelik açıklamalar ise Resim 2 dedir. Öğretmen adaylarının yaptığı açıklamalarda matematiksel eylemlere yönelik açıklamaların toplamda %69,25 olduğu görülmektedir. Tablo 10' da matematiksel eylemlere yönelik açıklamaların sayısı artan şekilde verilmiştir. Tablo 8 ve Tablo 10'daki fotoğraf etkinliklerinin sırasındaki benzerlik dikkat çekmektedir. Bu sebeple ikinci fotoğraf çözümlemedeki puan ortalaması ve fotoğrafın matematikle ilişkisine yönelik açıklamaların frekansları arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Korelasyon verileri Tablo 11' deki gibidir.

Tablo 11. İkinci fotoğraf çözümlemenin puan ortalaması- fotoğrafın matematikle ilişkisine yönelik açıklamalarının frekansları arasındaki korelasyon

<i>r Korelasyon Katsayısı</i>	<i>Matematiksel Eylemler</i>	<i>Yüzeysel İp Uçları</i>
Puan Ortalaması	,60	-,60

İkinci fotoğraf çözümlemedeki puan ortalaması ve fotoğrafı matematikle ilişkilendirme yaklaşımına göre gerekçelerinin frekansları arasındaki korelasyon katsayısı .60 olarak hesaplanmıştır. Bu durum ikinci fotoğraf çözümlemenin puan ortalaması ve fotoğrafın matematikle ilişkisine yönelik gerekçelerinin frekansları arasındaki ilişkinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Determinasyon katsayısı (korelasyon katsayısının karesi) dikkate alındığında fotoğrafları puanlamadaki %36 sınıfın matematiksel eylemlere ilişkin gerekçelerden kaynaklandığı söylenebilir. Puan ortalaması ve yüzeysel ipuçlarına ilişkin gerekçelerin frekansları arasındaki korelasyon katsayısının -.60 olması da negatif yönde orta düzeyde ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının ikinci fotoğraf çözümlemedeki yüzeysel ipuçlarına ve matematiksel eylemlere ilişkin gerekçeleri ve çıkarımlar aşağıdaki bölümlerde yer almaktadır.

3.2.1. İkinci fotoğraf çözümlemede yüzeysel ip uçlarına odaklananlar

Öğretmen adayları araştırmacı tarafından seçilen ve Tablo 2' de belirtilen etkinliklere yönelik fotoğrafların matematikle ilişkisini değerlendirirken fotoğraftaki yüzeysel özelliklere odaklandığı durumlar bu bölümde tartışılmıştır. Puan ortalaması en düşük ve en yüksek seviyelerde olan fotoğraflar seçilmiştir ve aşağıda öğretmen adaylarının bu fotoğrafları matematik ile ilişkilendirmede yüzeysel ipuçlarına odaklandığı gerekçelerine yer verilmiştir.

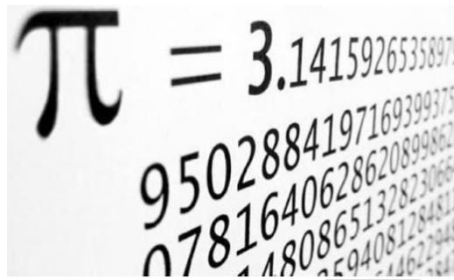


Resim 7. Vazoda çiçek

Vazoda Çiçek fotoğrafı, ikinci fotoğraf çözümlemede puan ortalaması en düşük olan fotoğraftır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının %80 i resmin matematik ile ilişkili olmadığını düşünmektedir.

- “Geometrik şekillere örnek verilebilir”
 “Çiçeğin bu şekilde kaç gün dayanacağı. Çiçekte (doğada) matematik”
 “Biyoloji ile matematik arasında bir ilişki vardır”
 “Çiçeğin büyümesi çoğalması için hücre sayısını artırması gerekir.”
 “Bardak bir silindir”
 “Çiçeğin su alması”
 “Çiçeklerin matematikle bir ilişkisi yok”

Öğretmen adayları bu gerekçelerde fotoğrafta doğrudan yüzeysel olarak fark edilebilen geometrik şekilleri, biyoloji ile ilişkili olmasını yüzeysel olarak ifade etmesi bakımından yüzeysel ipuçlarına odaklanmıştır.



Resim 8. Pi sayısı ve ondalık gösterimi

Pi Sayısı ve Ondalık Gösterimi fotoğrafı, ikinci fotoğraf çözümlemeye puan ortalaması en yüksek olan fotoğraftır. Öğretmen adayları

- “Pi sayısı”
“Matematik terimi”

şeklinde yazdığı gerekçelerinde fotoğrafta gördüğü sayıya ve terime odaklandığı için yüzeysel ipuçlarına odaklanmıştır.

3.2.2. İkinci fotoğraf çözümlemede matematiksel eylemlere odaklananlar

Öğretmen adayları araştırmacı tarafından seçilen ve Tablo 2’ de belirtilen etkinliklere yönelik fotoğrafların matematikle ilişkisini değerlendirirken fotoğraftaki matematiksel eylemin varlığı ya da potansiyeline odaklandığı gerekçelere bu bölümde yer verilmiştir.

Vazoda Çiçek fotoğrafı hakkındaki öğretmen adaylarının,

- “Oran”
 “Çiçeklerin yaprak sayıları çift sayıdadır çift tek sayılarla bağlantı kurulabilir”
 “Çiçek yapraklarında Fibonacci sayıları gözlenebilir.”
 “Örüntü”
 “Çiçeğin yaprakları düzgün altıgenin köşegenlerini andırıyor”

gerekçeleri çiçekler ile ilgili muhtemel matematiksel durumları ortaya çıkardığı için matematiksel eylemlere odaklanıldığı görülmektedir.

Pi Sayısı ve Ondalık Gösterimi fotoğrafı için aşağıda bulunan öğretmen adaylarının açıklamalarında pi sayısı çember ilişkisi, sonsuzluğu ve bütün sayıları içermesi, önemi gibi matematik ile ilgili muhtemel durumlara odaklanılmıştır.

- “Pi sayısı matematikteki önemli sayılardan biridir ve güçlü bir ilişki vardır”
 “Pi sayısı zaten matematiğin olmazsa olmaz sayılarından. Sonsuza giden bir sayıdır. Bu sayının içinde istenilen bütün sayılar bulunabilir. Örneğin telefon numarası, doğum tarihi vb.”
 “Çapın çevreye oranı pi sayısıdır”

Bu açıklamalar öğretmen adaylarının matematiksel eyleme odaklanarak oluşan gerekçelerini göstermektedir.

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının hangi gerçek yaşam durumunu matematiksel olarak değerlendirdiği ve bu değerlendirmeleri hangi gerekçelere dayandığı fotoğraf çözümleme ve fotoğraf çekme etkinlikleri kapsamında araştırılmıştır. Öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematik ve gerçek yaşam bağına genellikle rakamlar, hesaplama ve alışveriş gibi durumlarda kurduğu bu çalışmanın başında ifade edilmiştir (Baki vd., 2009; Lee, 2012; Martin ve Gorley-Delenay, 2014; Didiş-Kabar, 2018). Ancak öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumlarını matematikle ilişkilendirmesine ilişkin betimsel bir çalışma olması ve öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumlarını matematiksel olarak değerlendirmelerinin gerekçelerine dair bir araştırma olması bakımından bu çalışma diğerlerinden ayrılmaktadır.

Öğretmen adaylarının fotoğraf çözümlemelerinde yaptıkları puanlamaya ilişkin gerekçeler incelendiğinde Martin ve Gorley-Delenay (2014)'in çalışmasındakine benzer şekilde yüzeysel ipuçları ve matematiksel eylem olasılığı olmak üzere iki gruba ayrıldığı görülmüştür. Öğretmen adayları günlük yaşam durumlarını matematikle ilişkilendirirken ya yüzeysel ipuçlarından ya da matematiksel eylem olasılığından hareket ederek bir sınıflandırma stratejisi kullanmıştır. Araştırmacılar bu çalışmada ortaya çıkan iki kategoriye Martin ve Gorley-Delenay (2014)'in çalışmasındaki ile aynı şekilde adlandırmıştır. Çünkü iki çalışmada da katılımcıların verilerinden ortaya çıkan iki tema birbirine eş anlamlar içermektedir. Ancak bu çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel eylem olasılığı kategorisinde değerlendirilen gerekçelerinin daha fazla ve zengin matematiksel ifadeler içerdiği görülmektedir.

Birinci fotoğraf çözümlemesinde öğretmen adaylarının araba tamiri, odayı boyamak, balık tutmak, müzik grubu ve aile yemeği isimli fotoğrafları matematikle ilişkilendirilmesinde en düşük puanları verdikleri; fatura ödemek, rota planlamak, alışveriş listesi, okul matematik sunumu ve aritmetik çalışma sayfası isimli fotoğrafların matematikle ilişkilendirilmesinde ise en yüksek puanları verdikleri görülmüştür. Benzer bir araştırma tasarımına sahip olması bakımından Martin ve Gorley-Delenay (2014)'in çalışması ile karşılaştırıldığında matematiksel olmadığı belirtilen resimler sırasıyla dans etmek, bilgisayar oyunu oynamak, müzik grubu, balık tutmak ve odayı boyamaktır. Ortaokul öğrencileri Martin ve Gorley-Delenay (2014)'in çalışmasında araba tamirini bu çalışmadaki öğretmen adaylarına nazaran daha matematiksel bulmuşlardır. Öğretmen adayları dans etmeyi daha çok örüntü konusu ile ilişkilendirdiğinden dolayı matematiksel bulurken Martin ve Gorley-Delenay (2014)'in çalışmasında ortaokul öğrencileri dans etmeyi en az matematiksel resim olarak seçmişlerdir. Bu ve buna benzer ilişkilendirme sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının daha fazla matematiksel bilgiye sahip olmasının gerçek yaşam durumlarının matematikle ilişkilendirilmesinde etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Birinci fotoğraf çözümlemede öğretmen adaylarına araştırmacılar tarafından sunulan 25 fotoğraf ile gerçek yaşam durumlarının genel bir tasviri yapılmak istenmiştir. İkinci fotoğraf çözümlemede ise öğretmen adaylarının kendi yaşamlarından matematik ile ilişkili olduğunu düşündükleri fotoğraflar kullanıldığı için daha çok kişisel algılara ve seçimlere dayalıdır. Öğretmen adaylarının birinci fotoğraf çözümlemesinde fotoğraflara verdikleri puanların ortalamaları ile fotoğrafları matematikle ilişkilendirme yaklaşımları arasında yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur. İkinci fotoğraf çözümlemede ise ilişkinin düştüğü ve orta düzeyde olduğu görülmektedir. Birinci ve ikinci fotoğraf çözümlemede ortaya çıkan ilişki düzeyleri arasındaki farklılığın, birincide günlük ve iş yaşamı aktiviteleri ile ilgilenen insanları tasvir eden, ikincide ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının farklı geçmiş deneyimlerine bağlı kişisel algı ve seçimlerine dayalı fotoğraflar kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki fotoğraf çözümlemede fotoğraflara verilen puan ortalamaları ile fotoğrafları matematikle ilişkilendirmede olası matematiksel eylem yaklaşımları arasında yüksek veya orta düzeyde ilişki olması dikkate alındığında, öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumunu matematikle ilişkilendirme düzeyleri arttığında gerekçelerini daha çok olası matematiksel eylemlere

dayalı olarak sunduğu, yani daha zengin bir matematiksel bilgiyle gerekçelerini ifade edebildiği söylenebilir.

Bu araştırmada öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumları yüzeysel ipuçları ya da olası matematiksel eylem olarak iki farklı kategoride incelenmiştir. Öğretmen adaylarından gerçek yaşam durumlarını yüzeysel ip uçlarına odaklanarak değerlendirenler sayı, para, sembol gibi yüzeysel matematik ip uçlarını gerekçe gösterirken, olası matematiksel eylemlere odaklanarak değerlendirenler matematik ile ilişkileri daha fazla ve zengin bir matematik bilgisi ortaya koyarak gerekçelendirmişlerdir. Öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmede becerili olduğu söylenebilir. Matematik dersi öğretim programında matematik ile günlük hayat arasında ilişki kurulmasına ilişkin gerekliliğe sıkça yer veren MEB (2018)'in amaçlarına paralel şekilde öğretmen adaylarının bu becerilerini geliştirebilecek etkinliklerin neler olduğu belirlenmeli ve bunlara öğretmen eğitimi programlarında yer verilmelidir.

Öğretmen adaylarının gerçek yaşam durumlarıyla ilişkili matematiksel bilgilerini ortaya çıkaran ipuçları daha belirgin hale getirilerek ve temalar genişletilerek çalışmalar yapılması önerilmektedir. Bu sayede öğretmen adaylarının fotoğraflardaki matematiksel ilişki kurma yaklaşımları araştırılabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerileri ile matematik bilgileri arasında nasıl bir ilişki olduğu sorusu araştırmaya değer görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S. & Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematics connections to the real-life. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1 (2009), 1407-1407.
- Boaler, J. (1993). Encouraging the transfer of 'school' mathematics to the 'real world' through the integration of process and content, context and culture. *Educational Studies in Mathematics*, 25(4), 341-373.
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections*. Doctoral dissertation, Faculty of Education-Simon Fraser University.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri analizi el kitabı*. Ankara, Pegem Akademi.
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Washington, DC: National Governors Association Center for Best Practices and the Council of Chief State School Officers
- Creswell, C. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design, Choosing among five approaches*. SAGE Publications.
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 49-97). Boston, MA: Kluwer Academic.
- Didiş Kabar, M. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin günlük hayat ile ilişkisi hakkındaki algı ve görüşlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (3), 266-283. DOI: 10.17679/inuefd.341702
- Eli, J. A. (2009). *An exploratory mixed methods study of prospective middle grades teachers' mathematical connections while completing investigative tasks in geometry*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Kentucky, Lexington, KY.
- Esmonde, I., Blair, K. P., Goldman, S., Martin, L., Jimenez, O., & Pea, R. (2013). *Math I am: What we learn from stories that people tell about math in their lives*. In B. Bevan, P. Bell, R. Stevens, & A. Razfar (Eds.), *LOST opportunities: Learning in out of school time* (Vol. 23, pp. 7-27). Netherlands: Springer.
- Gainsburg, J. (2008). Real-world connections in secondary mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 199-219.
- Hiebert, J. & Carpenter, T., (1992). Learning and teaching with understanding. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 65-97). New York: Macmillan.
- Koyunkaya, M.Y., Uğurel, I. ve Taşdan, B. T. (2018). Öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerinin geliştirdikleri öğrenme etkinliklerine yansımaları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 177-206.
- Lee, J. E., (2012). Prospective elementary teachers' perceptions of real-life connections reflected in posing and evaluating story problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6), 429-452. DOI: 10.1007/s10857-012-9220-5
- Martin, L., & Gourley-Delaney, P. (2013). Students' images of mathematics. *Instructional Science*, 42, 595-614. DOI: 10.1007/s11251-013-9293-2

- Mhlolo, M., Venkat, H., & Schäfer, M. (2012). The nature and quality of the mathematical connections teachers make. *Pythagoras*, 33(1), 1-9.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2 ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı* (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Patton. M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3 ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Mathematical association is a detailed framework that includes the interaction between concepts within mathematics, its connection with other disciplines, and its relationship with real life situations. When considered within the scope of the aims of school mathematics, it is seen that mathematical association is emphasized as a skill that must be possessed in terms of both meeting the mathematical needs of learners in daily life and enabling them to make sense of the relationship between people and objects by using mathematical concepts. Because of the importance of mathematical concepts to be understood by learners, it is thought that the ability to make connections is a feature that should also be possessed by teachers and teacher candidates. From this point of view, the study aims to determine which real-life situations pre-service teachers' associate with mathematics and on what grounds they make these associations. In the study carried out using case study design, the connections between mathematics and everyday life situations of forty pre-service teachers in their 4th year in the middle school mathematics teaching department of a state university were determined in three stages. In the first stage, pre-service teachers were asked to analyze and score photos containing themes depicting people who are interested in daily and work activities in terms of their relationship with mathematics and justify their scoring. In the second stage, pre-service teachers were asked to take photographs related to mathematics based on their different past experiences. Finally, in the third stage, pre-service teachers were asked to analyze, interpret and score their own photographs and those of their classmates in terms of their relationship with mathematics. Descriptive statistics, correlation analysis and content analysis were applied to the data obtained. According to the findings obtained at the end of the study, pre-service teachers took two different approaches in relating the photographs taken from daily life situations with mathematics. In the first of these, focusing on surface cues, pre-service teachers justify the relationship between photographs and mathematics and focus on features such as numbers, money and symbols. In another approach, focusing on mathematical actions, pre-service teachers emphasize the potential existence of the mathematical concept that they think is related to the photograph they interpret. When the scores of the pre-service teachers associating the photographs with different themes to mathematics were examined, some differences were determined in terms of their averages. Accordingly, pre-service teachers had the lowest average scores in connecting car repair, room painting, fishing, a music group and family dinner themed photos with math, while they were highest in connecting bills, route planning, shopping lists, a school math presentation, and arithmetic worksheet themed photos with math. It has been determined that the mean scores in the first and second photo analysis are very close to each other. However, it was determined that there is a high-level relationship in the first analysis and a medium level relationship in the second analysis between the mean scores and possible mathematical action applications. It can be said that the results obtained in the study support the literature that deals with the mathematical association skills of teacher candidates in terms of problem solving / posing and activity and lesson plan development. Finally, this study offers suggestions about the skills that can be gained by teachers and teacher candidates about mathematical connections as well as recommendations for future studies on the subject.