



## Beliefs of Prospective Elementary Mathematics Teachers Regarding Ideal Mathematics Learning Environments<sup>#</sup>

Deniz Eroğlu<sup>1,a,\*</sup>, Okan Arslan<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### Acknowledgment

# This study was funded in part by TÜBİTAK under grant no: 1129B372100783

#### History

Received: 21/06/2023

Accepted: 04/02/2024



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

### ABSTRACT

It is well-established that teachers' and prospective teachers' beliefs about mathematics education are related to their teaching practices. This study, therefore, investigated the beliefs of 20 prospective middle school mathematics teachers regarding ideal mathematics learning environments through their drawings. The prospective teachers were asked to draw and explain their ideal mathematics learning environment. These environments were analyzed based on the vision of the learner, the role of the teacher, the tools used, and the structure of the learning environment. According to the results of the qualitative analysis, it was seen that the prospective teachers mostly drew the mathematics learning environment suitable for the social environment. Following that, it was seen that most of the drawings were in line with the open, active, blended, and traditional environments, respectively. Based on the analysis of the prospective teachers' drawings of ideal mathematics learning environments, it was seen that they predominantly designed environments suitable for learner-centred mathematics education (social, active, open, and blended). Practices to support these prospective teachers' learner-centred beliefs about mathematics education were discussed. Furthermore, suggestions were made about practices to transform the traditional beliefs of prospective teachers into learner-centred beliefs in accordance with the national mathematics teaching and teacher education policies.

**Keywords:** Beliefs, mathematics learning environment, drawing, prospective mathematics teachers, middle school

## Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının İdeal Matematik Öğrenme Ortamlarına Yönelik İnanışları<sup>#</sup>

### Bilgi

#Bu çalışma TÜBİTAK tarafından finansal olarak desteklenen 1129B372100783 başvurusu nolu projenin bir parçasıdır.  
\*Sorumlu yazar

### Süreç

Geliş: 21/06/2023

Kabul: 04/02/2024

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Öz

Öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik eğitimine ilişkin inanışlarının öğretim pratikleri ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik inanışları çizimleri yoluyla araştırılmıştır. Çalışmaya matematik öğretimine yönelik bir eğitim etkinliği kapsamında katılım gösteren farklı üniversitelerden 20 ortaokul matematik öğretmeni adayları katılmıştır. Öğretmen adaylarından ideallerindeki matematik öğrenme ortamını çizmeleri ve çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Matematik öğrenme ortamları öğrenciye bakış açısı, öğretmenin rolü, kullanılan araçlar ve öğrenme ortamının yapısı göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Nitel analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının en çok sosyal ortama uygun matematik öğrenme ortamı çizdikleri görülmüştür. Sonrasında ise çoktan aza doğru sırasıyla açık, aktif, karma ve geleneksel ortama yönelik çizimlerin yapıldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik çizimleri değerlendirildiğinde ağırlıklı olarak öğrenci merkezli matematik eğitimine uygun (sosyal, aktif, açık ve karma) ortamlar tasarladıkları görülmüştür. Bu sonuçtan hareketle öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik öğrenci merkezli inanışlarını destekleyebilecek uygulamalar tartışılmıştır. Ayrıca, geleneksel anlayışa sahip olan öğretmen adaylarının inanışlarının ulusal matematik öğretimi ve öğretmen eğitimi politikaları ile uyumlu hale getirebilmek adına yapılabilecekler hakkında önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İnanış, matematik öğrenme ortamları, çizim, matematik öğretmen adayları, ortaokul

<sup>a</sup> [deroglu@mehmetakif.edu.tr](mailto:deroglu@mehmetakif.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7863-5055>

<sup>a</sup> [oarslan@mehmetakif.edu.tr](mailto:oarslan@mehmetakif.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9305-2691>

**How to Cite:** Eroğlu, D., & Arslan, O. (2024). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik inanışları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 13(2): 397-411.

## Giriş

Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematik eğitimine ilişkin inanışları alanyazında önemli araştırma konularından birisi olarak görülmektedir (Lerman, 2002; Philipp, 2007). Bu doğrultuda gerek ulusal gerekse uluslararası alanyazında matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının inanışları giderek artan bir şekilde araştırılmaya devam etmektedir. Bu ilginin temelinde inanışlar ve öğretim uygulamaları arasındaki ilişki yatmaktadır. Alanyazında kimi araştırmacılar inanışların öğretim uygulamalarını etkilediğini savunurken, kimi araştırmacılar da öğretim uygulamalarının inanışları etkilediğini öne sürmektedir (Calleja, 2022). Bu iki kavram arasındaki ilişkinin yönü henüz tam olarak bilinemese de, kavramların birbiri ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir (Cross, 2009; Lerman, 2002).

Öğretmen eğitim programları öğretmen adaylarının sadece matematik öğretime yönelik bilgilerini geliştirmeyi değil aynı zamanda öğretmen eğitim programının amaçlarına uygun inanışlar geliştirmelerini de hedeflemektedir (Liljedahl, 2008; Van Zoest & Bohl, 2005). Güncel matematik eğitimi anlayışı düşünüldüğünde bu inanışların öğrencilerin anlamlı öğrenmesini ve öğretmenin rehber rolünü üstlendiği öğrenci merkezli matematik öğretim yöntemlerini destekleyen inanışlar olduğu söylenebilir. Ülkemiz matematik dersi öğretim programının da bu anlayış çerçevesinde geliştirildiği (bkz. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) ve öğretmen yetiştirme programlarının da bu anlayış ile uyumlu olduğu bilinmektedir (bkz. Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2007). Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematik eğitime yönelik inanışlarının bu politikalarla uyumlu olup olmadığının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Çünkü, aynı öğretmen eğitim programından mezun olan matematik öğretmenlerinin geliştirdikleri inanışlara paralel olarak çok farklı matematik öğretim yöntemlerini kullandıkları bilinmektedir (bkz. Arslan vd., 2022). Bu doğrultuda, bu çalışmanın odak noktasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının inanışları -özel olarak ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik inanışları- bulunmaktadır.

### *Inanışlar ve İlgili Çalışmalar*

Pajares (1992) inanışları tanımlanması zor olan karmaşık bir kavram olarak nitelendirmektedir. Aradan geçen uzun süre ve pek çok araştırmaya rağmen inanışların ortak olarak kabul edilen bir tanımı bulunmamaktadır (Cross, 2009). Alanyazında inanışların kavramsallaştırılmasına yönelik ilk çalışmalarda inanışların bilgiden farklı olarak bireyden bireye değişebilecek doğruluk değeri olduğuna vurgu yapılmaktadır (Thompson, 1992). Buna paralel olarak, Philipp (2007, s. 259) inanışları şu şekilde tanımlamaktadır: "Dünya hakkında doğru olduğu düşünülen psikolojik anlayışlar, öncüller veya önermeler". Hannula (2011) ise çalışmasında inanışların hem bilişsel hem de duyuşsal boyutları olduğunu vurgulamaktadır. Hannula'ya (2011)

göre bilişsel boyutta bireysel olarak doğruluk değeri içeren yargılar bulunurken, duyuşsal boyutta da bu yargılarla ilişkilendirilen duygular yer almaktadır.

Inanışlar zihinde birbiriyle etkileşimli kümeler halinde bulunmakta ve bu yapı da inanış sistemleri olarak isimlendirilmektedir (Thompson, 1992). Bu sistemlerdeki bazı inanışlar daha merkezi bir yer kaplayıp değiştirilmesi oldukça güç iken bazı inanışlar nispeten daha kolay değişebilmektedir (Green, 1971). Pajares (1992) daha merkezi konumda olan ve zor değişen inanışların uzun bir geçmişe dayanan deneyimler neticesinde oluşturulduğunu, yakın zamandaki deneyimler sonucu geliştirilen inanışların ise değişmeye daha yatkın olduğunu ifade etmektedir. Matematik eğitimi bağlamında inanışların pek çok boyutu bulunmaktadır (Aydın vd., 2011). De Corte vd. (2013) bu boyutları matematik eğitime yönelik inanışlar ve matematiğe ilişkin öz-benlik inanışları şeklinde iki temel kategoriye ayırmıştır. Bu çalışmanın konusuna paralel olan matematik eğitime yönelik inanışları da çeşitli alt boyutlarda ifade etmiştir: matematiğe ilişkin inanışlar (matematiğin doğasına yönelik), matematik öğrenmeye yönelik inanışlar (matematik öğrenmenin anlamı ve yöntemlerine yönelik) ve matematik öğretime ilişkin inanışlar (etkili matematik öğretiminin koşullarına yönelik). Öğretmen adaylarının bu inanışları, onların gelecekteki matematik öğretim uygulamalarını şekillendirecek ve buna paralel olarak da sınıflarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik çeşitli inanışları geliştirecektir (Haser, 2016). Bu bağlamda, oluşacak inanış döngüsünün matematik eğitimi politikaları ile uyumlu şekilde geliştirilmesi adına öğretmen adaylarının matematik eğitime yönelik inanışlarının belirlenmesi oldukça önemlidir (Emenaker, 1995; Köğçe, 2017). Bu önemden hareketle, öğretmen adaylarının matematik eğitime yönelik inanışlarını inceleyen pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir (Haser, 2016; Philipp, 2007).

Alanyazında öğretmen adaylarının matematik eğitime yönelik inanışlarını inceleyen araştırmalar öğretmen eğitim programındaki tecrübelerin -özellikle matematik öğretim yöntemleri ve öğretmenlik uygulaması derslerinde edinilen tecrübelerin- önemini ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının kendi öğrencilik süreçlerini çoğunlukla öğretmen merkezli matematik sınıflarında geçirdikleri bilinmektedir (Emenaker, 1995; OECD, 2016). Ancak, adayların öğretmen eğitimleri sırasında öğrenci merkezli anlayışa uygun matematik öğretim yöntemleri derslerinde edindikleri tecrübeler doğrultusunda benzer uygulamaları destekleyen inanışlar geliştirebildikleri görülmektedir (Hart, 2002; Jao, 2017; Timmerman, 2004). Benzer şekilde, öğretmenlik uygulaması dersindeki tecrübelerin etkisiyle öğretmen adaylarının matematik eğitiminin karmaşık yapısı hakkında daha fazla farkındalık ve matematik öğretiminde alan bilgisinin ve pedagojik bilginin önemine yönelik daha güçlü inanışlar geliştirdikleri görülmektedir (Lloyd, 2005; Löfström & Poom-Valickis, 2013; Wall, 2016). Ulusal alanyazında öğretmen adaylarının matematik öğretiminde

öğrenci merkezli uygulamaları savunan inanışlara (Boz, 2008; Katmer-Bayraklı, 2019) veya geçiş dönemindeki inanışlara diğer bir ifadeyle hem öğretmen merkezli hem de öğrenci merkezli uygulamaları savunan inanışlara (Eryılmaz-Çevirgen, 2020; Kayan vd., 2013) sahip oldukları görülmektedir.

Alanyazında öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik inanışları araştırılırken çoğunlukla matematik öğretiminde öğretmen ve öğrenci rolleri üzerine odaklanılmıştır. Bunların haricinde matematik öğrenme ve öğretim ortamlarının nasıl olması gerektiğine yönelik görüşler de matematik eğitime ilişkin inanışları yansıtmaktadır (Beswick, 2008). Matematik öğrenme ve öğretim ortamları, öğrencilerin öğrenme sürecine etki eden önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Eshach, 2007). Nitekim matematik öğretmenlerinin gözünden ideal matematik öğretim ortamlarında bulunması gereken temel özelliklerin ortaya konduğu çeşitli araştırmalar da bulunmaktadır (Bora & Ahmed, 2018). Bu nedenle, öğretmen adaylarının ideal öğrenme ortamlarına ilişkin inanışları, onların gelecekteki öğretim pratiklerini ve öğrencilerin matematik öğrenme deneyimlerini şekillendirecek temel unsurlar olarak ele alınabilir. Fakat, ulusal alanyazındaki matematik öğretmen adaylarının öğrenme ortamlarının nasıl olması gerektiğine yönelik inanışlarını araştıran bir çalışmaya rastlanmamış ve bu bağlamda alanyazında bir eksiklik olduğu düşünülmüştür. Bu çalışma, öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik inanışlarını çizimler yoluyla araştırarak, bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

### ***Inanışların Araştırılmasında Çizimler***

Matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarının inanışlarını belirlemeye yönelik çalışmalarda çoğunlukla Likert tipinde ölçeklerden, açık uçlu sorulardan veya görüşme sorularından faydalanılmaktadır (bkz. Aydın vd., 2011; Calleja, 2022; Cross, 2009; Eryılmaz-Çevirgen, 2016; Kayan vd., 2013; Kul, 2017). Bu yöntemler araştırmacılara çeşitli avantajlar (çok sayıda katılımcının inanışlarının belirlenmesi, devam niteliğinde sorular ile inanışlar hakkında daha detaylı bilgi alınabilmesi gibi) sağlasa da çeşitli dezavantajlar da getirmektedir. Özellikle öğretmen adayları bu gibi araştırma yöntemlerinin kullanıldığı durumlarda öğretmen eğitim programlarının etkisiyle öğrenci merkezli eğitime uygun ifadeleri yeterince içselleştiremeden basmakalıp bir şekilde ifade edebilmektedir (Alsup, 2006). Bu sebeple inanışların belirlenmesinde alternatif veri toplama araçlarından faydalanılması önerilmektedir (Bullough, 2015). Bu doğrultuda matematik eğitime ilişkin inanışların belirlenmesinde giderek artan bir şekilde kullanılmaya başlayan ölçme araçlarından birisi olarak metaforlar göze çarpmaktadır. Matematik eğitime yönelik inanışların direkt olarak sorulmasından ziyade metaforlar aracılığıyla belirlenmesinin bireylerin gerçek inanışlarını belirlemede elverişli olduğu düşünülmektedir (Löfström & Poom-Valickis, 2013). Bu bağlamda gerek ülkemizde gerekse uluslararası pek çok çalışmada matematik öğretmen ve

öğretmen adaylarının inanışlarının belirlenmesinde metaforlardan da faydalanılmıştır (bkz. Bullough, 1991; Löfström & Poom-Valickis, 2013; Morali vd., 2022; Saban, 2006; Haser vd., 2024).

Inanışların belirlenmesinde bir başka alternatif veri toplama aracı olarak çizimlerin kullanılabileceği de ifade edilmektedir (Beltman vd., 2015; Lin, 2022). Bireylerin yaptıkları çizimlerin düşünsel dünyalarının bir yansıması olduğu ve bu sebeple de inanışlarını belirlemede önemli bir araç olduğu vurgulanmaktadır (Utley vd., 2020). Okul öncesi, sınıf ve fen eğitimi alanlarında çeşitli araştırmalarda çizimler inanışların belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır (bkz. Beltman vd., 2015; Finson vd., 1995; Knight & Cunningham, 2004; Thomas vd., 2001). Matematik eğitimi alanyazınında ise öğrencilerle yapılan çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte (bkz. Hatisaru, 2020, 2021, 2022) öğretmen ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalarda bir eksiklik olduğu görülmektedir. İlgili çalışmalardan birinde sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik inanışları matematik öğretmeni çizimleri aracılığıyla araştırılmıştır. Öğretmen adaylarının %25'inin öğretmen merkezli matematik öğretimine, %38'inin hem öğretmen merkezli hem de öğrenci merkezli geçiş öğretimine ve son olarak da %37'sinin öğrenci merkezli matematik öğretimine uygun inanışlara sahip olduğu görülmüştür (Utley vd., 2020). Bir başka çalışmada ise yine sınıf öğretmeni adaylarının matematik eğitime yönelik inanışları matematik öğretmeni çizimleri incelenerek araştırılmıştır. Analiz sonuçları öğretmen adaylarının çoğunluğunun matematik eğitiminde öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli anlayışın bir karışımına sahip olduğunu göstermiştir (Lin, 2022).

### ***Araştırmanın Önemi ve Araştırma Soruları***

Her ne kadar çizimlerin öğretmen veya öğretmen adaylarının inanışlarını incelemede elverişli bir araç olduğu ifade edilse de matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmaların eksikliği alanyazında dikkat çekmektedir. Ayrıca, matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik eğitime yönelik inanışlarını belirlemede öğrenme ortamlarına yönelik inanışlarının da yeterince araştırılmadığı görülmektedir. Alanyazındaki bu eksikliğin giderilmesine katkıda bulunmak adına bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmaktadır:

- Öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamı çizimleri onların matematik öğrenme ortamına yönelik inanışları hakkında neler göstermektedir?

### ***Yöntem***

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamına yönelik inanışlarının çizimleri aracılığıyla incelenmesi amacıyla nitel betimsel desen kullanılmıştır. Nitel betimsel desenin, hakkında az şey bilinen bir olgu hakkında zengin tanımlama fırsatı sunduğu ifade edilmektedir (Bradshaw vd., 2017). Bu çalışmada farklı deneyimlere sahip

ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “ideal matematik öğrenme ortamını” çizimleri aracılığıyla doğrudan tanımlamaları beklenmektedir. Öğretmen adaylarının gerçekleştirdiği çizimler ve çizimlere ilişkin yaptıkları açıklamalar, onların matematik öğrenme ortamları hakkındaki inanışlarını tanımlama fırsatı verdiğinden ve adaylardan alınan doğrudan bilgilerle inanışlarının anlaşılması amaçlandığından, araştırmanın tasarımında nitel betimsel desenin kullanılması uygun görülmüştür (bkz. Bradshaw vd, 2017; Merriam, 1998; Stenberg & Maaranen, 2022).

### Öğrenme Ortamlarına Yönelik Kavramsal ve Analitik Çerçeve

Getzels (1974) öğrenme ortamlarını öğrenciye bakış açısı, öğretmen rolü, kullanılan araçlar ve öğrenme ortamı olmak üzere dört başlık altında değerlendirmiştir. Bu değerlendirme sonucunda dört farklı öğrenme ortamı tanımlamıştır (Çizelge 1.).

Bu çalışma kapsamında öğretmen adaylarının çizmiş olduğu ideal matematik öğrenme ortamları Getzels’in (1974) sınıflandırması bağlamında ele alınmıştır.

#### Katılımcılar

Araştırmaya Türkiye’nin farklı üniversitelerindeki ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 14 üçüncü ve 6 dördüncü sınıf olmak üzere toplam 20 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın katılımcıları, bir devlet üniversitesinde gerçekleştirilen matematik eğitime yönelik bir eğitime gönüllü olarak katılan öğretmen adaylarıdır. Nitel betimsel araştırmalarda, araştırma problemiyle uyumlu katılımcıların seçilmesini sağlayan ve mevcut katılımcılardan seçim yapılmasına olanak tanıyan kolay ulaşılabilir yöntemin kullanılabilceği

ifade edilmektedir (Bradshaw vd., 2017). Bu çalışmada, eğitime katılan öğretmen adaylarıyla çalışıldığı için, araştırma katılımcılarının seçimi kolay ulaşılabilir durum örnekleme olarak tanımlanabilir. Katılımcılar 6 farklı üniversitede öğrenim görmekte olup, 19 kadın ve 1 erkek öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının almış oldukları dersler seçmeli dersler özelinde farklılık göstermektedir.

#### Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri “İdeal Matematik Öğrenme Ortamını Çiz” başlıklı bir veri toplama aracı ile toplanmıştır. Veri toplama aracının belirlenmesinde alanyazında benzer amaçlar doğrultusunda çizimlerin kullanıldığı çalışmalar etkili olmuştur. İlgili çalışmalarda katılımcılardan “Bir matematik öğretmeni çiz” (Utley vd., 2020), “Bir öğretmen olarak kendini çiz” (Beltman vd., 2015) gibi yönergeler ile kısıtlama yapmadan çizimler yapmaları istenmiştir. Bu doğrultuda bu çalışmada öğretmen adaylarından hayallerindeki ideal matematik öğrenme ortamını çizmeleri istenmiş ve bu ortamda bulunması veya bulunmaması gereken öğeler bağlamında bir kısıtlamaya gidilmemiştir. İçerik açısından sağlanan bu özgürlüğün inanışların ortaya konmasında önemli olduğu düşünülmektedir. Çizimlerin veri toplama aracı olarak kullanıldığı araştırmalarda çizimler hakkında kısa açıklamalar yapılması önerilmektedir (Utley vd., 2020). Bu nedenle, öğretmen adaylarından çizimlerinin tam olarak anlaşılması için resmettikleri ortamı açıklayan bir metin yazmaları da beklenmiştir. Araştırmada temel veri kaynağı olarak öğretmen adaylarının çizimleri kullanılmış ve ikincil kaynak olarak adayların açıklamalarına başvurulmuştur. Veriler öğretmen adaylarının katıldıkları eğitimin öncesinde, 2022 yılının Haziran ayında toplanmıştır.

Çizelge 1. Getzels’in (1974) Penceresinden Farklı Öğrenme Ortamları

	Öğrenciye bakış açısı	Öğretmen rolü	Kullanılan araçlar	Ortam Tasarımı
<b>Geleneksel Ortam</b>	Öğrenci boş bir levha olarak görülür	Anlatan, gösteren ve ortamdaki odak noktasıdır Öğrenciye yardımcı, rehber rolünde ve odak noktasında değildir	Tahta, kalem, tebeşir	Sabit sandalye ve sıraların kullanıldığı sınıflar
<b>Aktif Ortam</b>	Yaparak yaşayarak öğrenebileceği düşünülür	Öğrenciye yardımcı, rehber rolünde ve odak noktasında değildir	Günlük yaşam objeleri, teknolojik araçlar ve öğrenme alanına özgü materyaller	Hareketli sandalye, sıralar kullanılan sınıflar
<b>Açık Ortam</b>	Öğrenci meraklı, entelektüel açlığı bulunan ve problem çözümü odaklı görülür	Öğrenciye keşfedebileceği ortamlar sunan ve öğrenciye müdahale etmekten kaçınan	Çoğunlukla günlük yaşam ve doğa odaklı olan öğrenci ilgisini çekebilecek her şey	Doğa ortamı, okul dışı ortamlar, ilgi alanlarına göre düzenlenmiş sıraların olmadığı daha çok mobilyaların kullanıldığı sınıflar
<b>Sosyal Ortam</b>	Sosyal olarak öğrenen, sosyal bir organizma olarak görülür	Etkileşimin olabileceği ortamı sağlayan, odak noktasında değildir	Günlük yaşam objeleri, teknolojik araçlar ve öğrenme alanına özgü materyaller	Çoğunlukla dairesel şekilde tasarlanmış, küçük ve büyük grup yapılabilecek sınıflar

Öğretmen adayları verilerin toplandığı sırada buldukları akademik yılı tamamlamışlardır. Öğretmen adaylarına çizimlerini gerçekleştirmeleri ve yaptıkları çizimleri açıklamaları için yaklaşık 75 dakika süre verilmiştir ve verilen sürenin yeterli olduğu gözlenmiştir.

### Verilerin Analizi

Çizimlerin analizinde Getzels'in (1974) öğrenme ortamlarına yönelik geliştirdiği çerçeve temel alınmıştır. Daha önceki bölümlerde açıklandığı üzere Getzels (1974) öğrenciye bakış açısı, öğretmen rolü, kullanılan araçlar ve ortam tasarımı açısından dört farklı öğrenme ortamı tanımlamıştır: *Geleneksel*, *Aktif*, *Açık* ve *Sosyal* ortamlar. Veri analizinin ilk aşamasında her iki araştırmacı öğretmen adaylarının çizimlerini ve çizimlerine ilişkin açıklamalarını bu kategorileri kullanarak kodlamışlardır. İlk aşamada, her bir çizim detaylı bir şekilde incelenmiş ve çizimlerde yer alan bileşenler (sıra, masa, park alanı, öğretmenin konumu, öğrencilerin duruşu gibi) belirlenerek listelenmiştir. Bu listeleme, çizimlerin daha detaylı analiz edilmesi için bir temel oluşturmuştur. Ardından, bu bileşenler Getzels'in (1974) dört ana kategorisi bağlamında öğrenciye bakış açısı, öğretmenin rolü, kullanılan araçlar ve ortam tasarımı altında gruplandırılmıştır. Her bir bileşen, bu kategorilerden bir veya daha fazlasına atanmıştır. Örneğin, 'Aktif Ortam' olarak kodlanan bir çizimde; öğrencilerin masalarda çalıştığı, öğretmenin tahtada değil doğrudan öğrencilerle etkileşim içinde olduğu, sınıf içinde çeşitli matematiksel materyallerin kullanıldığı, masaların yuvarlak şekilde tasarlandığı ve sıraların hareketli olduğu gibi özellikler yer almaktadır. Bu süreç, tüm çizimler ve açıklamalar için tekrar edilerek, her öğretmen adayının çiziminde hangi öğrenme ortamını temsil ettiği net bir şekilde belirlenmiştir. Analiz aşamasında her iki araştırmacı da bazı çizimler için belirlenen kategorilerden iki veya daha fazlasının eş zamanlı olarak kullanılması gerektiğini fark etmişlerdir. Bu gibi çizimlerin *Karma* ortam olarak kodlanmasına karar verilmiştir. Bir başka deyişle belirlenen kategorilerden iki veya daha fazlasının uygun olduğu çizimler *Karma* ortam olarak kodlanmıştır. Bu aşamada her iki araştırmacının ilk aşamadaki kodlamaları

karşılaştırılmış ve %90 uyum gözlenmiştir. Uyumsuzluk olan iki çizim üzerine yapılan tartışmalar neticesinde %100 uyum ile veri analizi süreci tamamlanmıştır.

### Araştırmanın Etik İzinleri

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 hiçbirini gerçekleştirilmemiştir.

### Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı= Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 01.06.2022

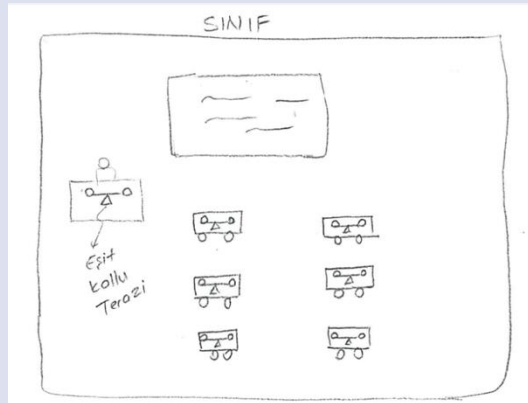
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= GO 2022/774

### Bulgular

Öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamına yönelik inanışlarının incelendiği bu çalışmada, adayların çizimleri öğrenci rolleri, öğretmen rolleri, ortam ve kullanılan araç/gereç/materyaller açısından değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre adayların öğretim ortamlarına yönelik çizimleri Geleneksel (f=2), Aktif (f=3), Açık (f=5), Sosyal (f=8) Karma (f=2) olmak üzere beş kategori altında toplanmıştır.

### Geleneksel Ortam

İdeal matematik öğrenme ortamını geleneksel bakış açısıyla resmeden öğretmen adaylarının çizimlerinde ortamın okul içinde bir sınıf olarak tasarlandığı ve sınıfın bir odak noktasında yani öğretilmekte toplandığı gözlenmektedir. Çizimlerde yer alan sınıfta tahta, pano, sıra, kitaplık gibi materyaller yer almakta ve pasif şekilde odak noktasına doğru yöneldikleri görülmektedir. Aşağıdaki resimlerde yer alan çizimler geleneksel ortamı tasvir etmektedir.



Resim 1. Geleneksel ortam çizim örneği

Resim 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının sınıf içine sıralar yerleştirdiği, sıralarda ikişerli öğrencilerin oturduğu ve bu sıraların yönünün de tahtaya doğru yöneldiği görölmektedir. Ayrıca sınıfta bir öğretmen masası, masaların her birinin üzerinde eşit kollu teraziler ve öğretmen masanın başında da öğretmen resmedilmiştir. Bu çizimi yapan öğretmen adayı, çizimine yönelik açıklamasında *"farklı konuları farklı şekillerde anlatıp"* öğrencilerin dikkatini çekebileceğinden bahsetmiştir. Bu açıklaması ve çizimi göz önüne alındığında adayın öğretmeni sınıf içinde anlatıcı, öğrencileri de dinleyici rolünde ele aldığı anlaşılmaktadır. Bir diğer geleneksel bakış açısı taşıyan çizim Resim 2'de görölmektedir.

Resim 2 incelendiğinde de benzer şekilde bir sınıf ortamında öğrencilerin "U şeklinde" bir düzende durdukları ve öğretmene doğru yöneldikleri görölmektedir. Öğretmen adayı bu çizimini açıklarken, ortamda öğrenci ve öğretmen konumlarını *"öğrencilerin hepsi birbirlerini ve öğretmeni rahatlıkla görebilmelidir"* şeklinde açıklamıştır. Öğretmen adayı sınıfın içerisine tahta, kitaplık ve panolar yerleştirmiştir. Öğretmen adaylarının geleneksel çizimlerinde ortamın sınıf içinde yer aldığı, odak noktasının tahta ve öğretmen olduğu, öğretmenin anlatıcı dolayısıyla öğrencilerin pasif rolde sınıf içinde yer aldıkları görölmektedir.

### Aktif Ortam

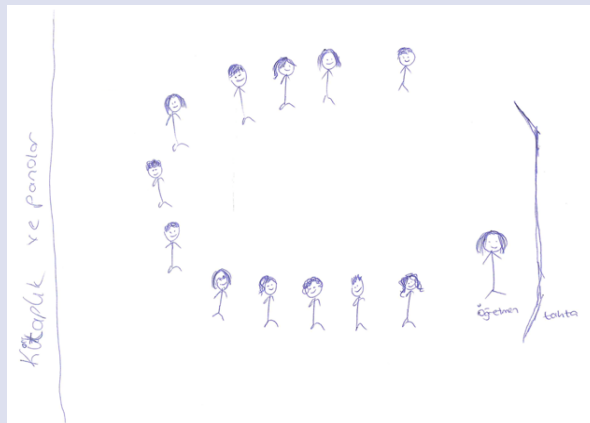
İdeal matematik öğreniminin aktif ortamda gerçekleşmesi gerektiğine inanan öğretmen adaylarının çizimlerinde öğretmenin odak noktasında olmadığı görölmüştür. Öğretmenin çizimlerdeki rolü, soru soran, etkinliğe sorularıyla rehberlik eden, etkinliğin günlük yaşama ve diğer disiplinlerle ilişkisini kuran, matematiksel gerçepleri öğrencilerin keşfetmelerini sağlayacak etkinlikleri hazırlayan olarak belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adayları açıklamalarında ortam tasarımından ziyade matematiksel materyallere ve öğrencilerin sınıf içindeki aktif konumuna vurgu yapmışlardır.

Resim 3'te görüleceği üzere, öğretmen adayı öğrencilerin zihinsel olarak aktif olduğunu göstermek için düşünme balonları ve öğretmenin sorularıyla öğrencilere rehberlik ettiğini göstermek için de konuşma balonu içerisinde sorular resmetmiştir. Bu öğretmen adayı çiziminde öğretmen rolünü *"...öğrencilerin günlük yaşamlarındaki bağlamlardan yola çıkarak düşünmelerini, tartışmalarını, örnekler vererek bu bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlamalıdır."* şeklinde açıklamıştır. Bu çizimdeki öğrenci rolü ise *"...öğrencilerin yaparak yaşayarak, kendi yaşamları içerisinde örnekler vererek, tartışarak, günlük yaşam içerisindeki bağlamları kullanarak öğrendikleri"* şeklinde açıklanmış ve ezber bilgiden ziyade kalıcı bilginin önemine vurgu yapılmıştır.

Aktif ortam kategorisindeki Resim 4'te yer alan diğer örnekte ise kullanılması planlanan matematiksel materyaller ayrı ayrı resmedilmiştir.

Bu çizimde cetvel, pizza, alan modeli, geometrik şekiller, market rafı, alışveriş faturası gibi matematik öğretiminde kullanılabilecek çeşitli materyaller yer almaktadır. Bu öğretmen adayının çizimini şu şekilde açıklamıştır: *"...öğrencilerin çeşitli ölçme, kesme yapabilecekleri etkinlikler tasarlanmalı. Böylece öğrenci süreçte hem daha aktif olacak hem de öğrenmeleri kalıcı olacaktır. Mesela dairenin alanı ve alan formülünün ispatı için her bir öğrencinin bunun üzerinde çalışma yapmasına izin verilmeli."*

Öğretmen adayı çizimine yönelik yapmış olduğu açıklamaların tamamında ise öğrencilerin aktif olmasına, matematiğin somutlaştırılmasına, bilginin kalıcılığına, matematiğin sanat ve diğer disiplinlerle ilişkisine ve matematiksel ispatın önemine vurgu yapmıştır. Kısaca, bu kategorideki çizimlerde öğrencilerin somut matematiksel gerçeplikleri aktif tartışma ortamında öğrendikleri, öğretmenin bu ortamda yönlendirici bir rolde olduğu ve ortamda çeşitli matematiksel materyallerin yer aldığı vurgusu ön plana çıkmıştır.



Resim 2. Geleneksel ortam çizim örneği-2



ders" algısından kurtarmalıyız..." Öğretmen adayının açıklamasında kalıcı öğrenme, akranlarıyla iletişim ve günlük hayata uyarlanan bilginin öğrenilmesi vurgularını yaptığı görülmektedir.

Buna ek olarak Resim 6'da yer alan çizim incelendiğinde ise öğretmen adayının öğrenme ortamında pek çok bileşene yer verdiği, ortamı hem iç ve hem de dış mekân olarak ele aldığı, iç mekânda mobilyaların ve çeşitli disiplinlerarası bölümlerin bulunduğu, öğrencilerin keşifler yapabilmesi için çeşitli ortamların eklendiği görülmektedir. Öğretmen adayının çizimiyle ilgili yapmış olduğu açıklama şu şekildedir: "...öğrenci kendi sorumluluklarını bilip kişisel gelişimi ilerleyecek ve daha merkezde olduğu bir öğrenim süreci geçirecek. Yaparak yaşayarak öğrenme tam olarak sağlanacak." Bu öğretmen adayı da çizimine ilişkin yaptığı açıklamada yaparak ve yaşayarak öğrenme ve öğrencinin merkezde olması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Açık ortamı destekleyen inanışlara sahip öğretmen adaylarının kurguladığı ortamların genellikle sınıf dışında öğrencilerin çeşitli keşifler yapabilecekleri, entelektüel bilgilerini destekleyebilecekleri şekilde tasarlandığı görülmüştür.

### Sosyal Ortam

Bu kategoride yer alan çizimlerde, öğretmen adayları öğrencilerin sosyal etkileşimlerini sağlayacak, öğretmenin merkezde olmadığı ve sınıf içerisinde matematiksel ve teknolojik araç gereçlerin yer aldığı öğrenme ortamları tasarlamışlardır. Bu çizimlerde göze çarpan en belirgin özellik, sınıf içindeki oturma alanlarının öğrencilerin birbiriyle etkileşim kurmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmış olmasıdır.

Resim 7'de yer alan çizim incelendiğinde öğretmen adayının ortam tasarımında dairesel formda masalar yerleştirdiği, ayrıca bazı masalarda çeşitli materyallere yer verdiği görülmektedir. Öğretmen adayı çizimini "...sınıftaki akıllı tahta ile dinamik geometri yazılımları öğrencilerin öğrenimine sunulur. Öğrenciler bu yazılımlarla bir kavramın, bir matematiksel terimin veya durumun matematiksel modellemesini, bir gerçek hayat durumu içindeki yerini, bir oyuna uygulanmış versiyonunu görebilir..." şeklinde açıklamıştır.

Öğretmen adayı ideal öğrenme ortamında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlayacak yazılımlar kullanabileceğini ifade etmektedir. Bu öğretmen adayı sınıf içinde yapmış olduğu dairesel masa formunu da şu şekilde açıklamıştır: "*Öğrencilerin standart sınıf düzeni ve uygulamalarından başka, farklı bir sınıf kültürü görebilmeleri, beraber çalışma, işbirlikçi öğrenme, akran öğrenimi, tartışma gibi öğrenme fırsatlarından yararlanabilmek adına öğrencilerin daire şeklinde gruplaşarak oturtulması planlanmıştır.*"

Diğer yandan, Resim 8'de yer alan çizimde de masaların öğrencilerin birbirini görebileceği şekilde karesel formda yerleştirildiği görülmektedir. Bu çizimi yapan öğretmen adayı, öğretmenin sınıf içinde dolaşmasını istediğinden bahsetmiş ve öğrencilerin bilgi alışverişi yapmalarını sağlamak istediği için dörtlü masalar tasarladığını ifade etmiştir.

Çizimi sosyal ortam olarak sınıflandırılan bir başka öğretmen adayı da çizimini açıklarken sınıf içinde beşer kişilik gruplar oluşturabileceğinden, grup çalışmalarını materyallerle yapabileceklerinden ve sınıfta yer alan tahtanın sadece öğretmenin değil, tüm öğrencilerin çalışmalarını sunmak için bir alan sağladığından bahsetmiştir.

Sosyal ortam kategorisindeki çizimlerde öğrencilerin birbirileri ile ve öğretmenle etkileşime girebilecekleri tasarımların ön plana çıktığı görülmüş, öğretmen adayları da öğrenmenin sosyal boyutuna vurgu yapmışlardır.

### Karma Ortam

Karma ortam olarak tanımlanan çizimler incelendiğinde öğretmen adaylarının çizimlerinde alternatif öğrenme ortamları tasarladıkları ve birden fazla kategoride sınıflandırılacak ortama yer verdikleri görülmektedir. Karma ortam olarak ele alınan iki çizimde de sadece ortamın nasıl olduğuna ait bir tasarım resmedilmiş, ortama öğrenci, öğretmen ya da materyal gibi bileşenler eklenmemiştir. Bu ortamlardan birinde açık ve sosyal ortam bölümleri bütünleştirilerek çizilirken (Resim 9), diğerinde öğrenci merkezli üç ortama da (aktif, açık ve sosyal) ait bölümler (Resim 10) yer almaktadır.



Resim 6. Açık ortam çizim örneği-2







Resim 10. Karma ortam çizim örneği-2

Karma ortam tasarımlarında öğretmen adaylarının öğrenci merkezli matematik eğitimini destekler birden fazla öğrenme ortamı resmettikleri ve bu ortamların da eş zamanlı değişimli olarak kullanılması gerektiğini savundukları görölmüştür.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik inanışları, çizimleri aracılığıyla araştırılmıştır. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının genellikle öğrenci merkezli (aktif, açık, sosyal ve karma ortamlara yönelik) matematik eğitimi inanışlarına sahip olduğunu gösterirken, öğretmen merkezli (geleneksel ortam) inanışların da var olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmen eğitim programlarının öğretmen adaylarının inanışlarını matematik eğitimi politikaları ile uyumlu hale getirme misyonu düşünöldüğünde (Liljedahl, 2008; Van Zoest & Bohl, 2005), ağırlıklı olarak öğrenci merkezli matematik eğitimini destekleyen inanışların ortaya çıkması olumlu olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları arasından seçilmesinin öğretmen eğitim programının etkilerini daha net görebilmek açısından etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, katılımcı öğretmen adaylarının farklı üniversitelerdeki matematik öğretmen eğitim programlarında bulunmasına rağmen ülkenin eğitim politikalarına uyumlu şekilde, ağırlıklı olarak öğrenci merkezli matematik eğitimini destekler inanışlara sahip olması istendik bir durum olarak düşünölmektedir.

Alanyazındaki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda matematik eğitime yönelik inanışların çoğunlukla geleneksel ve öğrenci merkezli olarak iki uç noktada konumlandırıldığı (bkz. Emekler, 1995; Eryılmaz-Çevirgen, 2016; Kul, 2017) görölmektedir. Bu çalışma, öğretmen adaylarının çizimlerinin Getzels'in (1974) öğrenme ortamlarına bakışı ile değerlendirildiğinde öğrenci merkezli uygulamaları destekleyen inanışların da

kendi içerisinde farklılaşabileceğini göstermiştir. Öğrenci merkezli matematik eğitime uygun inanışlara sahip öğretmen adaylarının aktif ortamdaki ziyade, açık ve sosyal ortamlarda matematik eğitimi yürütölmeye yönelik inandığı görölmektedir. Öğrenmenin sosyal boyutu matematik eğitiminde giderek artan bir şekilde fark edilmektedir (Lerman, 2002). Bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının da matematik eğitime yönelik inanışlarının bunu desteklediği görölmektedir. Öte yandan, öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün öğrenci merkezli matematik eğitimi anlayışının sadece sınıflarda yürütölmemesi, aynı zamanda sınıf dışı ortamlardan da faydalanılması gerektiğine inandıkları görölmektedir. Alanyazında sınıf dışı ortamların matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik çalışmaların bu ortamlarda gerçekleştirilen matematik eğitiminin olumlu etkileri hakkındaki bulguları dikkat çekmektedir (bkz. Johnson & Chandler, 2009; Popovic & Lederman, 2015). Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematik eğitiminde açık ortamların kullanılması gerektiğine yönelik inanışları olumlu olarak görölebilir.

Az sayıda olmakla birlikte bazı öğretmen adaylarının, matematik eğitiminin en iyi geleneksel ortamlarda yürütölebileceğine inandığı görölmektedir. Öğretmen adayları mesleğe başladıklarında öğrenci merkezli matematik eğitime elverişli ortamlarda çalışsalar dahi, öğretmen eğitim programları esnasında değiştirilemeyen geleneksel inanışlarını sürdürdükleri gözlenmiştir (bkz. Arslan vd., 2022). Bu nedenle, öğretmen eğitim programları esnasında öğretmen adaylarının matematik eğitime yönelik inanışları ve bu inanışların altında yatan durumların belirlenmesi önemlidir. Böylelikle, geleneksel inanışlara sahip öğretmen adayları belirlenerek onların öğrenci merkezli inanışlar geliştirmelerini sağlayacak uygulamalar ile desteklenmeleri sağlanabilir. Bu çalışmanın ve alanyazındaki diğer çalışmaların bulguları (bkz. Boz, 2008; Cross, 2009; Eryılmaz-Çevirgen, 2020; Kayan vd., 2013) göstermektedir ki öğretmen eğitim programındaki standart tecrübeler bazı öğretmen

adaylarının öğrenci merkezli matematik eğitimine uygun inanışlar geliştirmesi için yeterli gelmemektedir. Bu nedenle, bu öğretmen adaylarının var olan inanışlarını sorgulamalarına imkân verecek ilave tecrübeler ile desteklenmeleri gerektiği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının çoğunlukla matematik eğitiminde öğrenci merkezli uygulamalara uygun inanışları olduğu görüldü de öğretim uygulamalarının her zaman inanışlarıyla uyumlu olmadığı bilinmektedir (Güler & Çelik, 2023). Öğretmenlerin özellikle mesleğin ilk yıllarında oldukça kırılğan oldukları ve yaşadıkları zorluklar karşısında öğretmen merkezli uygulamalara yöneldikleri alanyazında görülmektedir (Flores & Day, 2006). Özellikle, ideallerindeki ortamı bulamayan öğretmenlerin bu durumdan oldukça fazla etkilendikleri ifade edilmektedir (Jansen vd. 2020). Bu nedenle, öğretmen adaylarının bu aşamada geliştirdikleri öğrenci merkezli matematik eğitimine uygun inanışlar olumlu olarak değerlendirilse de bu inanışların uygulamaya geçebilmesi için meslek hayatlarında -özellikle meslek hayatlarının ilk yıllarında- öğrenci merkezli matematik eğitimi uygulamaları bağlamında desteklenmeye ihtiyaçları bulunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik yaptıkları çizimler onların matematik eğitimi inanışlarına yönelik bir pencere görevi görmektedir. Bu çalışmanın sınırlılıklarından biri ulaşılan kısıtlı sayıdaki matematik öğretmen adayı olarak görülebilir. Bu çalışmada kısıtlı sayıda kişinin çizimlerine odaklanılsa da çizimlerin aynı zamanda pek çok öğretmen adayından veri toplamak için elverişli bir veri toplama aracı olduğu alanyazında vurgulanmaktadır (Utley vd., 2020). Bu nedenle çizimlerin çok sayıda matematik öğretmenin veya öğretmen adayının inanışlarını incelemeye kullanılabileceği düşünülmektedir. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı da öğretmen adaylarının ideal matematik öğrenme ortamlarına yönelik inanışlarının sadece çizimleri ve bunlara yönelik açıklamaları aracılığıyla inceleniyor olmasıdır. İlerleyen çalışmalarda, çizimlerin kullanılması ile öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik inanışlarında öğretmen eğitim programındaki sınıflar arasındaki farklılıklar, çeşitli öğretmen eğitim programındaki öğretmen adaylarının inanışları arasındaki benzerlik ve farklılıklar araştırılabilir. Ayrıca, boylamsal çalışmalar yardımıyla öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik inanışlarının seneler içerisindeki değişimi incelenebilir. Benzer şekilde matematik öğretmenlerinin çizimleri de matematik eğitimine yönelik inanışları, inanışlarındaki değişim ve farklılıkları belirlemek amacıyla kullanılabilir. Son olarak, öğretmen adaylarının öğrenme ortamlarına yönelik inanışlarına dair yaptıkları çizimlerle ilgili görüşmeler yapılarak, adayların çizimleriyle ifade ettikleri inanışları derinlemesine incelenebilir.

Bu çalışmadaki bulguların bir eğitime katılım için gönüllü olan matematik öğretmen adaylarından elde edildiği bulguların yorumlanmasında dikkate alınmalıdır. Bu eğitime katılımdaki temel esasın mesleki gelişim motivasyonu olduğu göz önünde bulundurulduğunda, veri toplanan öğretmen adaylarının dâhil oldukları öğretmen

eğitim programındaki genel öğretmen adayı yapısını temsil etmeyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Her ne kadar bu çalışmanın amacı genelleme yapmak olmasa da çalışma katılımcılarının bu yapısının göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

## Extended Abstract

### Introduction

Mathematics teachers' and prospective teachers' beliefs about mathematics education are considered as one of the important research topics in the literature (Lerman, 2002; Philipp, 2007) because it is known that beliefs and teaching practices are closely related to each other (Cross, 2009; Lerman, 2002). Teacher education programs aim not only to develop prospective teachers' knowledge about mathematics teaching but also to develop beliefs that are appropriate for the aims of the teacher education programme (Liljedahl, 2008; Van Zoest & Bohl, 2005).

The focus of this study is on prospective middle school mathematics teachers' beliefs, specifically their beliefs about ideal mathematics learning environments. Prospective teachers' beliefs regarding teaching environments are an important part of their beliefs about mathematics education (Beswick, 2008). Getzels (1974) classified learning environments by considering the following aspects: perspective for students, teachers' role, tools and materials used, and the design of the learning environment. According to her/his classification, there are four different learning environments. In the "Traditional Environment", the students are considered as empty learners and the teacher has the leading role to provide knowledge. The environment often includes immobile desks and chairs. The common tools used in this environment are board, chalk, and pencil. In the "Active Environment", the role of the teacher is to guide students in the activities enabling students to learn by active participation. The students are considered to have a vital role in the learning process. The main tools used in this environment are materials related to the discipline, technological tools, and daily life objects to be used in the activities. The environment is often designed with mobile desks and chairs. In the "Open Environment", the teacher provides opportunities to the students to learn by themselves. The students are considered curious, intellectually hungry, and problem-solving orientated. Everything that is related to daily life and has the potential to capture the interest of the students is used as learning material. The learning environment is designed in such a way that there are no desks. Rather, furniture is used and there are sections organized according to areas of interest. In addition, out-of-class environments such as nature environments are also used in this category. In the "Social Environment", the students are considered as social organisms who can learn by social interaction. Therefore, the role of the teacher is to provide opportunities to enable such social interaction among students. Mostly circular in design, the space is designed

to enable small and large group discussions. In this environment, daily life objects, technological tools, and materials specific to the learning area are used.

It is mentioned in the literature that drawings are an efficient tool for examining the beliefs of teachers or prospective teachers, but the related studies mostly used Likert scales, interviews, or open-ended questions. In addition, it is seen that the beliefs of mathematics teachers and prospective mathematics teachers about learning environments in determining their beliefs about mathematics education have not been sufficiently investigated. To contribute to the elimination of this deficiency in the literature, this study aims to answer the following research question: What do prospective middle school mathematics teachers' drawings of the ideal mathematics learning environment reveal about their beliefs about mathematics education?

### **Method**

The research design of this study is a qualitative descriptive approach (Bradshaw et al., 2017; Sandelowski, 2010), in which prospective middle school mathematics teachers with different experiences describe their ideal mathematics learning environment through drawings.

The participants of the study were prospective teachers who voluntarily participated in a training program related to mathematics education at a public university. Therefore, the convenience sampling method was used in selecting the participants. They were 20 prospective middle school mathematics teachers, 19 female and 1 male, from the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grades in 6 different universities.

The prospective teachers were asked to draw their ideal mathematics learning environment and explain their drawings. A total of 75 minutes was dedicated to this activity. The drawings were analyzed using the conceptual framework developed by Getzels (1974). During the analysis, the focus was primarily on the drawings and secondarily on the explanations. It was realized that for some drawings at least two of the identified learning environment categories should be used simultaneously. It was decided to code such drawings as "Blended" environment. At the first stage, 90% consistency was found between the independent coding of the two researchers. As a result of the discussions on the disagreements, the data analysis process was concluded with 100% agreement.

### **Results**

In the "Traditional Environment" drawings (f=2), the environment was designed as a classroom in the school, and the teacher was the main focus. In these drawings, there were materials such as a board, desks, and bookshelf in the classroom, and it was seen that the students were passively orientated towards the focal point (see Figures 1 and 2 above). In the explanations about the drawings, prospective teachers mentioned that the teacher's role is to explain, whereas the students' role is to listen.

In the "Active Environment" drawings (f=3), the role of the teacher was determined as guiding the activity with questions, establishing the relationship of the activity with daily life and other disciplines, and preparing activities that will enable students to build mathematical knowledge. In these drawings, students were intellectually active in the learning process (see Figure 3 above). Furthermore, mathematical materials to enable students' active participation in the learning process were emphasized in the drawings (see Figure 4 above). In their explanations, prospective teachers emphasized that students should be active, and the teacher should provide opportunities (such as organizing activities connecting mathematics with daily life and other disciplines) to enable meaningful learning.

In the "Open Environment" drawings (f=5), both in-class and out-of-class environments were included. In these drawings, prospective teachers included drawers, seats, bookcases, mathematical tools, playgrounds, and interdisciplinary sections in their learning environment. In these drawings, they expressed that the learning environment should be a comfortable place and emphasised that students should learn by doing and experiencing and that they should be able to transfer what they learnt in mathematics to their own lives. Prospective teachers in this category preferred mostly outdoor areas such as playgrounds, museums, libraries (see Figure 6 above) and included environments such as a mathematics-music corner, a mathematics corner with technology in the indoor spaces (see Figure 8 above) where students could make discoveries.

In the "Social Environment" drawings (f=8), where the teacher was not at the centre, the prospective teachers designed learning environments that would enable students to interact socially. The most prominent feature of these drawings was that the seating areas in the classroom are designed to enable students to interact with each other either with circular tables (see Figure 10 above) or small rectangular tables (see Figure 12 above). In explaining their drawings, they stressed that it is necessary for students to easily interact with each other and the teacher to learn.

In the "Blended Environment" drawings (f=2), no components such as students, teachers, or materials were added to the environment. In one of these environments, the traditional and active learning environment sections were drawn by integrating them (see Figure 14 above) while sections belonging to all four environments were included in the other one (see Figure 15 above).

### **Discussion, Conclusion, and Implications**

Considering the mission of teacher education programs to align prospective teachers' beliefs with mathematics education policies (Liljedahl, 2008; Van Zoest & Bohl, 2005), the obtained findings could be considered as intended. Although the participating prospective teachers were in mathematics teacher education programs at different universities, they had beliefs that supported predominantly learner-centred

mathematics education in line with the educational policy of the country.

In the related literature, it is seen that beliefs about mathematics education are mostly positioned at two extremes: traditional and learner-centred (see Emenaker, 1995; Eryılmaz-Çevirgen, 2016; Kul, 2017). Using Getzels' (1974) perspective on learning environments enabled us to see that learner-centred beliefs are also differentiated. It was seen that prospective teachers with beliefs supporting learner-centred mathematics education believe that mathematics education should be carried out in open and social environments rather than active environments.

Although few in number, some prospective teachers believed that mathematics education could best be carried out in a traditional environment. The related studies show that when the beliefs supporting teacher-centered mathematics education were not changed during the teacher education program, teachers applied teacher-centred practices even if their working environment supported learner-centred instruction (see Author, 2022). Therefore, it is important to identify prospective teachers' beliefs about mathematics education and the conditions underlying these beliefs during teacher education programs and support them to develop beliefs in line with learner-centred mathematics education.

Although the participant prospective teachers mostly had beliefs supporting learner-centred practices in mathematics education, it is known that teaching practices are not always in line with the beliefs (Güler-Çelik, 2023). Teachers are quite fragile in the first years of the in-service period, and they tend towards teacher-centred practices in the face of the difficulties they experience (Flores & Day, 2006). Teachers who cannot find their ideal environment are highly affected by this situation (Jansen et al. 2020). Therefore, although the beliefs that prospective teachers develop at this stage are considered positive, they need to be supported in their professional lives, specifically in the first years, to put these beliefs into practice.

### Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılacak tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

### Kaynaklar

Alsop, J. (2006). *Teacher identity discourses: Negotiating personal and professional spaces*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.

- Arslan, O., Haser, ., & Van Zoest, L. R. (2022). The mathematics teacher identity of two early career mathematics teachers and the influence of their working communities on its development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(4), 429-452. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09498-0>
- Aydın, M., Baki, A., Yıldız, C., & Köğce, D. (2011). The mathematics teacher's beliefs about mathematics knowledge and its teaching: a case study. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 2(1), 1-15.
- Beltman, S., Glass, C., Dinham, J., Chalk, B., & Nguyen, B. (2015). Drawing identity: Beginning pre-service teachers' professional identities. *Issues in Educational Research*, 25(3), 225-245. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.535515724376399>
- Beswick, K. (2008). Teachers' and their students' perceptions of their mathematics classroom environments. In O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano, & A. Sepulveda (Eds.), *The Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA* (pp. 161-169). Cinvestav-UMSNH.
- Boz, N. (2008). Turkish pre-service mathematics teachers' beliefs about mathematics teaching. *Australian Journal of Teacher Education*, 33(5), 66-80. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2008v33n5.5>
- Bora, A., & Ahmed, S. (2018). Teachers' Choices on Environmental Principles of Learning Effective Mathematics in Secondary Schools. *International Journal of Advanced Scientific Research and Management*, 3(11), 27-31.
- Bradshaw, C., Atkinson, S., & Doody, O. (2017). Employing a qualitative description approach in health care research. *Global Qualitative Nursing Research*, 4, 1-8. <https://doi.org/10.1177/2333393617741284>
- Bullough, R. V., Jr. (1991). Exploring personal teaching metaphors in preservice teacher education. *Journal of Teacher Education*, 42(1), 43-51. <https://doi.org/10.1177/00224871910420010>
- Bullough, R. V., Jr. (2015). Methods for studying beliefs. In H. Fives & M. G. Gill (Eds.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (pp. 150-169). Routledge.
- Calleja, J. (2022). Changes in mathematics teachers' self-reported beliefs and practices over the course of a blended continuing professional development programme. *Mathematics Education Research Journal*, 34, 835-861. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00366-x>
- Cross, D. I. (2009) Alignment, cohesion, and change: Examining mathematics teachers' belief structures and their influence on instructional practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 325-346. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9120-5>
- De Corte, E., Op't Eynde, P., & Verschaffel, L. (2002). Knowing what to believe: the relevance of students' mathematical beliefs for mathematics education. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.) *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 297-320). Lawrence Erlbaum Associates.
- Emenaker, C. E. (1995, October). *The influence of a problem-solving approach to teaching mathematics on preservice teachers' mathematical beliefs*. Paper presented at the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Columbus, OH. Retrieved online from <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED391657>
- Eryılmaz-Çevirgen, A. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik eğitimine yönelik yönelik inanları.

- Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39, 37–57.
- Finson, K., Beaver, J., & Crammond, B. (1995). Development and field test of a checklist for the Draw-A-Scientist-Test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195–205. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1995.tb15762.x>
- Flores, M. A., & Day, C. (2006). Contexts which shape and reshape new teachers' identities: A multi-perspective study. *Teaching and Teacher Education*, 22(2), 219–232. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.09.002>
- Getzels, J. W. (1974). Images of the classroom and visions of the learner. *School Review*, 82(4), 527–540. <https://doi.org/10.1086/443148>
- Green, T. F. (1971). *The activities of teaching*. McGraw-Hill.
- Güler, M., & Çelik, D. (2023). Are beliefs believable? An investigation of novice mathematics teachers' beliefs and teaching practices. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 410–426. <https://doi.org/10.30935/scimath/12905>
- Hannula, M. S. (2011). The structure and dynamics of affect in mathematical thinking and learning. In M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 36–60). University of Rzeszów.
- Hart, L. C. (2002). Preservice teachers' beliefs and practices after participating in an integrated content/methods courses. *School Science and Mathematics*, 102(1), 4–14. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18191.x>
- Haser, Ç. (2016). Matematik eğitimi alanından inanışlar. In E. Bilgölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* (pp. 747–765). Pegem Akademi.
- Haser, Ç., Arslan, O., & Çelikdemir, K. (2024). Who is a mathematics teacher and what does a mathematics teacher do?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(2), 283–305. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10378-7>
- Hatisaru, V. (2020). Exploring evidence of Mathematical tasks and representations in the drawings of middle school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3), 1–21. <https://doi.org/10.29333/iejme/8482>
- Hatisaru, V. (2021). Draw a mathematics classroom! Teaching and learning practices through the the eyes of students. *Mathematics in School*, 1–8.
- Hatisaru, V. (2022). The knowledge produced through student drawings. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1042383>
- Jansen, A., Gallivan, H. R., & Miller, E. (2020). Early-career teachers' instructional visions for mathematics teaching: impact of elementary teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 183–207. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-9419-1>
- Jao, L. (2017). Shifting pre-service teachers' beliefs about mathematics teaching: the contextual situation of a mathematics methods course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 895–914. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9719-9>
- Johnson, D. T., & Chandler, F. J. (2009). Pre-service teachers' fieldtrip to the battleship: Teaching and learning mathematics through an informal learning experience. *Issues in Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 2, 1–9.
- Katmer-Bayraklı, V. (2019). *Matematik öğretmeni adaylığından öğretmenliğe geçişte matematiğe yönelik inançların incelenmesi: Boylamsal nitel bir araştırma* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Retrieved online from <http://dSPACE.yildiz.edu.tr/xmlui/handle/1/12728>
- Kayan, R., Haser, Ç., & Işıkbal-Bostan, M. (2013). Preservice teachers' beliefs about the nature of teaching and learning mathematics. *Education and Science*, 38(167), 179–195.
- Knight, M., & Cunningham, C. (2004). *Draw an Engineer Test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition. Retrieved online from [http://engineering.nyu.edu/gk12/amps-cbri/pdf/Draw%20an%20Engineer%20Test%20\(DAET\)%20-%20Development%20of%20a%20Tool%20to%20Investigate%20Students%E2%80%99%20Ideas%20about%20Engineers%20and%20Engineering.pdf](http://engineering.nyu.edu/gk12/amps-cbri/pdf/Draw%20an%20Engineer%20Test%20(DAET)%20-%20Development%20of%20a%20Tool%20to%20Investigate%20Students%E2%80%99%20Ideas%20about%20Engineers%20and%20Engineering.pdf)
- Köçge, D. (2017). A study of pre-service classroom teachers' beliefs about teachers' and students' role. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(6), 830–848. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1276228>
- Kul, Ü. (2017). Matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik inanışlarının incelenmesi. *Studies in Educational Research and Development*, 1(1), 109–131.
- Lerman, S. (2002). Situating research on mathematics teachers' beliefs and on change. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education* (pp. 233–243). Kluwer. [https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3\\_14](https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_14)
- Liljedahl, P. (2008). *Teachers' beliefs as teachers' knowledge*. Symposium on the Occasion of the 100th Anniversary of ICMI, Rome. Retrieved online from <https://unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/ALL/Papers/LILJED.pdf>
- Lin, Y. C. (2022). Using a drawing method to investigate pre-service teachers' beliefs, knowledge and emotions about mathematics teaching and learning. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 50(5), 474–497. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2021.1880546>
- Lloyd, G. M. (2005). Beliefs about the teacher's role in the mathematics classroom: one students teacher's explorations in fiction and in practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 441–467. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-5120-2>
- Löfström, E., & Poom-Valickis, K. (2013). Beliefs about teaching: Persistent or malleable? A longitudinal study of prospective student teachers' beliefs. *Teaching and Teacher Education*, 35, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.06.004>
- Merriam, S. B. (1998) *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. Jossey-Bass Publishers.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. ve 8. Sınıflar)*. MEB.
- Morali, S., Uğurel, I., & Koçyiğit, Ş. (2022). Matematik öğretmen adaylarının matematik ve onun doğasına ilişkin metaforik algıları ve zihinsel imgeleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 27–51. <https://doi.org/10.51460/baebd.1036337>
- Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2016). *Ten questions for mathematics teachers... and how PISA can help answer them*. PISA, OECD Publishing.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on*

- mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Information Age Publishing.
- Popovic, G., & Lederman, J. S. (2015). Implications of informal education experiences for mathematics teachers' ability to make connections beyond formal classroom. *School Science and Mathematics*, 115(3), 129–140.
- Saban, A. (2006). Functions of metaphor in teaching and teacher education: A review essay. *Teaching Education*, 17(4), 299–315. <https://doi.org/10.1080/10476210601017386>
- Stenberg, K., & Maaranen, K. (2022). Promoting practical wisdom in teacher education: A qualitative descriptive study. *European Journal of Teacher Education*, 45(5), 617–633. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1860012>
- Thomas, J., Pedersen, J., & Finson, K. (2001). Validating the Draw-A-Science-Teacher-Test checklist (DASTT-C): Exploring mental models and teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 12(4), 295–310. <https://doi.org/10.1023/A:1014216328867>
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127–146). Macmillan.
- Timmerman, M. A. (2004). The influences of three interventions on prospective elementary teachers' beliefs about the knowledge base needed for teaching mathematics. *School Science and Mathematics*, 104(8), 369–382. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2004.tb18003.x>
- Utley, J., Reeder, S., & Redmond-Sanogo, A. (2020). Envisioning my mathematics classroom: Validating the Draw-a-Mathematics-Teacher-Test rubric. *School Science and Mathematics*, 120, 345–355. <https://doi.org/10.1111/ssm.12426>
- Wall, C. R. G. (2016). From student to teacher: changes in preservice teacher educational beliefs throughout the learning-to-teach journey. *Teacher Development*, 20(3), 364–379. <https://doi.org/10.1080/13664530.2016.1149509>
- Van Zoest, L. R., & Bohl, J. V. (2005). Mathematics teacher identity: A framework for understanding secondary school mathematics teachers' learning through practice. *Teacher Development*, 9(3), 315–345. <https://doi.org/10.1080/13664530500200258>
- Yükseköğretim Kurulu [YÖK]. (2007). *Öğretmen yetiştirme ve eğitim fakülteleri*. Retrieved online from: <https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/ogretmen-yetistirme-ve-egitim-fakulteleri.pdf>