



Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Yapmaya Yönelik Görüşleri ile Matematiğin Doğasına İlişkin İnançlarının İncelenmesi

Hatice İkbal Aşçı ^{1a}, Fatih Karakuş ²

¹ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye, ORCID: 0009-0000-9496-9899

² Eğitim Fakültesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye, ORCID: 0000-0001-9581-520X

Öz

Araştırmanın amacı, farklı sınıf düzeyinde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematik yapmaya yönelik düşüncelerini incelemektir. Araştırmada, nicel yöntem desenlerinden kesitsel tarama kullanılmıştır. Çalışma grubunu; kolay ulaşılabilir örneklem yoluyla belirlenen 2024-2025 eğitim öğretim yılı güz döneminde 1, 2, 3 ve 4. sınıfta öğrenim gören 173 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği ve matematik yapmaya yönelik görüş formu yardımıyla toplanmış; betimsel ve çıkarımsal istatistiksel analizler yardımıyla analiz edilmiştir. Sonuçlar, matematiğin doğasına yönelik yarı deneyselci anlayışın her sınıf düzeyinde daha fazla benimsendiğini göstermektedir. Son sınıf ile birinci sınıf öğretmen adaylarının yarı deneyselci anlayışları arasında son sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, matematik yapmanın sadece işlemleri ve kuralları uygulamayı değil problem çözme, mantıksal muhakeme, günlük yaşamla ilişkilendirme gibi becerileri kullanabilmeyi de içerdiğini düşünmektedir. Son sınıfların matematik yapmaya yönelik açıklamaları daha ayrıntılıdır. İlerideki çalışmalarda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarıyla matematik yapmaya yönelik düşünceleri arasındaki ilişkiler incelenebilir.

Makale Geçmişi:

Alındı:
03/02/2025

Revize Edildi:
21/05/2025

Kabul Edildi:
02/06/2025

Anahtar

Kelimeler:

Matematik
Yapmak,
Matematiğe
Yönelik
İnançlar,
Matematiğin
Doğası,
Öğretmen
Adayları,
Öğretmen
Eğitimi
Programı

Atıf için:

Aşçı, H. İ. ve Karakuş, F. (2025). Matematik öğretmeni adaylarının matematik yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğin doğasına ilişkin inançlarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 17-37.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd>

*Sorumlu Yazar Hatice İkbal Aşçı ✉ haticeikbalasci@hotmail.com

e-ISSN: 2146-7811, ©2025 Yazar(lar) | Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 (CC BY-NC)
International License | Amasya Üniversitesi



An Examination of Prospective Mathematics Teachers' Views on Doing Mathematics and Their Beliefs on the Nature of Mathematics

Hatice İkbāl Aşçı^{1a}, Fatih Karakuş²

¹ Institute of Educational Science, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey, ORCID: 0009-0000-9496-9899

² Faculty of Education, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey, ORCID: 0000-0001-9581-520X

Abstract

The aim of study is to examine the beliefs of pre-service elementary mathematics teachers studying across grade levels on the nature of mathematics and their views on doing mathematics. In the study, cross-sectional survey design, one of the quantitative method designs, was used. The sample comprised 173 pre-service teachers in 1st, 2nd, 3rd and 4th grades in the fall semester of the 2024-2025 academic year, determined by convenience sampling. Data were collected using the Scale for Determining Philosophical Views on the Nature of Mathematics and an opinion form about doing mathematics and analyzed via descriptive and inferential statistical analyses. The results show that the quasi-experimentalist understanding of the nature of mathematics is increasingly adopted at each grade level. It was found that there was a significant difference between the quasi-experimentalist understanding of seniors and freshman pre-service teachers in favor of seniors. Pre-service teachers consider that doing mathematics involves not only applying operations and rules, but also using skills such as problem solving, logical reasoning, and relating to daily life. The explanations of seniors on doing mathematics are more detailed. Future studies could examine the relationship between pre-service elementary mathematics teachers' beliefs on the nature of mathematics and their views on doing mathematics.

Article History:

Received:
03/02/2025

Revised:
21/05/2025

Accepted:
02/06/2025

Keywords:

Doing
Mathematics,
Beliefs on
Mathematics,
Nature of
Mathematics,
Prospective
Teachers,
Teacher
Training
Program

To cite this article:

Aşçı, H. İ. & Karakuş, F. (2025). An examination of prospective mathematics teachers' views on doing mathematics and their beliefs on the nature of mathematics. *Amasya Education Journal*, 14(1), 17-37.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/amauefd>

^aCorresponding Author Hatice İkbāl Aşçı ✉ haticeikbalasci@hotmail.com

e-ISSN: 2146-7811, ©2025 Author(s) | Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 (CC BY-NC)
International License | Amasya University

Giriş

Bir öğrencinin matematik yapması ne anlama gelmektedir? Öğrencilerin matematik yapmaya yönelik düşünceleri, içerisinde bulundukları öğrenme ortamının özelliğine göre değişebilmektedir. Hough (2002); öğretmenin otorite olduğu, matematiksel kural ve algoritmaların ezberlendiği ya da uygulandığı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin matematiği kural temelli, soyut ve mekanik süreçlerden oluşan bir alan olarak algıladığını ifade etmektedir. Buna karşın; matematik öğretiminde, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989; 2000) gibi kuruluşların öncülüğünde matematiğin günlük yaşamla daha fazla ilişkilendirilmesi ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, Piaget (1983) ve Vygotsky'nin (1978) öğrencinin bilgiyi pasif almak yerine, aktif olarak kendi zihninde inşa ettiği düşüncesinin matematik öğretimine yansımaları, Skemp'in (1978) ifade ettiği işlemsel ve kavramsal anlamaların matematik kavramlar arasındaki ilişkilerin kurulmasındaki önemi, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden, sorgulama, keşif ve işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının tasarlanması, teknolojinin matematik öğretimine entegrasyonu (Baki, 2001) gibi gerçekleştirilen reform hareketleri matematik öğretimini önemli ölçüde etkilemiştir. Benzer şekilde 2005 yılından itibaren Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan matematik öğretim programları (MEB, 2009; 2013; 2018; 2024), yapılandırmacı yaklaşımın ve öğrenci merkezli eğitimin matematik derslerine entegrasyonunu hedefleyerek matematik öğretimindeki bu reform hareketlerinden etkilenmiştir. Bu bağlamda matematik öğretiminde yapılan çalışmalar ile reform hareketleri sonucunda matematiğin kural, prosedür ve soyut kavramlardan oluşan bir disiplin olduğu şeklindeki düşünce terk edilmiştir. Bunun yerine matematiğin keşfetme, örüntü bulma ve mantıksal muhakeme yürütme gibi dinamik eylemler içerdiği düşüncesi ön plana alınmaktadır (Van De Walle vd., 2021). Matematiğe yönelik bu dinamik bakış açısı, matematik yapma eylemine yönelik düşünceleri de etkilemiştir. Artık öğrencilerin aşına oldukları kural ya da algoritmaları kullanarak rutin matematik problemlerini çözmeleri, birçok matematik eğitimcisi tarafından matematik yapma eylemi olarak kabul edilmemektedir (Brandt vd., 2016). Matematik; akıl yürütme, varsayımda bulunma, çıkarım yapma, keşfetme ve ispat eylemlerini içerisinde barındıran bir sistemdir. Bir matematikçi bir matematik problemiyle karşılaştığında çözümünü için iddialar ortaya atar, bu iddiaları doğrular, çözüm için farklı yolları araştırır, bu yolların doğruluğunu sorgular ve diğer matematikçilerle bu çözüm yolları üzerine tartışır. Yapılan bu işlemler birer matematik yapma eylemidir (Chamberlin, 2019). Matematik yapmanın alan yazında üzerinde uzlaşılmış bir tanımı olmamasına karşın Van De Walle ve arkadaşları (2021, s.13) matematik yapmayı "bir problemi çözmek için yöntemler üretmek, bu yöntemleri uygulamak ve bulunan bir cevabın mantıklı olup olmadığını kontrol etmek" şeklinde tanımlamaktadır. Matematik öğretiminde öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları etkinliklerin nitelikleri, öğrencilerinin matematiğe yönelik bakışlarını etkilemektedir. Smith ve Stein (1998); keşfetme, ilişkilendirme, açıklama, ispat ve muhakeme yapma türünden eylemleri içeren etkinlikleri "matematik yapma" etkinlikleri olarak sınıflandırmış ve bu etkinlikleri üst düzey etkinlikler olarak ifade etmiştir. Matematik yapma etkinliklerinin hazırlanmasında öğretmenlerin matematiğe yönelik bakış açıları ve inançları da önemli bir role sahiptir. Alan yazında yapılan çalışmalar (Bütün ve Koçoğlu, 2021; Raymond, 1997; Thompson, 1984; Uysal ve Dede, 2019) öğretmenlerin matematiğin doğasına yönelik inançları ile sınıf içi öğretim pratikleri arasında ilişkilerin olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin "matematik yapmanın" anlamına ilişkin inançlarının sınıf içi öğretim pratikleri ile matematik etkinlikleri oluşturmaları üzerinde etkili olabileceği söylenebilir. Raymond (1997) matematiksel inançlar üzerinde geçmiş deneyimler, aile, öğrenme ortamı ve öğretmen eğitimi programı gibi birçok farklı değişkenin etkili olduğunu ifade etmektedir. Bu değişkenler arasında önemli bir yere sahip olan öğretmen eğitimi programları, öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerinin şekillenmesinde önemli bir yere sahiptir. Öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerine yönelik almış oldukları dersler, aynı zamanda onların matematiğin doğasına ve matematik öğretimine yönelik düşüncelerinin şekillenmesine de katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile "matematik yapma" eylemine yönelik düşüncelerinin belirlenmesi gelecekte yapacakları öğretimin niteliği hakkında ipuçları sunacaktır.

Türk Dil Kurumu (TDK, 2023) güncel Türkçe sözlükte inanç; "1. Bir düşünceye gönülden bağlı bulunma. 2. Birine duyulan güven, inanma duygusu. 3. İnanılan şey, görüş, öğreti" olarak tanımlanmaktadır. Matematiksel inanç ise matematiğin doğası, matematik öğrenme ve öğretme hakkında, bireylerin yaşamları boyu matematikle ilgili deneyimlerinin şekillendirdiği öznel yargılar olarak ifade edilebilir (Raymond, 1997). Matematik öğrenme ve öğretmeye ilişkin inançlar temelde, matematiğin doğasına ilişkin inançlara dayanmaktadır (Ernest, 1989). Matematiğin ne işe yaradığı ne tür niteliklere sahip olduğu (Baydar ve Bulut, 2002), matematik yapmanın ve bilmenin ne olduğu gibi arayış ve sorgulamalar (Baki, 2020a; Bütün, 2005) matematiğin doğasını anlamaya yöneliktir.

Matematiğin doğasına yönelik aranan cevaplar farklı görüşleri, bu görüşler ise farklı felsefi ekolleri ortaya çıkarmıştır. Bu ekoller genel amaçlarına göre; mutlakçılar ve yarı deneyselciler olarak iki gruba ayrılmaktadır (Baki, 2020b; Ernest, 1991). Mutlakçılar; matematiğin kesin, tutarlı ve hatadan arınmış olduğunu savunmaktadır. Mutlakçı bakış açısında matematik, varlığı insandan bağımsız olan soyut kavramlar yığını olarak algılanmaktadır (Baki, 2020b). Mutlakçı anlayışa göre matematiksel doğrular oluşturulmaz, keşfedilirler. Ayrıca yeni oluşturulan matematiksel bilgiler önceki doğru bilgileri değiştirmez, yani matematiksel bilgiler esnek yapıda değildirler (Baki, 2020b). Bu anlayışa sahip bir öğrenci, matematiği değişmez, evrensel ve mutlak doğruların bir bütünü olarak gören bir düşünce yapısına sahiptir. Bu öğrenci için matematik, keşfedilmeyi bekleyen, kesin kuralları ve tek doğru cevapları olan bir alandır. Mutlakçıların aksine yarı deneyselciler; matematiksel bilginin insan ürünü olduğunu ve yanlışlanabileceğini, matematikte kesinlik ile mutlaklık arayışının gerekli ve zorunlu olmadığını savunmaktadır. Onlara göre matematik; oluşumu, dönüşümü ve değişimi içeren dinamik bir disiplindir. Yarı deneyselci bir öğrenci, matematiği keşfe, denemeye ve kanıtlamaya dayalı, dinamik bir alan olarak kabul eder. Bu anlayış, mutlakçı anlayışın aksine, matematiğin sadece kurallar ve formüllerden ibaret olmadığını, aynı zamanda sezgi, tahmin, deneme-yanılma ve argüman oluşturma süreçlerini de içerdiğini kabul eder (Baki, 2020b).

Matematiğin doğası ile onun öğretimi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır (Baki, 2020b). Öğretmenin matematiğin doğasıyla ilgili düşünceleri onun sınıf içi öğretim pratiklerini etkilemektedir (Bütün, 2012). Matematiği sabit, değişmez ve birbirinden bağımsız kural ve formüller yığını olarak düşünen bir öğretmen; öğretim pratiklerinde de öğrencilerine mekanik olarak öğrenilmiş işlemler ile algoritmaların kullanılmasını gerektiren gerçek dünya ile ilişkisiz, rutin matematiksel görevler ya da problemler sunar (Baki, 2020b; Van De Walle vd., 2021). Buna karşın matematiği, doğruluğu mantıksal yöntemlerle sezgisel çıkarım ve modellemelerle ispatlanabilen insan zihninin ürünü bir sistem olarak gören bir öğretmen; öğrencilerinin varsayımda bulunma, doğrulama, keşfetme ve akıl yürütme süreçlerini deneyimleyecekleri, yeni çözüm yolları ortaya koyabilecekleri görev ve problemlere derslerinde yer verir (Baki, 2020b). Bu bağlamda matematik eğitiminde matematiğin doğasına yönelik bakışımız öğretim yaklaşımlarımızı da şekillendirmektedir. Alan yazında matematiğin doğasına yönelik yapılan çalışmalarda sıklıkla matematiğin ne olduğu ve matematiksel bilginin neleri içerdiğine odaklanılmaktadır. Buna karşın matematiğin doğası ile yakın ilişkili olan matematik yapmaya yönelik öğrencilerin (Francisco, 2010; Tat, 2024), öğretmen adaylarının (Ball, 1988; Chamberlin, 2019) ve öğretim üyelerinin (Brandt vd., 2012, 2016; Olsen vd., 2020) düşüncelerini ortaya koyan az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Özellikle ulusal düzeyde öğretmen ya da öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik düşüncelerini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alan yazında matematik yapma konusunda yapılan çalışmalar; bireylerin matematik yapmaya yönelik düşüncelerini belirleme (Ball, 1988; Brandt vd., 2012; 2016; Olsen vd., 2020) ve bireylerin matematiksel deneyimlerinin matematik yapmaya yönelik düşünceleri üstündeki etkilerini inceleme şeklinde ikiye ayrılabilir (Chamberlin, 2019; Francisco, 2010; Hough, 2002; Tat, 2024). Matematik yapmaya ilişkin düşüncelerin incelendiği çalışmalarda (Ball, 1988; Brandt vd., 2012; 2016; Olsen vd., 2020) genel olarak iki görüşün ortaya çıktığı görülmektedir. Birinci görüşe göre matematik yapmak; matematiksel bilgiyi edinmek, matematiği özümsemek, kavramları, işlemleri, formülleri ve prosedürleri doğru ve hızlı hatırlamak, bilgiyi statik bir şekilde biriktirmek olarak algılanmaktadır. İkinci görüşe göre ise matematik yapmak; problem çözme, problemlere farklı stratejilerle yaklaşmayı, örüntüler üzerine düşünmeyi ve ilişkilendirme, akıl yürütme, iletişim gibi süreç becerilerini kullanmayı içeren dinamik bir eylemdir. Bu görüşe göre matematik yapmak prosedürleri ezbere taklit etmeyi değil, kavramları anlamlandırmayı ve ilişkilendirmeyi içermektedir (Brandt vd., 2016). Bu iki görüşten birincisi, felsefi akımlardan mutlakçılıkla ikincisi ise yarı deneyselcilikle ilişkilendirilebilir. Ball (1988), matematik yapmaya ilişkin bu iki görüşü sırasıyla bilgi görüşü ve problem çözme görüşü olarak ifade etmektedir. Matematik eğitimi bölümü öğretim üyeleriyle matematik bölümü öğretim üyeleri arasında matematik yapmanın anlamına ilişkin farklılıklar görülebilmektedir (Brandt vd., 2012). Matematik bölümü öğretim üyeleri matematik yapmaya ilişkin kavramsal bilgiyi biriktirme görüşünü benimseme eğilimindedir. Bunun yanında bu öğretim üyeleri; cebir, analiz ya da geometri gibi matematiğin farklı alanlarında çalışan bireylerin matematik yapmasının farklı şeyler olduğunu düşünebilmektedir (Brandt vd., 2016). Onlara göre bireyin matematik yapması için belli bilgi becerileri edindiği donanımlı bir geçmişinin olması gerekmektedir. Matematik eğitimi bölümü öğretim üyeleri ise hangi seviyede olursa olsun doğru öğretim stratejileriyle öğrencilerin matematikçiler gibi düşünebileceklerini benimsemektedir (Brandt vd., 2016). Matematik eğitimcileri, öğrencilerin matematik yapmasının keşfetme ve akıl yürütme sürecinde giderek karmaşılaşan gelişmiş faaliyetleri yapması olduğunu düşünmektedir. Bireylerin matematik yapmaya ilişkin düşünceleri, matematiğin doğasına ilişkin inançlarıyla ilişkilidir (Brandt vd., 2016; Schoenfeld, 1994). Ayrıca bireylerin matematiğin doğasına ve matematik yapmaya yönelik

görüşlerinin, matematiksel deneyimleri ile ilişkili olduğu da vurgulanmaktadır (Chamberlin, 2019; Francisco, 2010; Tat, 2024). Bunun yanında yenilikçi öğretim yaklaşımlarının benimsendiği ortamlarda öğrenim gören öğrencilerin matematik yapmaya yönelik düşüncelerinde, matematik yapmanın basit, ezbere ve mekanik süreçleri içeren bir eylem olmadığı yönünde farklılaşmaların olduğu belirlenmiştir (Chamberlin, 2019). Bu bireylerin, matematik yapmaya ilişkin farkındalıklarının arttığı, görüşlerinin olumlu yönde değiştiği vurgulanmaktadır (Chamberlin, 2019; Francisco, 2010; Tat, 2024). Bu açıdan; *analiz, cebir, analitik geometri ve olasılık* gibi alan ve *sayıların öğretimi, cebir öğretimi, geometri ve ölçme öğretimi, bilgisayar destekli matematik öğretimi* gibi alan öğretimi derslerini alan öğretmen adaylarının matematik yapmaya ilişkin düşüncelerinin belirlenmesi, almış oldukları bu derslerin matematik yapmaya yönelik anlayışlarını nasıl şekillendirdiği hakkında ipuçları sunabilir. Aynı zamanda farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının incelenmesi, ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında geçirilen süreye göre matematik yapmaya ilişkin görüşlerde bir farklılık olup olmadığının da bir değerlendirmesini sunacaktır. Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına ve matematik yapmaya yönelik inançlarına odaklanılmaktadır. Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının incelendiği ulusal ve uluslararası (Akman, 2019; Arabacı vd., 2022; Ball, 1988; Baş vd., 2015; Bütün, 2021; Dede ve Karakuş, 2014; Duru ve Göl, 2016; Gedik Altun ve Özlem Yazlık, 2020; Kayan vd., 2013; Kılıç, 2019; Pagiling vd., 2021; Sanalan vd., 2013; Tamba ve Cendana, 2021; Yaman vd., 2018) çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları (Dede ve Karakuş, 2014; Kayan vd., 2013) matematik öğretmeni yetiştirme lisans programlarının öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarını etkilediğini ancak bu inançları değiştirme konusunda yetersiz olduğunu göstermektedir. Arabacı vd. (2022) ile Kayan vd. (2013) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının sınıf düzeyine göre farklılaşmasının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirlemiştir. Baş ve arkadaşları (2015) ise 1 ve 4.sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı farklılık olduğunu belirlemiştir. Bunun yanında alan yazında yapılan bazı çalışmalarda, matematik öğretmeni adaylarının geleneksel (Dede ve Karakuş, 2014) veya geleneksel olmayan (Akman, 2019; Baş vd., 2015; Bütün, 2021; Duru ve Göl, 2016; Kayan vd., 2013; Kılıç, 2019; Sanalan vd., 2013; Yaman vd., 2018) inançlara sahip oldukları ifade edilmektedir. Ayrıca son yıllarda yapılan çalışmalarda matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik birbirine zıt statik/geleneksel ve dinamik/yapılandırmacı inançları birlikte barındıran karma inançlara da sahip oldukları tespit edilmiştir (Akman, 2019; Baş vd., 2015; Bütün, 2021; Bütün ve Koçoğlu, 2021; Kayan vd., 2013; Kılıç, 2019; Pagiling vd., 2021; Sanalan vd., 2013; Tamba ve Cendana, 2021). Örneğin Akman (2019), farklı sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini incelediği çalışmasında katılımcıların yarıdan fazlasının yarı deneyselci grupta yarıya yakınının karma grupta ve çok azının ise mutlakçı grupta olduğu sonucuna ulaşmış ancak sınıf düzeyine göre matematiğin doğasına yönelik inançlardaki değişimin anlamlı olmadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Pagiling ve arkadaşları (2021) ile Tamba ve Cendana (2021) matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğası ile matematiğin öğrenimi ve öğretimine ilişkin inançlarını incelediği çalışmasında öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik karma inançlara sahip olduklarını tespit etmiştir. Özetle, alan yazında yapılan bu çalışmalar matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik farklı inançlara sahip olabileceklerini ve öğretmen eğitimi lisans programının bu inançlarda bir değişime neden olsa da bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir. Diğer taraftan öğretmen adaylarının inançlarının yapısı sabit ve değişime dirençlidir (Kagan, 1992). Öğretmen adayları, geçmiş deneyimlerinden getirdikleri geleneksel inançlarını değiştirmeden lisans eğitimleri boyunca sürdürebilmektedir (Dede ve Karakuş, 2014). Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik çoğunlukla yarı deneyselci inancı benimsedikleri veya mutlakçı ve yarı deneyselci inançların ikisini de barındıran karma inancı benimsedikleri görülmektedir (Akman, 2019; Tamba ve Cendana, 2021). Matematiğin doğasına yönelik inançlar göz önüne alındığında bu inançlar ile matematik yapmaya yönelik düşünceler arasında bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Bu bağlamda bu ilişkinin daha belirgin olarak ortaya konulmasında öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematik yapmaya yönelik düşüncelerinin öğretmen eğitimi lisans programında farklı sınıf düzeylerinde nasıl farklılaştığının belirlenmesi önemlidir.

Öğretmen adaylarının, matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematiğin doğasına ilişkin sorgulamalarda adı geçen dinamik, gelişimi ve oluşumu destekleyen “matematik yapmak” kavramına yönelik düşüncelerinin incelenmesi önemlidir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının matematik yapmaya ve matematiğin doğasına yönelik görüşleri, onların ilerideki sınıf içi öğretimleri ve öğrenim gördükleri öğretmen eğitimi lisans programının matematiğe bakış açılarını nasıl şekillendirdiği hakkında ipuçları sunacaktır.

Bu araştırmanın amacı, farklı sınıf düzeyinde bulunan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematik yapmaya yönelik düşüncelerini belirlemektir. Bu amaca yönelik araştırmanın problemleri;

- Farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları nedir?
- Farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik yapmaya yönelik görüşleri nedir?

şeklindedir.

Yöntem

Araştırma deseni

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi desenlerinden tarama deseni tercih edilmiştir. Tarama deseni türlerinden kesitsel tarama deseni kullanılmıştır. Tarama deseni; büyük grupların bir konuya yönelik görüşlerinin ya da ilgilerinin, becerilerinin betimlenmeye çalışıldığı desendir (Büyüköztürk vd., 2022). Kesitsel taramada, betimlenecek değişkenlere ilişkin veriler tek seferde toplanmaktadır. Bu kapsamda farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile “matematik yapmak” hakkındaki görüşlerini betimleyip ortaya çıkarmak amaçlandığından kesitsel tarama deseni tercih edilmiştir.

Çalışma grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu İç Anadolu Bölgesinde bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında 2024-2025 eğitim öğretim yılı güz döneminde öğrenim gören 173 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örneklem belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Örnekleme ilişkin demografik özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Örnekleme İlişkin Demografik Özellikler

	1.Sınıf		2.Sınıf		3.Sınıf		4.Sınıf		Toplam	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Kız	26	15,03	47	27,17	41	23,70	31	17,92	145	83,82
Erkek	7	4,05	9	5,20	5	2,89	7	4,05	28	16,18
Toplam	33	19,08	56	32,37	46	26,59	38	21,97	173	100,0

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların %83,82’sini kızlar %16,18’ini erkekler oluşturmaktadır. Bununla beraber öğretmen adaylarından 33’ü 1.sınıf, 56’sı 2.sınıf, 46’sı 3.sınıf, 38’i 4.sınıftır.

Veri toplama araçları

Bu çalışmada matematiğin doğasına ilişkin inançları belirlemek için Sanalan ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilen kısaca MADİFDÖ olarak adlandırılan “Matematiğin Doğasına İlişkin Felsefi Düşünceleri Belirleme Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçme aracı 25 maddeden oluşan 5’li likert tipinde bir ölçektir. Ölçekteki 25 maddeden 14 tanesi yarı deneyselci, 11 tanesi mutlakçı düşünceyi yansıtmaktadır. Görünüş ve kapsam geçerliğini sağlamak için uzman görüşü alındığı, yapı geçerliği için yapılan faktör analizi sonucu ölçeğin dört faktörde toplandığı ve bu dört faktörün toplam varyansın %42,797’sini açıkladığı ifade edilmektedir. MADİFDÖ ölçeği “Günlük Hayat”, “Problem Çözme”, “Matematiksel Düşünce” ve “Matematiğin Yapısı” şeklinde dört faktörden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 25, en yüksek puan ise 125’tir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ,854 olarak ifade edilirken bu çalışmada ise ölçeğin güvenirliği ,868 olarak bulunmuştur.

Matematik yapmaya yönelik görüşleri belirlemek için görüş formu kullanılmıştır. Görüş formu hazırlanırken alan yazında yer alan çalışmalardan (Brandt vd., 2012, 2016; Hough, 2002) yararlanılmıştır. Daha sonra hazırlanan form matematik felsefesi alanında çalışan bir uzman ile iki matematik eğitimcisine incelenmiştir. Uzmanların ortak görüşleri doğrultusunda “Size göre matematik yapmak ne değildir? Açıklayınız.” sorusu görüş formundan çıkarılmıştır. Açık uçlu bir tane soru sorulması kararlaştırılmıştır. Görüş formunda “Size göre ‘matematik yapmak’ nedir? Açıklayınız.” sorusu öğretmen adaylarına sorulmuş ve onlardan matematik yapmayı nasıl tanımladıklarını yazılı olarak ifade etmeleri istenmiştir.

Veri toplama süreci

Çalışma için gerekli etik kurul izni 24/12/2024 tarih ve E-50704946-050.04-506700 sayı ile Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Araştırma Önerisi Etik Değerlendirme Kurulundan alınmıştır. Veri toplama araçları aynı anda (eş zamanlı) uygulanmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının derslerini yürüten öğretim üyeleriyle görüşülüp çalışmayla ve uygulanacak ölçme aracıyla ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Veri toplama aracı; öğretim üyelerinin bilgisi ve izni dahilinde, katılımcıların birbirinin görüşlerini etkilememesi amacıyla aynı hafta içerisinde öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Katılımcılar, yaklaşık 20 dakika içerisinde veri toplama aracını tamamlamıştır.

Verilerin analizi

Nicel verilerin analizinde çıkarımsal istatistiksel analizlerden yararlanılmıştır. Her bir sınıf düzeyinde öğretmen adaylarının inanç ölçeğinden aldıkları puanlara göre mutlakçı grup, karma grup ve yarı-deneyselci grup şeklinde üç grup ve bu gruplara ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri sunulmuştur. Ölçekten 25-75 puan aralığında puan alan kişiler mutlakçı grupta, 76-94 puan aralığında puan alan kişiler karma grupta ve 95-125 puan aralığında puan alan kişiler yarı deneyselci grupta yer almaktadır (Sanalan vd., 2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları arasında sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Verilerin varyans analizi şartlarını sağlayıp sağlamadığını belirlemek için öncelikle Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmıştır.

Tablo 2. Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

Sınıf	İstatistik	df	p
1	,129	33	,180
2	,085	56	,200*
3	,112	46	,186
4	,090	38	,200*

Tablo 2’de verilerin normal dağıldığı görülmektedir ($p>,05$). Ayrıca varyansların homojenliği de Tablo 3’te görülmektedir.

Tablo 3. Varyansların Homojenliği Testi

Levene İstatistik	df1	df2	p
2,638	3	169	,051

Bu sonuçlar doğrultusunda matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları arasında sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun incelenmesinde Bonferroni çoklu karşılaştırma testinden faydalanılmıştır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü incelemek için eta-kare değeri de hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü $.01 \leq \text{Eta-kare} < .06$, “düşük düzeyde etki”, $.06 \leq \text{Eta-kare} < .14$, “orta düzeyde etki” ve $\text{Eta-kare} \geq .14$ “yüksek düzeyde etki” şeklinde yorumlanmaktadır (Pallant, 2016). Bu çalışmada bulguların anlamlılık düzeyi $p<,05$ olarak kabul edilmiştir.

Öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla verilen açık uçlu soruya yönelik görüşleri ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi; bir metnin, küçük parçalara bölünüp objektif ve sistematik bir şekilde kodlanarak özetlendiği, metne yönelik çıkarımların yapıldığı analizdir (Büyüköztürk vd., 2022). İçerik analizinde veriler; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olacak şekilde dört safhada analiz edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Veriler toplandıktan sonra 1.sınıf öğretmen adayları 1-Ö1, 1-Ö2, ... şeklinde, 2.sınıf öğretmen adayları 2-Ö1, 2-Ö2, ... şeklinde, 3.sınıf öğretmen adayları 3-Ö1, 3-Ö2, ... şeklinde, 4.sınıf öğretmen adayları 4-Ö1, 4-Ö2, ... şeklinde kodlanmıştır. Verileri kodlama sürecinin daha açık ve anlaşılır şekilde ilerlemesi için tüm öğretmen adaylarının açıklamaları bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu sayede süreç içinde hangi açıklamanın hangi kod veya temaya dahil edildiği net bir şekilde ortaya konmuştur. Toplanan ham veriler iki araştırmacı tarafından ayrıntılı şekilde okunarak açıklamalar küçük birimlere ayrılmış, taslak kodlar

oluşturulmuştur. Taslak kodların ortaya çıkmasından sonra yazarlar bir araya gelmiş, uzlaşma yoluyla kodların kontrolü, birleştirilmesi ve düzenlenmesi sağlanmıştır. Birbiriyle uyumlu kodlar bir araya getirilerek temalar belirlenmiş ve bir kodlama kitabı oluşturulmuştur. Katılımcıların açıklamaları tekrar tekrar okunarak temalara atama süreci tekrarlanmıştır. Sonrasında araştırmacıların tekrar bir araya gelmesiyle tüm temalara yönelik görüş birliğine varılmıştır. Ortaya çıkan temalara yönelik özet tablolar ve örnek katılımcı cevapları bulgular bölümünde sunulmuştur. Oluşturulan kodlama kitabındaki temalar, kodlar ve temanın göstergeleri Tablo 4’ te görülmektedir.

Tablo 4. Temalar, Kodlar ve Göstergeler

TEMA	Kodlar	Temanın Göstergesi
1.Tema: Günlük Hayat	●Günlük hayat (gerçek yaşam/kâinat/evren/doğa/hayat) ●Yaşamak ●Günlük hayatla (hayatla) ilişkilendirme (entegre etmek/uyarlamak/özdeşleştirmek) ●Hayatı/kâinatı/düzeni/evreni anlama ●Hayatı anlamlandırmak ●Hayatın ta kendisi ●Günlük hayat problemlerini çözebilme ●Günlük hayatta karşımıza çıkan problemleri çözme	Bu temanın temel göstergesi günlük hayat, gerçek yaşam, hayat, evren, doğa, kâinat gibi vurgulardır. Günlük hayat problemleri vurguları da bu temaya dahil edilmiştir. Sadece problem çözmeye yönelik vurgular "problem çözme" temasına atanmıştır. Günlük hayatla ilişkilendirme/uyarlama/özümseme/entegre etme vb. açıklamalar bu temaya dahil edilirken sadece "ilişkilendirme" şeklindeki vurgular matematiksel muhakeme temasına dahil edilmiştir.
2.Tema: Problem Çözme	●Problem Çözme ●Problemi anlama ●Plan hazırlama ●Planı uygulama ●Farklı çözüm yolları geliştirmek ●Doğruluğunu kontrol etme ●Yöntemler geliştirmek ●Yöntemi uygulamak ●Uygun işlemlerle çözüme ulaştırmak ●Sonucu değerlendirme ●Çözüme ulaşmak ●Problem çözmek ●Problem çözebilme ●Sorun çözmek ●Görev çözmek ●Sorunu çözüme kavuşturmak ●Çözüm bulmaya çalışmak ●Problemler karşısında çözüm üretmek ●Problemler karşısında çözüm üretme becerisi ●Matematiksel problemlerin çözülmesi	Bu temanın göstergesi "problem çözmek" şeklindeki vurgulardır. Bununla aynı anlamda problemlere çözüm üretmek, sorunu çözüme kavuşturmak gibi vurgular da bu kategoriye dahil edilmiştir. Bu temanın bir göstergesi de matematik yapmayı problem çözme adımlarıyla tanımlamaktır. Örneğin; problem çözme stratejilerine bir vurgu olarak yöntemler geliştirmek, farklı çözüm yolları geliştirmek veya problemi anlama gibi vurgular bu tema altında değerlendirilmiştir.
3.Tema: Matematiksel Muhakeme	●Farklı düşünme ●Yeni bakış açısı ●Farklı bakış açısı ●Düşünmek ●Düşünce becerileri ●Matematiksel düşünme ●Pratik düşünme ●Eleştirel düşünme ●Analitik düşünme ●Akıl yürütme ●Sayı hissi ●Esnek düşünme ●Algoritmik düşünme ●Bilişsel süreçler ●Analiz etme ●Sentez (ürün ortaya çıkarmak) ●Muhakeme ●Mukayese/karşılaştırma ●Anlamlandırmak ●Matematiği anlamlandırmak ●Mantık ●İlişkilendirme ●Yorumlamak ●Genelleme ●Çıkarım yapma ●Rasyonel ●Soyutlama (soyut düşünme) ●Somutlaştırma ●İspat ●Sorgulama ●Varsayımlar ile desteklemek ●Kavramak	Bu temanın göstergesi düşünme becerileri ya da matematiksel süreçlere atıfta bulunan kavramlarla matematik yapmayı tanımlamaktır.

4.Tema: Temel Matematiği Kullanmak	• Sayılarla açıklamak • Sayılar ve bilinmeyenler arasındaki bağı çözmek • Bilinmeyenlere sayı değeri verebilmektir • Sayıların aralarındaki işleme göre şekil alması • Sayıları kullanarak yeni denklemler kurmak • Toplamak, çıkarmak, çarpma, bölmek • Matematiksel işlemleri yapmak • Sayıları/işlemleri/ sembolleri/formülleri kullanma • Dört işlem yapma • Sayılarla işlemler yapma • İşlemsel becerileri kullanma • Sayı ve semboller, örüntüler ve benzeri şekiller aracılığıyla sayıları ve işlemleri kullanabilme • Sayı ve sembollere dönebilme	Bu temanın göstergesi, işlem, sayı, sembol kullanma, işlem yapma ve denklem gibi kodlardır.
5.Tema: Aktif Olmak	• Öğrencinin aktif olması • Fiziksel ve zihinsel aktif olmak • Öğrencinin aktif rol alması • Zihinsel aktivite • Zihni aktif tutarak öğrenme • Zihinsel ve fiziksel olarak kendi deneyimiyle bilgiyi oluşturma • Kişinin bilgi ve becerilerini aktif kullanabilmesi • Matematik etkinliğinin sürecinde bulunmak • Deneyim • Aktif olunan süreç	Bu temanın göstergesi süreçte öğrencinin aktif olduğuna dair vurgulardır. Bunun yanında öğrencinin aktivitesine atfedilen bir açıklama olarak "zihinsel ve fiziksel olarak kendi deneyimiyle bilgiyi oluşturma" vurgusu da bu temaya dahil edilmiştir.
6.Tema: Matematik Dilini Kullanmak	• Terminoloji • İfade edebilmek • Kavramları kullanmak ve anlamak • Matematik dili ve kurallarıyla ifade edebilmek • Matematik dilini anlamak • Matematiksel kavramları anlamak • Matematik diline çevirme • Sembolik bir dil kullanma	Bu temanın göstergesi matematiksel terminolojiyi ve dili kullanmak, ifade edebilmek, dil ve kurallarla ifade edebilmek, matematik dilini anlamak, kavramları kullanmak ve anlamak şeklindedir.
7.Tema: Felsefe	• Sanattır • Zevkli • Eğlenceli • Felsefenin alanına girer • Bilim yapmak • İşin mutfağına girerek emek vermek	Bu temanın temel göstergesi sanat, zevkli, eğlenceli, felsefenin alanına girer şeklindeki vurgulardır. Bu tema metaforik, felsefi veya duyuşsal alana yönelik açıklamaları içermektedir.
Kodlama Yapılamayan	• Açıklama yok • Çok genel açıklama • Yetersiz açıklama	

Bazı öğretmen adaylarının açıklamaları bir temaya bazılarının birden fazla temaya atanmıştır. Örneğin; 4-Ö22'nin açıklaması 3 farklı temaya atanmıştır. 4-Ö22'nin açıklamasına ait örnek veri analizi Tablo 5' te görülmektedir.

Tablo 5. 4-Ö22'nin Açıklamasının Analizi

4-Ö22'nin açıklaması	"Günlük yaşamda problem çözmek, sayılarla işlem yapmak, analitik düşünmek, kısaca hayatın her alanında matematik yapılabilir."		
4-Ö22'nin temalara yönelik vurguları	"Günlük yaşamda problem çözmek" "Hayatın her alanında"	"Sayılarla işlemler yapmak"	"Analitik düşünmek"
4-Ö22'nin açıklamasının atandığı temalar	Günlük Hayat	Temel Matematiği Kullanmak	Matematiksel Muhakeme

Tablo 5' te görüldüğü gibi 4-Ö22'nin açıklaması; günlük hayat, temel matematiği kullanmak, matematiksel muhakeme temaları altında değerlendirilmiştir. Katılımcı problem çözmekten bahsetmiş ancak "günlük hayatta problem çözme" vurgusu olduğu için günlük hayat temasına atanmış, problem çözme temasına dahil edilmemiştir.

Geçerlik ve güvenirlik

Araştırmanın inandırıcılığını sağlamak için her bir öğretmen adayının açıklaması bilgisayar ortamına aktarılmış ve böylece verilerin tamamının hem parça hem de bütün olarak aynı anda incelenmesi ve karşılaştırılması sağlanmıştır. Ham veriler çalışmanın araştırmacıları tarafından kod ve temalara ayrılmış, süreç içinde tekrar tekrar okunarak gözden geçirilmiştir. Aktarılabilirliği sağlamak için araştırmanın aşamalarına yönelik bilgiler ayrıntılı olarak açıklanmış, elde edilen veriler yorum katılmadan doğrudan alıntılar yoluyla sunulmuş, bulgu ve sonuçlar detaylı şekilde oluşturulmuştur. Tutarlılığı sağlamak için veri analiz sürecinde tarafsız bir yaklaşım benimsenmiştir. Elde edilen verilere yönelik bir kodlama kitabı oluşturulmuş, temaların göstergeleri belirlenerek analiz süreci yürütülmüş ve temaların göstergeleri veri analizi bölümünde sunulmuştur. Güvenirlik için "Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)" formülü dikkate alınarak (Miles ve Huberman, 1994) kodlayıcılar arası uyum %80 bulunmuştur. Sonrasında araştırmacılar tarafından tüm temalarla ilgili ortak mutabakata varılmıştır. Kodlayıcılar arası uyumun %70 ve üzeri olduğu çalışmalar güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Onaylanabilirliği sağlamak için çalışma yürütülürken aktif rol alınmış, çalışmanın yöntemine (örneklem, veri analizi, veri toplama vs.) dair bilgiler detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Veri analizi sonuçları da şeffaf bir şekilde sunulmaya çalışılmıştır.

Etik prosedürler

Veri toplama sürecinde, çalışma ile ilgili katılımcılara gerekli bilgilendirmeler yapılmış; katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu, verecekleri yanıtların tamamen gizli tutulacağı ifade edilmiştir. Çalışma için gerekli etik kurul izni, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Araştırma Önerisi Etik Değerlendirme Kurulundan 24/12/2024 tarih ve E-50704946-050.04-506700 sayı ile alınmıştır.

Bulgular

Farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarına dair bulgular

Matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının farklı sınıf düzeylerindeki değişimi Tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6. Katılımcıların Mutlakçı, Karma ve Yarı Deneyselci Gruplardaki Dağılımı

Sınıf		Mutlakçı Grup	Karma Grup	Yarı-deneyselci Grup
1	N (33)	1 (%3,03)	8 (%24,24)	24 (%72,73)
	$\bar{X}$	51,00	89,25	104,88
	SS	-	4,13	8,37
2	N (56)	0 (%0)	5 (%8,93)	51 (%91,07)
	$\bar{X}$	-	87,40	106,22
	SS	-	6,19	7,38
3	N (46)	0 (%0)	9 (%19,57)	37 (%80,43)
	$\bar{X}$	-	91,56	103,89
	SS	-	2,30	6,25
4	N (38)	0 (%0)	2 (%5,26)	36 (%94,74)
	$\bar{X}$	-	93,50	106,08
	SS	-	0,71	6,27
Toplam	N (173)	1 (%0,58)	24 (%13,87)	148 (%85,55)

Tablo 6' ya göre 173 öğretmen adayından; %85,55'inin yarı deneyselci grupta, %13,87'sinin karma grupta, %0,58'inin mutlakçı grupta olduğu belirlenmiştir. Mutlakçı grupta 1 öğretmen adayı olup 1.sınıfta öğrenim görmektedir. 1.sınıfta öğrenim gören 33 öğretmen adayından karma grupta bulunanların yüzdesiyle (%24,24) yarı deneyselci grupta bulunanların yüzdesi (%72,73) birbirine daha yakındır. 2, 3 ve 4.sınıfta öğrenim gören katılımcılara bakıldığında karma grup ve yarı deneyselci grupta bulunanların yüzdesi birbirinden uzaklaşmaktadır. Örneğin; diğer sınıf düzeylerine kıyasla 4.sınıf katılımcıların yarı deneyselci grupta bulunma oranı en yüksek (%94,74), karma grupta bulunma oranı ise en düşüktür (%5,26).

Farklı sınıf düzeyindeki matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına ilişkin inanç ölçeğinden aldıkları puanlara yönelik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Sınıf Düzeyine Göre Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
1	33	99,45	13,24
2	56	104,53	9,03
3	46	101,47	7,52
4	38	105,42	6,73
Toplam	173	102,94	9,40

Tablo 7' ye göre her sınıf düzeyindeki MADİFDÖ puan ortalamaları, yarı deneyselci grubun (95-125 puan) puan aralığındadır. MADİFDÖ'den alınan puan ortalamaları sınıf düzeyine göre incelendiğinde, puanlar arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. 1.sınıf öğretmen adaylarının puan ortalaması en düşük ($\bar{X}=99,45$), 4.sınıf öğretmen adaylarının puan ortalaması en yüksektir ($\bar{X}=105,42$). 2.sınıf öğretmen adaylarının puan ortalaması $\bar{X}=104,53$ olup 3.sınıfta öğretmen adaylarının puan ortalaması $\bar{X}=101,47$ 'dir. 1 ve 3.sınıf öğretmen adaylarının puan ortalaması daha düşük ve birbirine yakındır. 2 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının puan ortalaması daha yüksek ve birbirine daha yakındır.

Farklı sınıf düzeyindeki matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına ilişkin Tek Yönlü Varyans Analizi sonuçları Tablo 8' de sunulmuştur.

Tablo 8. Sınıf Düzeyine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	df	Ortalama Kare	F	p	Anlamlı fark (Bonferroni)	Etki büyüklüğü (Eta Kare)
Gruplararası	875,680	3	291,893	3,441	,018	1.sınıf <4.sınıf	.058
Grupiçi	14336,852	169	84,833				
Toplam	15212,532	172					

Tablo 8' e göre farklı sınıf düzeyinden öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin inanç puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p<,05$). Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi yapılmıştır. Buna göre gözlenen farkın; birinci sınıf ile dördüncü sınıf matematik öğretmeni adaylarının ortalamaları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı ve bu farkın dördüncü sınıflar lehine olduğu belirlenmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğüne göre; sınıf düzeyi değişkeni, matematiğin doğasına yönelik felsefi inanç puanları üzerinde orta düzeyde etki büyüklüğüne sahiptir.

Farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik yapmaya yönelik görüşlerine dair bulgular

Öğretmen adaylarının "Size göre 'matematik yapmak' nedir? Açıklayınız." sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin temalara yönelik frekans ve yüzde değerleri ile örnek cevaplar Tablo 9' da sunulmuştur. Bazı katılımcıların açıklamaları birden fazla temayı içerdiği için tüm temaların frekanslarının toplamı, toplam katılımcı sayısını aşmaktadır. Benzer şekilde yüzdeler toplamı da yüzde yüzü aşmaktadır.

Tablo 9. Temalara Ait Frekans ve Yüzdeler ile Örnek Cevaplar

Tema	Öğrenci Cevapları	Frekans	Yüzde
1.Tema: Günlük Hayat	1-Ö32: "Bence yaşamaktır. Çünkü her zaman gündelik hayatta dahi matematik yapıyoruz yürürken dakika hesaplamak bir şey alırken fiyat biçmek gibi. Bu yüzden bence yaşamak, matematik yapmaktır." 3-Ö3: "Hayatının her anında problemlerle karşı karşıya geldiğinde ya da bir sorunla karşılaştığında bunları çözebilme kabiliyetidir. Yani matematiği sadece bir ders olarak düşünmeden hayatın ta kendisi olarak düşünüp bunu hayata geçirmek de denilebilir."	72	%41,6

2.Tema: Problem Çözme	2-Ö32: “Bir soruyu veya problemi çözme, bu çözüm için yöntemler geliştirme, bulunduğu bu yöntemleri uygulama ve sonuca gitme ve sonucun anlamlı olup olmadığını analiz etmek.” 3-Ö14: “Bana göre matematik yapmak matematiksel problemleri anlamak, bu problemler için çözüm yolları belirleyebilmek ve bu yolları kullanarak problemi çözebilmektir. Bu süreçteki işlemler zihinsel aktiviteler de matematik yapmaktır.”	62	%35,8
3.Tema: Matematiksel Muhakeme	4-Ö7: “Matematik yapmak bir nevi bende matematiksel düşünmeyi de çağrıştırmaktadır. Burada matematik yapmak deyince her yaşın sınıf kategorisinde matematiksel bilgileri ezberlemektense hayatımızda karşımıza çıkan problemleri, dış dünyada karşılaşılan şekilleri mantıksal bir şekilde değerlendirmek, varsayımlar ile desteklemek ve öğrenilen matematik düzeyi ile pekiştirmek anlamı taşımaktadır.” 4-Ö38: “Neden sonuç bağlamında analitik düşünme, zamanı verimli kullanma, akıl yürütme, plan program oluşturma, ilişkilendirme yapma, zihinsel beceriler.”	54	%31,2
4.Tema: Temel Matematiği Kullanmak	1-Ö23: “Sayıları kullanarak yeni denklemler kurmak.” 3-Ö15: “İşlemleri düzene koymak, işlem yapmak, sembol ve sayı kullanarak problem çözmek.”	42	%24,3
5.Tema: Aktif Olmak	2-Ö37: “Öğrencinin fiziksel ve zihinsel olarak aktif olduğu, kendi kendine öğretmen rehberliğinde bilgiyi inşa etmesidir.”	24	%13,9
6.Tema: Matematik Dilini Kullanmak	4-Ö4: “Matematik yapmak, matematik dilinde düşünebilmek ve bu dilde kendini ifade edebilmek. Çözüm yolları sonucu ürünler ortaya koymak. Modelleme yaparak, algoritma kullanarak farklı durumları bu yollarla anlatabilmek, ifade edebilmektir.”	16	%9,2
7.Tema: Felsefe	1-Ö2: “Matematik yapmak bir sanattır. Farklı bir düşünceye, görüşe sahip olmak ve bu düşünceyle birlikte bildiklerini uygulamaktır.”	6	%3,5
Kodlama Yapılamayan	1-Ö8: “Matematiğin kapsamını, nedenini bilmek.”	13	%7,5

Tablo 9’ da görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının açıklamaları doğrultusunda, en çok vurgulanan en az vurgulanana doğru sırasıyla “günlük hayat (%41,6), problem çözme (%35,8), matematiksel muhakeme (%31,2), temel matematiği kullanmak (%24,3), aktif olmak (%13,9), matematik dilini kullanmak (%9,2), felsefe (%3,5)” şeklinde 7 tema ortaya çıkmıştır. Katılımcılardan 13 kişinin açıklamaları herhangi bir temaya dahil edilememiştir. Öğretmen adaylarının matematik yapmayı tanımlarken en çok vurguladıkları tema günlük hayat olup bu temayı 173 öğretmen adayından 72’si (%41,6) vurgulamıştır. Bu temaya dahil edilen katılımcılar; günlük hayatta matematiği kullanıp ilişkilendirmeyi, günlük hayat problemlerini çözebilmeyi, evreni veya hayatı anlamayı/anlamlandırmayı vurgulamaktadır. Tablo 9’ da ön plana çıkan ikinci tema problem çözmedir. Bu temaya dahil edilen katılımcılar; problem çözme adımlarını, problem çözmek için strateji geliştirmeyi veya problemler karşısında çözüm üretebilmeyi vurgulamaktadır. Tablo 9’ da ön plana çıkan üçüncü tema matematiksel muhakemedir. Bu temaya dahil edilen katılımcılar; farklı düşünme, eleştirel/analitik düşünme, analiz, sentez, akıl yürütme gibi becerileri vurgulamaktadır. 173 öğretmen adayından 42’si (%24,3) matematik yapmayı tanımlarken “temel matematiği kullanmak” temasının kodlarını vurgulamıştır. Açıklamaları bu temaya dahil edilen katılımcılar; sayıları, semboller, işlemleri, formülleri veya denklemi kullanmayı vurgulamaktadır. 173 öğretmen adayından 24’ü (%13,9) matematik yapmayı tanımlarken “aktif olmak” temasının kodlarını vurgulamıştır. Açıklamaları bu temaya dahil edilen katılımcılar; öğrencinin/bireyin süreçte aktif olması gerektiğini, matematik yapmanın zihinsel veya fiziksel aktiviteyi içerdiğini vurgulamaktadır. 173 öğretmen adayından 16’sı (%9,2) matematik

yapmayı tanımlarken “matematik dilini kullanmak” temasının kodlarını vurgulamıştır. Açıklamaları bu temaya dahil edilen katılımcılar; matematiksel terminolojiyi kullanmayı, matematiksel kavramları kullanmayı ve anlamayı, matematik dilinde ifade edebilmeyi vurgulamaktadır. 173 öğretmen adayından 6’sı (%3,5) matematik yapmayı tanımlarken “felsefe” temasının kodlarını vurgulamıştır. Açıklamaları bu temaya dahil edilen katılımcılar; matematik yapmanın sanat olduğunu, zevkli ve eğlenceli olduğunu ve felsefenin alanına girdiğini vurgulamaktadır. 13 katılımcı (%7,5) “kodlama yapılamayan” olarak sınıflandırılmıştır. Kodlama yapılamamasının sebebi açıklama olmaması, çok genel açıklama yapılması ya da yetersiz açıklama yapılmasıdır.

Öğretmen adaylarının açıklamaları incelendiğinde matematik yapmayı tanımlarken bir ya da birden fazla tema vurguladıkları belirlenmiştir. Bunun yanında herhangi bir temaya yerleştirilemeyen açıklamalar da belirlenmiştir. Yetersiz açıklama yapan ve açıklamasında 1, 2, 3 ya da 4 temaya rastlanan katılımcıların sınıf düzeyine göre dağılımı Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Sınıf Düzeyine Göre Katılımcıların Açıklamalarında Kullandığı Tema Sayısı

	1.Sınıf	%	2.Sınıf	%	3.Sınıf	%	4.Sınıf	%
Açıklama yok/ yetersiz açıklama	6	18,2	6	10,7	1	2,2	0	0
1 Tema kullanan	17	51,5	33	58,9	14	30,4	11	28,9
2 Tema kullanan	8	24,2	11	19,6	22	47,8	16	42,1
3 Tema kullanan	2	6,1	6	10,7	6	13,0	11	28,9
4 Tema kullanan	0	0	0	0	3	6,5	0	0

Tablo 10’a göre yetersiz açıklama yapan katılımcıların sayısı 1.sınıf düzeyinden 4. sınıf düzeyine doğru azalmaktadır. 1.sınıfta öğrenim gören katılımcılardan; açıklamasında bir tema kullananların yüzdesinin (%51,5), birden fazla tema kullananların yüzdesinden fazla olduğu belirlenmiştir. 2.sınıfta öğrenim gören katılımcılar için de benzer durum söz konusu olup 2.sınıf katılımcıların yarısından fazlasının bir temayı yansıtan vurgularla matematik yapmayı tanımladığı belirlenmiştir. 3 ve 4.sınıf düzeylerine bakıldığında birden fazla tema kullanma yüzdelerinin daha yüksek ve birbirine daha yakın olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmeni adaylarının matematik yapmaya yönelik açıklamalarından ortaya çıkan temaların sınıf düzeyine göre kullanılma frekans ve yüzdeleri Tablo 11’ de özetlenmiştir. Bazı katılımcıların açıklaması birden fazla temayı içerdiği için bir sınıf düzeyinde temaların kullanılma frekansının toplamı sınıf mevcudunu aşmaktadır.

Tablo 11. Temaların Sınıf Düzeyine Göre Kullanılma Frekansları

TEMA	1.sınıf frekans ve yüzde	2.sınıf frekans ve yüzde	3.sınıf frekans ve yüzde	4.sınıf frekans ve yüzde	Toplam
Günlük Hayat	9 (%27,3)	27 (%48,2)	21 (%45,7)	15 (%39,5)	72
Problem çözme	5 (%15,2)	8 (%14,3)	23 (%50)	26 (%68,4)	62
Matematiksel muhakeme	9 (%27,3)	8 (%14,3)	17 (%37,0)	20 (%52,6)	54
Temel matematiği kullanmak	9 (%27,3)	6 (%10,7)	19 (%41,3)	8 (%21,1)	42
Aktif olmak	0 (%0)	22 (%39,3)	2 (%4,3)	0 (%0)	24
Matematik dilini kullanmak	1 (%3,0)	2 (%3,6)	6 (%13,0)	7 (%18,4)	16
Felsefe	6 (%18,2)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	6
Kodlama yapılamayan	6 (%18,2)	6 (%10,7)	1 (%2,2)	0 (%0)	13

Tablo 11’ de günlük hayat temasının kullanılma yüzdesinin 2, 3 ve 4.sınıf düzeylerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. 3.sınıfların yarısı ve 4.sınıfların yarısından fazlası, açıklamasında problem çözme

temasını vurgulamıştır. Matematiksel muhakeme de 3 ve 4.sınıflar tarafından daha çok vurgulanmıştır. Temel matematiği kullanmak temasını en çok 3.sınıf öğretmen adayları kullanmıştır (%41,3). Aktif olmak teması en çok 2.sınıf öğretmen adayları tarafından vurgulanmıştır. Matematik dilini kullanmak teması en az 1.sınıflar arasında (%3), en çok 4.sınıflar arasında (%18,4) vurgulanmıştır. Felsefe teması sadece 1.sınıflar tarafından kullanılmıştır.

Tartışma ve sonuç

Farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları

Bu çalışmanın amacı, farklı sınıf düzeyinde bulunan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematik yapmaya yönelik düşüncelerini incelemektir. Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun matematiğin doğasına yönelik yarı deneyselci inanca sahip olduklarını göstermektedir. Buna göre öğretmen adaylarının çoğunun matematiği; yanlıılanabilir, değiştirilebilir, geliştirilebilir, insan ürünü ve dinamik bir alan olarak gördüğü söylenebilir. Bununla beraber hem mutlakçı hem yarı deneyselci inançların benimsendiği karma inançlara sahip öğretmen adaylarının az sayıda olduğu belirlenmiştir. Alanyazında (Akman, 2019; Baş vd., 2015; Bütün, 2021; Duru ve Göl, 2016; Kayan vd., 2013; Kılıç,2019; Sanalan vd., 2013) bu çalışmanın sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan daha önce yapılmış bazı çalışmalarda (Dede ve Karakuş, 2014; Duatepe-Paksu, 2008) ise öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının daha çok mutlakçı bir yapıda olduğu ifade edilmektedir. Bu durum matematik öğretimindeki reform hareketleri bağlamında matematik öğretim programlarında yapılan değişiklikler ile matematik öğretmen eğitimi lisans programlarında yapılan değişikliklerin öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarında mutlakçı anlayıştan yarı-deneyselci bir anlayışa doğru bir eğilimin oluşmasına neden olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte matematiğin doğasına yönelik mutlakçı anlayışın benimsendiği yakın tarihli bazı yurtdışı çalışmalara da rastlanmaktadır. Örneğin Pagiling ve arkadaşları (2021) yapmış olduğu çalışmasında matematiğin doğasına yönelik az sayıda matematik öğretmeni adayının yarı-deneyselci/problem çözme görüşünü benimsediğini buna karşın birçok öğretmen adayının ise mutlakçı/araçsal görüşe sahip olduklarını ifade etmektedir.

Farklı sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları incelendiğinde her sınıf düzeyinde yarı deneyselci inanca sahip öğretmen adaylarının oranı daha fazladır. Bununla beraber Akman'ın (2019) çalışmasına benzer şekilde sınıf düzeyi arttıkça yarı deneyselci inanca sahip öğretmen adaylarının oranı da artmaktadır. Öğretmen eğitimi programını tamamlamak üzere olan 4. sınıf öğretmen adaylarının programın başında olan 1.sınıf öğretmen adaylarına göre matematiğin doğasına yönelik yarı deneyselci inançlara daha fazla sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi programına girerken sahip oldukları matematiğin doğasına yönelik inançlarının programdan mezun olurken yarı-deneyselci inanca göre bir değişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç Baş ve arkadaşlarının (2015) çalışma sonuçlarına paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Akman'ın (2019) çalışmasında son sınıf öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları daha yarı-deneyselci olmasına rağmen sınıf düzeyine göre öğrencilerin inanç puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmanın sonuçları ise öğretmen eğitimi lisans programı boyunca öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının yarı-deneyselci inanca doğru değiştiğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarındaki bu değişimde ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında aldıkları alan ve alan eğitimi derslerinin etkili olduğu söylenebilir. İlköğretim matematik öğretmeni adayları birinci ve ikinci sınıfta daha çok analiz, soyut matematik, lineer cebir ve analitik geometri gibi pür matematik derslerini almaktadırlar. Bu dersler sıklıkla teorem-ispat-örnek yaklaşımına göre yürütölmektedir. Buna karşın üçüncü ve dördüncü sınıfta ise öğretmen adayları bilgisayar destekli matematik öğretimi, sayıların öğretimi, cebir öğretimi, geometri ve ölçme öğretimi ve matematikte problem çözme gibi alan öğretimi derslerini almaktadırlar. Bu derslerde ortaokul matematik öğretim programındaki konuların öğretimine yönelik yöntem ve tekniklerle karşılaşmaktadırlar. Bu derslerde öğrenci merkezli yaklaşımların kullanılması, işbirlikçi çalışmalara önem verilmesi, matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal öğrenmenin önemi ile matematiğin keşfetme, örüntü bulma ve mantıksal muhakeme yürütme gibi dinamik eylemler içerdii düşüncesi vurgulanmaktadır. Bu bağlamda birinci sınıf öğretmen adayları ile son sınıf öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarındaki farklılığın nedeni almış oldukları bu alan ve alan eğitimi dersleri olabilir. Özetle öğretmen eğitimi programına katılan ilköğretim matematik öğretmeni

adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançlarının program süresi içerisinde yarı-deneysel düşünceye yakın olarak değiştiği söylenebilir.

Farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik yapmaya yönelik düşünceleri

Öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik tanımları incelendiğinde; matematik yapmayı en çok “günlük hayat, problem çözme ve matematiksel muhakeme” şeklinde, en az ise “matematik dilini kullanmak ve felsefe” şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir. Bu temalardan günlük hayat, problem çözme, matematiksel muhakeme, aktif olmak, matematik dilini kullanmak ve felsefe temalarının yarı deneyselci bakış açısını yansıttığı; temel matematiği kullanmak temasının matematiğin temellerine yönelik mutlakçı bakış açısını işaret ettiği söylenebilir. Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının çoğunun matematik yapmaya yönelik yarı deneyselci görüşleri ifade ettiklerini göstermektedir. Özellikle üst sınıf seviyesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının günlük hayat, problem çözme, matematiksel muhakeme ve matematik dilini kullanmak temalarına yönelik vurgularının daha fazla olması dikkat çekicidir. Bunun yanında bu çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik daha çok “problem çözme” (Ball, 1988) görüşüne ilişkin ifadelerle yanıtlarında yer verdiklerini göstermektedir.

Elde edilen sonuçlara göre günlük hayat teması, her sınıf düzeyinde önemli görülse de diğer sınıf düzeyleriyle karşılaştırıldığında 1.sınıflar arasında daha az benimsenmektedir. Bunun yanında 2, 3 ve 4. sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının matematik yapmada günlük hayatı daha önemli gördükleri söylenebilir. Bu durumun nedenlerinden biri 1.sınıf öğrencilerinin alan ve pedagojik alan derslerini yeni almaya başlamış olmaları olabilir. Örneğin 1. sınıf öğretmen adayları *matematik tarihi* dersini henüz almamış olup diğer sınıftaki öğretmen adayları bu dersi almışlardır. *Matematik tarihi* dersi Eski Mısır matematiğinden çağdaş matematiğin doğuşuna kadar olan süreci, matematik tarihinin matematik eğitimindeki yeri, matematiksel kavramların gelişimi gibi konuları içermektedir (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018). Matematiğin günlük ihtiyaçlardan doğduğu, insanların deneyimlerinden ortaya çıktığı, farklı kültürlerle harmanlanarak ortak bir ürün ve kültür olduğu gibi konular matematik tarihinin içeriğini oluşturmaktadır (Baki, 2020b). Öğretmen adaylarının matematik yapmaya ilişkin bu açıklamaları aynı zamanda onların matematiğin doğasına yönelik yarı-deneysel düşünceyi benimsediklerini göstermektedir. Benzer şekilde Gedik Altun ve Özlem Yazlık (2020) çalışmasında matematiğin doğasına yönelik yarı deneysel düşünceyi benimseyen öğretmen adaylarının matematiği daha çok günlük hayatla ilişkilendirme çabasına girdiklerini ifade etmektedir. Yaman vd.nin (2018) çalışmasında da öğretmen adayları; matematiği, insan ve doğa kaynaklı bir alan olarak görmekte ve günlük hayat problemlerini çözme ile ilişkilendirmektedir.

Birçok öğretmen adayı; problemi anlama, farklı yol/yöntem geliştirme, bu yolları kullanarak problemleri çözmeye çalışma gibi durumları matematik yapmak olarak anlamlandırmıştır. Bu sonuç öğretmen adaylarının tanımlarının Van De Walle ve arkadaşlarının (2021) matematik yapmaya ilişkin problem çözme temelli tanımıyla uyumlu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Brandt ve arkadaşları (2016), matematikçilerin ve matematik eğitimcilerinin yeni problem üstünde uğraşmayı koşulsuz matematik yapmak olarak nitelendirdiklerini ortaya çıkarmıştır. Bunun aksine Ball (1988) çalışmasında öğretmen adaylarının çok az bir kısmının matematikte farklı yorumların, belirsizliğin, çözülmemiş problemlerin ya da değişimin olabileceğini düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Sınıf düzeyi arttıkça özellikle üç ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının problem çözme temasını daha çok vurguladıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında bu çalışmanın yapıldığı dönemde dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının *matematikte problem çözme* dersini alıyor olmaları, yaklaşık üçte ikisinin matematik yapmayı bu tema ile açıklamasının sebeplerinden biri olabilir. Bu temanın öğretmen adaylarının ifadelerinden oluşan kodları incelendiğinde, *matematikte problem çözme* dersinin içeriğine paralel ifadelerle yer verildiği belirlenmiştir.

Bazı öğretmen adayları matematik yapmayı; farklı düşünme, matematiksel düşünme, analitik düşünme, eleştirel düşünme, algoritmik düşünme gibi düşünce becerileri ve anlamlandırma, sorgulama, ispat etme, varsayımlar ile destekleme, mantık, analiz etme, ürün ortaya çıkarma (sentez) gibi aktivitelerle matematiksel muhakeme yapma ile ilişkilendirmişlerdir. Benzer durum; Brandt ve arkadaşlarının (2012) çalışmasında, matematikçilerin ve matematik eğitimcilerinin matematik yapmaya yönelik bazı yanıtlarında kavramsal anlama, bağlantı kurma, akıl yürütme, kanıtlama şeklinde görülmektedir. Smith ve Stein (1998); matematik yapma etkinliklerinin, rutin örnekler yerine karmaşık ve algoritmik olmayan düşünme gerektirdiğini ve üst bilişsel düşünmeyi zorunlu kıldığını ifade etmektedir. Benzer şekilde Van De Walle vd. (2021) öğrencilerden hesaplamasını, dinlemesini, ezberlemesini gerektiren eylemler gerçekleştirmesini beklemenin onların gerçek manada “matematik

yapmalarını” sağlamayacağını ifade etmektedir. Analiz etme, genelleme, problem çözme, gerekçelendirme gibi eylemler, öğrencilerin üst düzey matematik yapmalarını sağlar. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının, Smith ve Stein’in (1998) sınıflandırdığı üst düzey etkinliklerden olan matematik yapma etkinliklerini tasarlamada ilgili becerileri göz önünde bulundurabilecekleri düşünülmektedir. Matematiksel muhakeme teması her sınıf düzeyinde vurgulansa da 3 ve 4. sınıf öğretmen adayları matematiksel muhakeme temasına yönelik yarı deneyselci bakış açısına daha yakın olup bu temayı daha çok benimsemektedir. Bu durum öğretmen eğitimi lisans programında sınıf düzeyi arttıkça matematik yapmaya yönelik üst düzey bilişsel becerileri yansıtan ifadelerle daha fazla yer verildiğini göstermektedir. Yani, ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik düşüncelerinin matematiğin doğasına yönelik yarı-deneysel inançlar paralelinde farklılaştığı söylenebilir.

Bazı öğretmen adaylarının matematik yapmayı, “temel matematiği kullanmak” şeklinde; sayıları, işlemleri, formülleri veya denklemleri kullanabilme olarak açıkladıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik bu açıklamaları onların matematiğin doğasına yönelik geleneksel/mutlakçı inanç davranışları gösterdikleri şeklinde yorumlanabilir. Literatürde matematiğin sayı, sembol veya formüllerle ilişkilendirildiği inançlar geleneksel/mutlakçı (Pehkonen ve Törner, 2004) / işlemsel (Ernest, 1989) inançlar olarak adlandırılmaktadır. Birinci ve üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının daha geleneksel/mutlakçı inançlara sahip oldukları matematiğin doğasına yönelik inanç puan ortalamalarından görülmektedir. Bu temayı bu öğretmen adaylarının tercih etmesinin bir nedeni öğretmen eğitimi lisans programında almış oldukları alan ve alan eğitimi dersleri olabilir. Özellikle analiz, soyut matematik, cebir ve analitik geometri gibi pür matematik derslerinde sıklıkla tanım, teorem, ispat ve örnek şeklinde bir öğretim anlayışının benimsenmiş olması bu öğretmen adaylarının matematik ve matematik yapmaya yönelik daha kapalı ve tutucu düşüncelere sahip olmalarına neden olmuş olabilir. Her ne kadar son sınıf öğretmen adayları da bu dersleri daha önceden almış olsa da lisans programının üçüncü sınıfından itibaren geometri ve ölçme öğretimi, sayıların öğretimi ve cebir öğretimi gibi alan öğretimi dersleriyle daha yoğun karşılaşmaktadırlar. Katılımcıların açıklamaları, bu temayı diğer temalarla ilişkilendirme durumlarına göre amaç ya da araç olarak görme şeklinde ikiye ayrılabilir. Kimi katılımcılar bu temayı diğer temalardan bazılarıyla ilişkilendirerek sayı, semboller yardımıyla problem çözme ya da sayısal verileri çözümleme yapmak şeklinde açıklamıştır. Bu durum sayı ve sembolleri matematik yapmada araç olarak gördüklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu temayı diğer temalarla ilişkilendirmeden sayılarla denklem kurmak, dört işlemi yapmak gibi açıklamaları ise matematik yapmada sayı ve sembolleri kullanmayı esas amaç olarak gördüklerini göstermektedir.

Matematik yapmak, matematik öğrenme ile ilişkilidir. Matematik yapmanın ne olduğuna ilişkin düşünceler, bireylerin matematiği nasıl öğrendiğine ilişkin inançlardan etkilenmektedir (Van De Walle vd., 2021). Çalışma sonuçlarına göre bazı öğretmen adayları matematik yapmayı matematiğin öğrenilmesine yönelik yapılandırmacı yaklaşımlarla ilişkilendirmektedir. Bu katılımcılar matematik yapmayı, öğrencinin fiziksel ve zihinsel olarak süreçte aktif olması ile açıklamaktadır. Bu sonuç, matematik öğrenmeye yönelik öğrencinin aktif rol aldığını savunan yarı deneyselci inançlara paralellik göstermektedir (Bütün ve Koçoğlu, 2021). Benzer şekilde alan yazında yapılan çalışmalar (Duru ve Göl, 2016; Tamba ve Cendana, 2021) öğretmen adaylarının matematik öğrenme ve öğretmeye ilişkin geleneksel olmayan yapılandırmacı inançları daha çok benimsediğini göstermektedir. Özellikle 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının sıklıkla vurgulaması, onların matematik yapmayı psikomotor ve bilişsel beceriler bağlamında aktif olma olarak algıladıkları söylenebilir. Fiziksel olarak aktif olma ifadesini kullanan öğretmen adaylarının *matematik yaparken bir öğretim materyali kullanılması* şeklinde bir anlayışa sahip oldukları düşünülebilir. 1 ve 4.sınıf öğretmen adaylarının aktif olmaya ilişkin söylemi bulunmamaktadır. Bununla beraber sıklıkla 2.sınıftaki öğretmen adaylarının matematik yapmayı aktif olma ile ilişkilendirmesi dikkat çekicidir. Çalışmanın yapıldığı sırada 2. sınıftaki öğretmen adaylarının *matematik öğrenme ve öğretim yaklaşımları* ile *öğretim ilke ve yöntemleri* derslerini alıyor olmaları bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Bunun yanında duyuşsal alanda nitelendirilebilecek bazı ifadelerle (zevkli, eğlenceli) felsefi ve metaforik açıklamalar felsefe teması altında değerlendirilmiştir. Sıklıkla 1. sınıf öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik açıklamalarında “sanattır, zevkli, eğlenceli, oyun gibidir” şeklindeki ifadelerle rastlanmıştır. Benzer şekilde öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmalarda katılımcıların matematiği oyun veya bilim dalı olarak nitelendirdikleri açıklamalara rastlanmaktadır (Akman, 2019; Gedik Altun ve Özlem Yazlık, 2020).

Çok az öğretmen adayı matematik yapmayı “matematik dilini kullanmak” şeklinde ifade etmiştir. Buna göre öğretmen adayları; matematik dilini kullanarak kendini ifade edebilmeyi, matematiksel

terminolojiyi kullanmayı matematik yapmak olarak nitelendirmektedir. Sınıf düzeyi arttıkça matematik dilini kullanmak teması daha sık kullanılmaktadır. Bu doğrultuda üst sınıfların matematikte iletişime yönelik farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Brandt ve arkadaşlarının (2016) çalışmasında da benzer olarak öğretim üyeleri, matematiksel iletişim kurmayı matematik yapmak olarak nitelendirmiştir. Ancak katılımcılar; önceden duyulan cümlelerin anlama olmaksızın ezbere tekrarlanması matematik yapmak olmadığını vurgulamışlardır. Katılımcılara göre iletişim kurarken matematik yapmak, bireyin kendi matematiksel anlayışını ifade etmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada ise matematik dilini kullanmaya ilişkin katılımcıların açıklamalarında böyle bir ayrımı rastlanmamıştır.

Genel olarak öğretmen adaylarının matematik yapma kavramını açıklamada daha az tema kullanma ve matematik yapmayı tek yönlü değerlendirme eğiliminde oldukları görülmektedir. Buna karşın, son sınıf öğretmen adaylarının ise matematik yapmaya yönelik daha derin ve çeşitli ifadelerle yer verdiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar matematik yapmayı ve matematik yapma etkinliklerini deneyimleyen öğretmen adaylarının matematik yapmanın ne olduğuna ilişkin farkındalıklarının arttığını göstermektedir (Chamberlin, 2019). Bu durum matematik öğretmen eğitimi lisans programının öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik düşüncelerini çeşitlendirdiği şeklinde yorumlanabilir. Matematik yapmaya yönelik ortaya çıkan temalara göre öğretmen adaylarının matematik yapmayı matematiğin kendi içindeki bileşenlerini kullanma (temel matematiği kullanma, matematik dilini kullanma) ve becerilerini işe koşma olarak gördükleri söylenebilir. Özetle öğretmen adaylarına göre matematik yapmak, matematiğe yönelik bilgi ve becerilerini işe koşabilmedir. Katılımcıların matematik yapmak kavramına yönelik ifadeleri ile matematiğin doğasına yönelik inançları arasında bağlantılar olduğu yaptıkları açıklamalardan görülmektedir. Öğretmen adaylarının açıklamaları, matematik eğitiminde gerçekleştirilen yeniliklerin (MEB, 2018, 2024; NCTM, 1989, 2000; YÖK, 2007, 2018) söylemlerine paralellik göstermektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim programlarına yeni entegre edildiği dönemde mutlakçı anlayışlarını (Dede ve Karakuş, 2014) koruyan öğretmen adaylarının son yıllarda daha çok yarı deneyselci/geleneksel olmayan inançları benimsedikleri alan yazında yapılan diğer çalışmalarda da görülmektedir (Bütün, 2021; Kılıç, 2019). Bu durum Türkiye’de eğitim programlarında gerçekleştirilen yeniliklerin öğretmen adaylarının görüşlerine olumlu yansımaları olarak değerlendirilebilir. Bu doğrultuda katılımcıların, matematik yapmayı dinamik, gelişim ve oluşuma açık bir kavram olarak gördükleri söylenebilir.

Öneriler

Bu çalışmada farklı sınıf düzeyindeki ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematik yapma hakkındaki düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak bu çalışmada öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inançları ile matematik yapma hakkındaki düşünceleri arasındaki ilişkiler ortaya konulmamıştır. Bu bağlamda ileride yapılacak olan araştırmalarda bu ilişkiler derinlemesine incelenebilir. Bunun yanında bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik inanç ve matematik yapma hakkındaki düşünceleri belirlense de farklı sınıf düzeyindeki farklı öğretmen adaylarının inanç ve görüşleri incelendiği için öğretmen eğitimi programının bu inanç ve düşünceler üzerindeki etkileri ortaya konulmamıştır. Bu bağlamda tek bir sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi lisans programı süresince takip edilmesi, alınan eğitimin matematiğin doğasına yönelik inançlar ile matematik yapmaya ilişkin görüşler üstündeki etkilerinin incelenmesini sağlayabilir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının matematik yapmaya yönelik düşünceleri belirlense de bu düşünceler ile öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim pratikleri arasındaki ilişkiler ileride yapılacak çalışmalarda belirlenebilir.

Ek bilgi

Yazarlar, makaleye eşit oranda katkı sunmuş ve makalede raporlanan çalışmanın yapılması ve raporlanmasında herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

ORCID ve iletişim

Hatice İkbâl Aşçı  <https://orcid.org/0009-0000-9496-9899>, E-posta: haticeikbalasci@hotmail.com

Fatih Karakuş  <https://orcid.org/0000-0001-9581-520X>, E-posta: fkarakus@cumhuriyet.edu.tr

Kaynaklar

- Akman, Ş. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi görüşlerinin incelenmesi* (Tez No. 562236) [Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi-Zonguldak]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Arabacı, D., Öztürk, F., & Gökçek, T. (2022). Matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin matematiğin doğası ile matematik öğretimi ve öğrenimine ilişkin inançlarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 100-118. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1077843>
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149(1), 26-31.
- Baki, A. (2020a). *Matematiği öğretme bilgisi* (3.Baskı). Pegem Akademi.
- Baki, A. (2020b). *Matematik tarihi ve felsefesi* (2.Baskı). Pegem Akademi.
- Ball, D. L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education* (Publication No. 8900008) [Doctoral dissertation, Michigan State University]. ProQuest Dissertations & Theses.Global
- Baş, F., Işık, A., Çakmak, Z., Okur, M., & Bekdemir, M. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin düşünceleri: Bir yapısal eşitlik modeli incelemesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 123-140.
- Baydar, S. C., ve Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 62-66.
- Brandt, J., Lunt, J., & Rimmasch, G. (2012, February 23-25). Doing mathematics: Perspectives from mathematicians and mathematics educators. In S. Brown, S. Larsen, K. Marrongelle, & M. Oehrtman (Eds.), *Proceedings of the 15th annual conference on research in undergraduate mathematics education* (pp.354-357). SIGMAA on RUME.
- Brandt, J., Lunt, J., & Rimmasch Meilstrup, G. (2016). Mathematicians' and math educators' views on "doing mathematics". *Primus*, 26(8), 753-769. <https://doi.org/10.1080/10511970.2016.1166408>
- Bütün, M. (2005). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine bir çalışma* (Tez No. 170976) [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Bütün, M. (2012). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi* (Tez No. 321920) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Bütün, M. (2021). Preservice science and mathematics teachers' mathematics anxiety and beliefs about the nature of mathematics. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 477-492. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.85>
- Bütün, M., & Koçoğlu, F. (2021). Farklı branşlardaki öğretmenlerin matematiksel inançlarının incelenmesi. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 2(2), 185-201.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (33.Baskı). Pegem Akademi.
- Chamberlin, M. T. (2019). Enhancing prospective teachers' views of doing mathematics: Documenting and reflecting on mathematical investigations. *Investigations in Mathematics Learning*, 11(2), 103-119. <https://doi.org/10.1080/19477503.2017.1400937>
- Dede, Y., & Karakuş, F. (2014). The effect of teacher training programs on pre-service mathematics teachers' beliefs towards mathematics. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(2), 804-809.
- Duatepe-Paksu, A. (2008). Comparing teachers' beliefs about mathematics in terms of their branches and gender. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 87-97.
- Duru, A., & Göl, R. (2016). Beliefs of prospective teachers about mathematics, mathematics teaching and mathematics learning. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(2), 255-282. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.306386>

- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In P. Ernest (Ed.), *Mathematics teaching: The state of the art* (pp.249-254). The Falmer Press.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. The Falmer Press.
- Francisco, J. M. (2010). "Doing mathematics" from the learners' perspectives. In C. A. Maher, A. B. Powell, & E. B. Uptegrove (Eds.), *Combinatorics and reasoning: Representing, justifying and building isomorphisms* (Vol. 47, pp. 157–169). Springer.
- Gedik Altun, S. D., & Özlem Yazlık, D. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına yönelik düşünceleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(2), 259-271. <https://doi.org/10.18069/firatsbed.634505>
- Hough, S. (2002). *The development of prospective teachers' understandings of doing mathematics: To what extent do they effect achievement and classroom activity?* (Publication No. 3041232) [Doctoral dissertation, University of California-Santa Barbara]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Kayan, R., Haser, Ç., & Işıksal Bostan, M. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inanışları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 179-195.
- Kagan, D. M. (1992). Implication of research on teacher belief. *Educational psychologist*, 27(1), 65-90. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_6
- Kılıç, S. D. (2019). Matematik öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefî görüşleri. *Researcher: Social Science Studies*, 7(3), 77-87.
- Miles, M.B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı (5,6,7 ve 8. sınıflar) Türkiye yüzyılı maarif modeli*. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat5678Onayli.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Olsen, J., Lew, K., ve Weber, K. (2020). Metaphors for learning and doing mathematics in advanced mathematics lectures. *Educational Studies in Mathematics*, 105(1), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09968-x>
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. McGraw-Hill Education.
- Pagiling, S. L., Palobo, M., & Mayasari, D. (2021). Preservice teacher belief on nature of mathematics and mathematics teaching and learning: A quantitative study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012111>
- Pehkonen, E., & Törner, G. (2004). Methodological considerations on investigating teachers' beliefs of mathematics and its teaching. *NOMAD Nordic Studies in Mathematics Education*, 9(1), 21-50. <https://doi.org/10.7146/nomad.v9i1.147060>
- Piaget, J. (1983). Piaget's Theory. In P. H. Mussen, & W. Kessen (Eds.), *Handbook of Child Psychology: History, Theory, and Methods* (pp. 103-1128). John Wiley.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576. <https://doi.org/10.2307/749691>
- Sanalan, V. A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F., & Özturan Sağırılı, M. (2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefî düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 155-168.

- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving* (pp. 53-75). Lawrence Erlbaum Associates.
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *The Arithmetic Teacher*, 26(3), 9-15. <https://doi.org/10.5951/AT.26.3.0009>
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Reflections on practice: Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350. <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.5.0344>
- Tamba, K. P., & Cendana, W. (2021). The Relationship between pre-service elementary school mathematics teachers' beliefs about epistemology of mathematics, teaching and learning, and mathematics assessment. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 11(1), 30-41. <https://doi.org/10.25273/pe.v11i1.8311>
- Tat, E. (2024). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin matematiğin doğasına yönelik görüşlerine yansması* (Tez No. 876291) [Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi-Erzincan]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105-127. <https://doi.org/10.1007/BF00305892>
- Türk Dil Kurumu. (2023). *Güncel Türkçe sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Uysal, F., & Dede, Y. (2019). Matematik öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre matematiksel inançları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(1), 215-237. <https://doi.org/10.7822/omuefd.513835>
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2021). Matematik yapmanın ve bilmenin ne anlama geldiğinin incelenmesi (İ. Ö. Zembat, Çev.). S. Durmuş (Ed.), *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim içinde* (10.Basımdan Çeviri, ss.13-29). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Vygotsky, L. S. (1978). Interaction between learning and development. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psychological processes* (pp. 79–91). Harvard University Press.
- Yaman, H., Bahar, M., Durmuş, S., Yılmaz, M., Özyurt, Y., & Somuncu Demir, N. (2018). Fen ve matematik öğretmen adaylarının fen ve matematik entegrasyonuna yönelik algılarının ve uygulama yeterliklerinin belirlenmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 1305-1340. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12730>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12.Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yükseköğretim Kurulu. (2007). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme programları*. <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/egitim-fakultesi-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari.pdf>
- Yükseköğretim Kurulu. (2018). *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı*. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Ilkogretim_Matematik_Lisans_Programi.pdf

Etik beyan

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul onayına ilişkin bilgi

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Araştırma Önerisi Etik Değerlendirme Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi=24.12.2024

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası=E-50704946-050.04-506700