



Amasya Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
9(2), 258-317, 2020  
Özgün araştırma makalesi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd>

## Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihinin Matematik Eğitimindeki Rolüne Yönelik Algıları Üzerine Bir İnceleme

Nazan Mersin<sup>1,\*</sup>  ve Soner Durmuş<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye

<sup>2</sup> Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 09.06.2020 - Düzeltildi: 10.10.2020 - Kabul Edildi: 17.10.2020

**Atıf:** Mersin, N. ve Durmuş, S. (2020). Matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitimindeki rolüne yönelik algıları üzerine bir inceleme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 258-317.

### Öz

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının etkinliklerle ve pedagojik alan bilgisi ile zenginleştirilmiş MT (matematik tarihi) dersine ve MT'nin ortaokul matematik derslerinde kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden keşfedici durum çalışmasının kullanıldığı bu çalışmaya 25 ilköğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. 2017/2018 akademik yılının ilk döneminde on dört haftalık uygulama sürecinden sonra araştırmacılar tarafından hazırlanan 4 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığı ile veriler toplanmıştır. Elde

\*Sorumlu Yazar: e-posta: nazan09gunduz@gmail.com

ISSN: 2146-7811, ©2020

edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Analizler neticesinde öğretmen adaylarının MT öğrenmelerinin kendilerine bilişsel, duyuşsal ve pedagojik anlamda katkısının olduğu, büyük çoğunluğunun matematik derslerinde MT'yi kullanmayı düşündükleri, MT'nin öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırma, motivasyon sağlama, ilgi çekme gibi pek çok yararının olduğu, dersin başı ortası veya sonunda ihtiyaç hissedildiğinde çeşitli materyaller, görsel öğeler veya etkinlikler vasıtasıyla kullanılabileceği, öğrencilerin MT'yi kullanmaya gönüllü olması gerektiği gibi öğretmenlerin de yeterli ve gerekli bilgiye sahip olup, MT'nin yararlı olacağına inanması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bunun yanında zaman sorunun yaşanabileceği, öğrencilerin sıkılabileceği, konunun amacından sapabileceği gibi olumsuz görüşler de elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının öğretmenlik hayatlarında MT'nin kullanılması yönündeki bir takım olumsuz düşüncelerine çözüm bulmak amacıyla bazı önlemler alınabilir. Bunların başında öğretmen adaylarının MT ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olmalarını sağlayarak ortaokul matematik derslerinde nasıl kullanılabilecekleri, derslere nasıl entegre edebilecekleriyle ilgili deneyimler yaşatılabilir. MT'nin kullanıldığı etkinlikler veya ders planları hazırlatılarak bunlar üzerinde sınıfta tartışma ortamı oluşturulabilir. Öğretmenlerin MT'nin kullanımını zaman yetersizliğinden dolayı gereksiz görmelerini önlemek amacıyla öğrencilerin girecekleri sınavlarda MT içerikli sorular dahil edilebilir.

*Anahtar Sözcükler:* Matematik Tarihi, Matematik Öğretmen Adayları, Ortaokul Öğrencileri

---

## Giriş

Hiçbir disiplinin, tarihinden ayırma girişimi ile matematikten daha fazlasını kaybetmediğini belirten Glaisher (1828-1928) ve matematikte gerçek bir anlayışa ulaşmak için tarihsel bir birikimin gerekli olduğunu ileri süren George Sarton (1884-1956) matematiğin geçmişi, bugünü ve geleceği arasında dinamik bir bağ oluşturan matematik tarihinin (MT) matematik için yadsınamaz önemini vurgulamışlardır. Bugüne kadar yapılan bir grup çalışma matematiğin, tarihinden kopuk, soyut formüller ve algoritmalar ile öğretildiğinde, öğrencilerin matematiği sabit ve bitmiş bir ürün (Karaduman, 2010), kapalı, ölü, duygusuz ve tamamen keşfedilmiş bir ada (Bidwell, 1993) tarihsel geçmişi olmayan birbirinden ayrı konular, kurallar ve formüller koleksiyonu olarak algıladıkları ve

bu algıların öğrencilerin gerçek bir matematiksel anlayışa ulaşmalarını engellediği sonucunu ortaya koymuştur (Swetz, 1984). Ancak Bidwell (1993) MT'nin matematik derslerine dahil edilmesiyle öğrencilerin bu adadan kurtulabileceklerini, açık, canlı, duygu dolu ve her zaman ilginç matematiksel olaylar içeren yaşam anakarasına yerleştirilebileceklerini belirtmiştir. Bununla birlikte öğrenciler MT vasıtasıyla, matematiğin sabit ve tamamlanmış bir bilgi sistemi olmadığını, canlı bir hareket tarzı olduğunu ve sürekli değiştiğini fark edebilmektedirler (Furinghetti, 2000). MT'nin matematik derslerinde dikkatli ve akılcı kullanımının etkili bir öğretim aracı olabileceği fikri, öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematik hakkında daha iyi görüş ve derin bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olabileceği argümanına dayanmaktadır (Barbin, 1996; Wilson ve Chauvot, 2000). Bu bağlamda MT'nin ortaokul öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenler yönüyle kullanım amaçları ve yararları aşağıda incelenmiştir.

### **Ortaokul Öğrencileri Bağlamında Matematik Tarihi**

MT'nin ortaokul matematik eğitiminde kullanılmasının öğrenciler üzerinde pek çok yararının olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur. Bu yararlardan MT'nin öğrencilerin matematiksel konuları daha iyi anlamaları için temel oluşturması (Barbin ve diğ., 2002; Horton ve Panasuk, 2011; Jankvist, 2009; Kathumba, 2017; Wilson ve Chauvot, 2000), öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi (Barbin ve diğ., 2002; Carter, 2006; Wilson ve Chauvot, 2000), matematiksel okuryazarlıklarını geliştirmesi (Kathumba, 2017), matematiksel ilişkiler kurmalarına ve bu ilişkileri anlamaya yardımcı olması (Fauvel, 1991; Grugnetti ve diğ. 2002; Wilson ve Chauvot, 2000; Reimer ve Reimer, 1995; van Maanen, 1997), matematikle ilgili anlamlı bir şekilde düşünmeyi ve konuşmayı sağlaması (Liu, 2003; Marshall ve Rich, 2000), öğrencilerin matematik derslerinde oluşturdukları bilgileri derinleştirmelerini ve genişletmelerini sağlaması (Marshall ve Rich, 2000), matematiksel iletişim becerilerini geliştirmesi (Bidwell, 1993; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Wilson ve Chauvot, 2000), mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmesi ve matematikçilerin hayat hikayelerini öğrenmeleriyle

birlikte entelektüel bilgilerinin gelişmesini sağlaması (Barnett ve diğ., 2014; Carter, 2006), öğrencilere alternatif çözüm yöntemleri sunarak farklı bakış açıları kazandırması (Jankvist, 2009) ve öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmesi (Jankvist, 2011; Kathumba, 2017; Kelley, 2000) bilişsel anlamda öğrencilere katkı sağlamaktadır.

Bilişsel katkılarının yanında duyuşsal anlamda da MT'nin öğrenciler üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu vurgulanmaktadır. Örneğin, MT'nin geçmiş deneyimler ve matematiksel fikirlerin çeşitli alanlardaki uygulamalarına dayanarak matematik derslerinde kullanılmasının, öğrencilerin matematik öğrenme motivasyonlarını ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği pek çok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Başbüyük ve Soylu, 2019; Bütüner, 2014; Carter, 2006; Ersoy, 2015; Fauvel, 1991; Fauvel ve van Maanen, 2002; Haverhals ve Roscoe, 2010; Ho, 2008; Horton ve Panasuk, 2011; Jankvist, 2009; Kathumba, 2017; Kayan Fadlelmula, 2015; Lim ve Chapman, 2015; Liu, 2003; Marshall, 2000; Mersin, 2019; Panasuk ve Horton, 2012; Panasuk ve Horton, 2013; Reimer ve Reimer, 1995; Tol, Çenberci ve Yavuz, 2015; Yıldız ve Baki, 2016; Yıldız ve Gökçek, 2013).

Ayrıca MT'de yer alan ünlü matematikçilerin keşifleri sırasındaki zorlu, mücadelecı ve problemlı yaşam serüvenlerinin, öğrencilere matematik öğrenirken herhangi bir zorlukla karşılaştığında yılmamaları, matematikte başarılı olabileceklerine dair kararlı ve istikrarlı olmaları gerektiği yönünde cesaretlendirici olacağı ifade edilmektedir (Fauvel, 1991; Jankvist, 2009, Mersin, 2019). Bununla birlikte öğrencilerin ünlü matematikçilerin bazen hatalar yaptıklarını görmelerinin, kendilerinin de hata yapmalarının normal olduğu yönünde farkındalık geliştireceğinden, matematiği anlayabileceklerine dair kendilerine olan güvenin artmasını sağlayabilmektedir (Philippou ve Christou, 1998). Öğrencilerin zor matematiksel problemler üzerinde çalışırken daha az korku hissetmeleri (Ernest, 1998; Fauvel ve van Maanen, 2002), matematik öğrenmeye yönelik ilgi ve heyecanlarının artması (Panasuk ve Horton, 2012) matematiği daha çok sevmeleri ve matematiği öğrenmekten zevk almaları, MT'nin diğeri duyuşsal faydaları arasında gösterilebilir.

Öğrencilerin MT'nin matematik derslerinde kullanılmasıyla, kavramların gelişimi ile ilgili görsel ve duygusal bir bağlantı kurma fırsatı elde etmesi, bazı kavramları kolayca hatırlayabilmelerini ve kavramları daha rahat ilişkilendirebilmelerini sağlar (Kathumba, 2017; Smestad, 2009;). Kavramların tarihsel gelişimlerine dair bilginin, öğrencilerin matematikle ilgili büyük resmi görmelerini ve matematiksel anlayışın gelişmesinin hem başarı hem de başarısızlıkları içerdiğini fark etmelerini sağlayacağı ileri sürülmektedir (Mac an Bhaird, 2009). Nitekim bu bilgilerin oluşma sürecinde matematikçiler de pek çok başarısızlıklar yaşamış ancak hedeflerinden vazgeçmeyerek çalışmalarına devam etmişlerdir. Ek olarak MT öğrencilerin sosyo-kültürel bakış açılarını genişleterek kendilerine olan güvenlerini arttırabilir ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir (Kathumba, 2017).

MT'nin öğrenciler için yukarıda bahsedilen tüm yararları göz önüne alındığında ortaokul matematik derslerinde yer almasının anlamlı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda matematik derslerinde MT'ye yer verecek olan öğretmenlere ve öğretmen eğitim programında eğitim gören adaylara büyük görev düşmektedir. Ayrıca MT'nin matematiği öğretmedeki başarısı büyük oranda onu kullanacak öğretmenlere bağlıdır.

### **Öğretmen Adayları ve Öğretmenler Bağlamında Matematik Tarihi**

MT bilişsel, duyuşsal, sosyal ve kültürel anlamda ortaokul öğrencilerine nasıl yarar sağlıyorsa öğretmenlere ve öğretmen adaylarına da aynı ölçüde yarar sağlamaktadır. Ancak öğretmenler ve öğretmen adayları yalnızca öğrenenler grubunda yer almadığı, aynı zamanda matematiği öğreten veya öğretmeye hazırlananlar olduklarından MT onlar için daha farklı bir anlam taşımaktadır. Nitekim MT öğretmenlere öğrencilerini tanımak için iyi bir kaynak niteliği taşımaktadır. Ayrıca MT ile kavramlar, formüller, teoriler ve matematiksel ilişkilerin nasıl geliştiğini öğrenmeleri konu alan bilgilerini; çeşitli örnekler, yöntemler ve materyalleri nasıl kullanacaklarını öğrenmeleri ise pedagojik alan bilgilerini arttırmak için fırsatlar sunmaktadır (Tzanakis ve diğerleri, 2002). Örneğin, öğrencilerin matematiği öğrenirken yaşadıkları kavramsal-

anlamsal zorlukları, matematiğin gelişimindeki engeller vasıtasıyla tespit etmelerinde yardımcı olduğu gibi, öğretmenlere öğretilen bilginin doğasını belirleyebilecek ve bu bilgiye farklı erişim yollarını araştırabilecek temel ipuçlarını sağlayarak, matematiği ayrı kavramların bir bütünü olarak görmeleri yerine, matematiğin ilişkili ve süreklilik içerdiğini fark etmelerini sağlayacaktır (Jankvist, 2009; Liu, 2003). Dolayısıyla öğrencilerin sınıfta bir konuyla ilgili neden ve nasıl sorularına cevap vermede onlara büyük ölçüde yardımcı olarak öğretmenlerin kendi öğretme yeteneklerine güven duymalarını sağlayabilir. (Jankvist, 2009; Kayan Fadlemula, 2015; Kelley, 2000; Panasuk ve Horton, 2012).

MT öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini bir diğer tabirle öğretme bilgilerini destekleyerek öğrencilere alternatif yollar sunabilir. Negatif tam sayıların öğretilmesinde Çin çubuk sayılarının kullanılması, ikinci dereceden denklemlerin çözümünde kareye tamamlama metodunun kullanılması, Ebob bulmada Euclid bölme algoritmasının kullanılması, sayıların kareköklerinin hesaplanmasında Heron yönteminin kullanılması pedagojik içerik bilgisine örnek olarak verilebilir. Buradan hareketle MT'nin öğretmenlere zengin bir öğretimsel kaynak sağladığı söylenebilir. Bununla birlikte yeni bir konu öğretilmeye başlandığında öğrencilerin dikkatini çekmek ve öğrencileri motive etmek için öğretmenlere yarar sağlamaktadır. Öğretmenlere matematik öğretimi için sağladığı katkılarının yanı sıra sınıfta karşılaşılan disiplin sorunlarını en aza indirme konusunda da MT'nin etkili olabileceği düşünülmektedir (Barnett ve diğerleri, 2014). Çünkü MT öğrencilerin dikkatini derse çekerek ve onları etkinlikler vasıtasıyla işe koşarak farklı şeylerle uğraşmalarını engelleyebileceği savunulmaktadır.

Matematiğin sosyal ve kültürel faktörler tarafından nasıl etkilendiğini ortaya koyan, öğrencileri, öğretmenleri ve öğretmen adaylarını bilişsel, duyuşsal ve sosyal açıdan destekleyerek zengin içerikler sunan MT'nin sınıf ortamında kullanılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının MT'nin faydalarına dair inançlarının olması gerekmektedir (Fauvel, 1991; Fowler, 1991; Gulikers & Blom, 2001). Nitekim öğretmenin MT hakkında sahip olduğu inanç, tutum ve düşünceler öğrenciler

üzerinde de etkili olacaktır. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiğin doğası, öğretimi ve öğrenimi hakkındaki inançları, MT'yi öğretimlerinde kullanma isteklerini derinden etkilemektedir. Matematik sabit ve bitmiş bir bilgi kütlesi olarak ve matematik öğretimi bilginin öğretmenlerden öğrencilere aktarılması olarak görüldüğü takdirde, öğretme ve öğrenme sürecinde MT'ye yer olmadığı belirtilmiştir (Sen, 2017). Bu anlamda öncelikle henüz öğretmenlik hayatına başlamamış öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ve matematiğin doğasına yönelik görüşlerini derinden etkileyecek MT'ye yönelik inançlarının algılarının değiştirilmesi gerekmektedir. Bunun için ise lisans öğreniminin iyi bir süreç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin MT ile ilgili bilgi eksikliklerini olması ve MT'nin öğretimi konusunda kendilerine güvenmemeleri, MT'yi matematik derslerinde kullanmama sebepleri arasında yer almaktadır (Siu, 2007; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Tzanakis ve Thomadis, 2012). Ancak Panasuk ve Horton (2012) MT hakkında bilgi sahibi olmadan matematik öğretmeyi, bir hukukçunun yargı sisteminin tarihi hakkında hiçbir bilgiye sahip olmadan kanunları uygulamasıyla ya da bir bilim insanının bilimin tarihini bilmeden bilime dalmasıyla eşdeğer olarak görmektedir. Bu anlamda öğretmenlerin MT'yi matematik derslerinde kullanmak üzere MT bilgilerinin oluşması ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan MT'yi kullanmama nedenini ortadan kaldırmak amacıyla henüz öğretmen adayı iken MT'ye yönelik konu alan ve pedagojik alan bilgilerini edinmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının MT'yi matematik derslerinde kullanmak istememelerinin nedenleri arasında MT'nin vakit kaybı ve fazladan iş yükü olarak görülmesi, MT ile ilgili materyallere sahip olmamaları veya nasıl ulaşacaklarını bilmemeleri, sınavlarda nasıl değerlendirme yapacaklarını bilmemeleri, öğrencilerin MT'yi sıkıcı ve kafa karıştırıcı bulabilecek olmaları yer almaktadır (Clark, Kjeldsen, Schorcht, Tzakakis ve Wang, 2016; Furinghetti, 2012; Panasuk ve Horton, 2012; Siu, 2007; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Tzanakis ve Thomadis, 2012). MT'yi vakit kaybı ve fazladan iş yükü olarak görmelerinin birden fazla nedeninin olabileceği düşünülmektedir. Bunlar arasında öğrencilerin sınav odaklı

çalışmak istedikleri için MT ye ayrılacak zaman yerine daha fazla soru çözmek istemeleri yer alırken, öğretmenlerin ve adayların MT'yi matematik derslerinde nasıl kullanacaklarına dair yeterli bilgiye sahip olmamalarının da etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca matematik öğretmenlerinin yeterli materyale sahip olmadıkları veya nasıl ulaşacaklarını bilmemeleri yine MT konusunda eksiklik yaşadıklarını göstermektedir. Bu anlamda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin lisans öğrenimleri sırasında MT'nin matematik derslerinde nasıl kullanılabileceğine ve MT materyallerine nasıl ulaşabileceklerine ilişkin bilgi edinmelerinin bu yöndeki düşüncelerinin değişmesini sağlayabileceği öngörülmektedir.

Öğretmenlerin MT ile ilgili düşüncelerinin henüz daha ilkokuldayken oluşmaya başladığı, MT'nin okul matematiğinde kullanılmasının çok eski bir geçmişe sahip olmaması nedeniyle mevcut öğretmenlerin büyük oranda bu şansa sahip olmadığı ancak 2010 yılından itibaren zorunlu genel kültür dersi olarak okutulmaya başlanan MT dersi aracılığı ile MT'ye yönelik olumlu veya olumsuz düşünce geliştirme fırsatı yakalayabildikleri bilinmektedir. Buradan hareketle öğretmenlerin öğretmenlik sürecinde MT'ye yönelik yaklaşımlarının büyük oranda lisans yıllarında şekillendiği, dolayısıyla öğretmen adaylarının MT'ye ilişkin görüş ve inançlarını öğretmenlik yıllarındaki MT'yi kullanmaya yönelik eğilimlerinin belirleyeceği ve yapacak oldukları matematiksel uygulamalar üzerinde fark yaratacağı düşünülmektedir (Cooney, 1988). Örneğin Burns (2010) bir çalışmada okul matematiğinde MT'nin rolüyle ilgili olarak öğretmen adaylarının görüşlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının ünlü matematikçileri araştırdıktan ve MT'nin kullanıldığı ders planları hazırladıktan sonra, MT'yi derslerde kullanma eğilimlerinin arttığını gözlemlemiştir.

MT'nin ortaokul matematik derslerinde kullanılmasının öğrencilere sağlayacağı faydalar, bu faydaların elde edilebilmesi için öğretmenlerin MT ile ilgili sahip olması gereken yeterlikler, çalışmanın ikinci araştırmacısının MT dersleri öncesinde öğretmen adaylarının MT hakkında ve MT'nin derslerde nasıl kullanılabileceğine dair çok sınırlı düzeyde fikirlerinin olduğunu



ancak MT ders içeriğine uygun ders işlenmesi sonucunda adaylarda MT'ye yönelik bilgilerin oluşsa da ortaokul matematik derslerinde nasıl kullanabileceklerine dair çok fazla yeterliğe sahip olamadıklarına dair sahip olduğu gözlemler, araştırmacıları pedagojik açıdan desteklenen MT dersi sonucunda öğretmen adaylarının görüşlerini inceleme noktasında teşvik edici olmuştur. Böylelikle araştırmacılar, öğretmen adaylarının öğretmenlik hayatına başlamadan MT ile ilgili ve MT'nin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik düşünce ve inanışlarını olumlu yönde değiştirme ve beraberinde bu adaylar vasıtasıyla MT'nin ortaokul matematik derslerinde etkili bir şekilde ele alınmasına aracılık etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu anlamda çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının, MT'ye yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmaların sayısının oldukça az olduğu görülmüştür (Alpaslan, 2011; Yıldız, Kanbolat ve Baki, 2010; Genç ve Karataş, 2018; Kayan-Fadlelmula, 2015; Ulusoy ve Girit Yıldız, 2019; Yenilmez, 2011). Alpaslan (2011) çalışmasında matematik öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 1593 öğretmen adayının MT bilgi düzeylerini ve MT'nin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik tutum ve inanışlarını öğrenim yılı ve cinsiyet değişkeni açısından incelemiştir. Yıldız ve diğerleri (2010) 30 öğretmen adayı ile bir özel durum çalışması yürütmüş ve 11 açık uçlu soru ile adayların görüşlerini almıştır. Adayların MT'nin kullanılmasına yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerinin neler olduğu, MT'nin derslerde nasıl ele alınabileceği dair sorular üzerinde durulmuştur. Yenilmez (2011) 121 matematik öğretmen adayından MT'ye ilişkin görüş anketi ile veri toplanmıştır. Adaylar MT'yi her matematikçinin bilmesi gerektiği, derse yönelik motivasyonu arttırdığı, alana özgü genel kültürü arttırdığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Kayan-Fadlelmula (2015) 120 matematik öğretmen adayının MT öğrenmenin kendilerine ne yarar sağlayacağını, matematik öğretirken hangi matematik konularında MT bilgilerini kullanmayı düşündüklerini ve MT dersinin dördüncü sınıfta olması hakkında ne düşündüklerine dair görüşlerini incelemiştir. Genç ve Karataş (2018) Harezmi'nin tam kareye tamamlama metodunu kullanarak öğretmen adaylarıyla bir

öğretim gerçekleştirmiştir. Adaylar bu yöntemin kullanılması ile ders işlenmesinin daha iyi anlamayı ve öğrenmede kalıcılık sağladığını, dersi zevkli ve ilgi çekici hale getirdiğini belirtmişlerdir. Ulusoy ve Girit Yıldız (2019) öğretmen adaylarına MT dersinde, MT'nin matematik derslerinde nasıl kullanılabileceğini dair literatürden örnek göstererek ve onlara MT ders planları hazırlatarak pedagojik deneyimler yaşamalarını sağlamış ve adayların ders öncesi ve sonrası MT bilmenin gerekliliğine ve sahip oldukları MT bilgilerine ilişkin algılarının nasıl değiştiğini incelemiştir.

Bu çalışmada ise yapılan çalışmalardan farklı olarak öğretmen adaylarıyla hem kendi düzeylerine hem de ortaokul matematik derslerinde kullanabilecekleri seviyelere uygun olacak şekilde Jankvist'in (2009) MT'yi araç olarak kullanma amacı dikkate alınarak, Tzanakis ve diğerleri'nin (2002) MT'yi matematik dersine entegre etme yollarından çalışma kağıtları (MT etkinlikleri içeren), tarihsel problemler (MT'de yer alan çözümü olan veya olmayan problemlerden yararlanma), filmler, diğer görsel öğeler ve internet (MT ile ilgili kaynaklar) kullanılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar genellikle lisans programında yer alan MT dersine yönelik görüşleri incelemektedir. Öğretmen adaylarının MT dersini aldıktan sonra öğretmenlik sürecinde MT'yi kullanıp kullanmayacaklarını inceleyen çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının MT'yi matematik derslerinde kullanmalarına yönelik görüşlerini belirlemenin hem öğretmen eğitim programlarının hem de ortaokul matematik programının düzenlenmesi, geliştirilmesi ve güçlendirilmesi açısından yararlı ve teşvik edici olacağı düşünülmektedir. MT dersini etkinliklerle zenginleştirilmiş ve pedagojik olarak desteklenmiş olarak alan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, ortaokul matematik derslerinde MT'nin kullanılmasına yönelik görüşlerini incelemektir.

### **Araştırmanın Problemleri**

Bu çalışmanın ana problemi "ilköğretim matematik öğretmen adaylarının etkinliklerle zenginleştirilmiş ve pedagojik alan bilgisi destekli MT dersi sonrasında MT'nin yararlarına ve MT'nin

ortaokul matematik derslerinde kullanmalarına yönelik görüşleri nelerdir” şeklindedir. Alt problemler ise aşağıdaki gibidir;

1. İlköğretim matematik öğretmen adayları MT öğrenmenin kendilerine katkı sağlayıp sağlamayacağına ilişkin düşünceleri nelerdir? Katkı sağladıysa bunlar nelerdir?

2. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının öğretmenlik sürecinde ortaokul matematik derslerinde MT'nin kullanılmasına ilişkin olumlu ve olumsuz görüşleri nelerdir?

3. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının MT'nin ortaokul öğrencileri için ne zaman (matematik ders içi/dışı, ders başı/ortası/sonu ve kazanım açısından) kullanılması gerektiğine ilişkin düşünceleri nelerdir?

4. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının MT'nin ortaokul matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için önerileri nelerdir?

## **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcı grubu, bağlam ve araştırma süreci, veri toplama araçları ve veri analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

### **Araştırmanın Modeli**

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, etkinliklerle ve pedagojik alan bilgisi ile zenginleştirilmiş MT dersine ve MT'nin ortaokul matematik derslerinde kullanılmasına yönelik görüşlerinin ayrıntılı ve bütüncül bir şekilde yansıtılması amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, sınırlandırılmış bir veya birden fazla durumun derinlemesine betimlendiği ve incelendiği (Merriam, 2015), durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı (Creswell, 2018) nitel bir araştırma yaklaşımıdır. Yin'e (2003) göre durum çalışmaları açıklayıcı, betimleyici ve keşfedici olmak üzere üç türden oluşmaktadır. Açıklayıcı durum çalışmalarında “neden” ve “nasıl” sorularına, keşfedici durum çalışmalarında “ne” sorusuna cevap aranırken, betimleyici çalışmalar bir müdahaleyi veya olguyu ve içinde meydana geldiği

gerçek yaşam bağlamını tanımlamak için kullanılır (Yin, 2003). Analiz biriminin “matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik görüşleri” olan bu çalışma ise “ne” sorusuna cevap aradığı için keşfedici durum çalışmasına (exploratory case study) göre tasarlanmıştır.

### **Katılımcılar**

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının MT'nin yararları ve ortaokul matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşlerini daha iyi yakalamak için amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Söz konusu ölçüt ise MT dersinin dördüncü sınıfta yer almasından dolayı katılımcıların yalnızca bu sınıf seviyesinde öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşturulması olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda bu araştırmaya 2017-2018 akademik yılında bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören ve MT dersini alan 25 dördüncü sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Yirmi beş öğretmen adayının ise 20'si kadın 5'i erkektir. Çalışmanın katılımcı grubu üçüncü sınıfta Özel Öğretim Yöntemleri 1 ve Özel Öğretim Yöntemleri 2 ve Bilim Tarihi dersini almışlardır. Öğretmen adayları özel öğretim yöntemleri dersleriyle öğrenme ve öğretme stratejileri, öğretim etkinlikleri gibi konuları öğrenirken matematik eğitiminde kullanılan yöntem, teknik, araç-gereç ve materyalleri uygulayabilecek seviyeye gelmektedir. Bilim tarihi dersinde ise bilimin doğası, özellikleri, başlıca bilim insanları ve özellikleri, farklı kültürlerin bilime katkıları gibi konuları öğrenmektedirler. Bu bağlamda öğretmen adaylarının öğretim yöntem ve tekniklerini ve bilim tarihi hakkında bilgiye sahip olmasının MT'nin matematik derslerinde nasıl kullanılacağına dair bir öngörü oluşturabileceği düşünülmüştür. Çalışma öncesinde öğretmen adaylarına onay formu verilmiştir. Öğretmen adaylarından yalnızca 25 kişi görüşme sorularını cevaplamayı kabul etmiştir. Gönüllü olan öğretmen adaylarının formu doldurmasının araştırmacının sonuçlarını daha iyi yansıtacağı düşünülmektedir.

## **Bağlam ve Araştırma Süreci**

İlköğretim matematik öğretmenliği programında dördüncü sınıfın ilk döneminde yer alan MT dersi ilk olarak 2007 yılında bir genel kültür dersi olarak okutulmaya başlanmıştır. 2018 yılında öğretmen eğitimi lisans programlarında yapılan değişiklikle birlikte MT dersi birinci sınıfın ilk döneminde alan eğitimi dersi olarak yer almıştır. Genel kültür kapsamında ele alınırken aritmetiğin gelişimi, geometri, analitik geometri, denklemler, ölçüler, integral, vektörler gibi konularda yapılan çalışmalar ve bu çalışmaları gerçekleştiren matematikçilerin incelenmesi amaçlanmıştır (YÖK, 2007). MT'nin alan eğitimi dersi olarak düzenlenmesiyle birlikte "MT'nin matematik eğitimindeki yeri, Eski Mısır Matematiği, Eski Yunan Matematiği, Uzak Doğu matematiği, İslam dünyası matematiği, çağdaş matematiğin doğuşu ve matematiksel kavramların tarihsel gelişimi konularının ele alınması belirlenmiştir (YÖK, 2018). Her iki programda yer alan amaçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının yalnızca MT'ye ilişkin bilgi edinmeleri üzerine odaklanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının MT'nin matematik derslerine nasıl entegre edilebileceği ile ilgili herhangi bir pedagojik deneyim yaşamaları üzerine bir paylaşımın olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak MT'nin matematik derslerine entegre edilmesinin önemi literatürde pek çok çalışmada vurgulanmakla birlikte, bu entegrasyonu gerçekleştirmede öğretmenlerin MT bilgilerinin (matematik tarihi alan bilgisi ve pedagojik bilgisi) ve MT'ye yönelik görüşlerinin etkili olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda MT'nin ders içeriğine yönelik birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler yapılırken MT dersinin içeriği tamamen değiştirilmemiştir. Ancak literatürde MT'nin matematik derslerine entegrasyonu ile ilgili yapılan öneriler göz önünde bulundurularak öğretmen adaylarının çeşitli pedagojik alan bilgileri edinmelerine yönelik etkinliklerle MT dersleri zenginleştirilmiştir. MT dersi 14 hafta boyunca süren ve 28 ders saatini kapsayan bir derstir. Bu sürecin ilk dersinde birinci araştırmacı MT'nin matematik derslerine nasıl entegre edilebileceği ile ilgili literatür destekli çerçeveler ve örnekler konusunda sunum gerçekleştirerek öğretmen adaylarına ön bilgilendirme yapmıştır.

Sonraki derslerde ikinci araştırmacı programın gerektirdiği ders içeriklerini (erken sayı sistemleri ve sembolleri, Eski Mısır matematiği (Rhind papirüsü, Mısır aritmetiği, Mısır geometrisi), Babil matematiği (Altmışlık sayı sistemi, Plimpton 322, Babillilerin Pisagor teoremini kullanma biçimi) ve Eski Yunan Matematiği (Thales, Pisagor teoremi ve ispatları, Öklid ve elementler kitabı, Eratosthenes, Diophantus, Fibonacci ve matematiğe katkıları), Çin Kalan Teoremi, İslam Matematiği ve matematikçileri, Modern Matematiğin ortaya çıkışı ) anlatmıştır. On dört haftanın ilk 3. ve 13. haftaları arasında dersin son yarım saatinde ise birinci araştırmacı öğretmen adaylarıyla MT'nin matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik etkinlikler gerçekteşirmiştir. Bu etkinliklerin bazıları literatürde yer alan çalışmalardan derlenirken bazıları ise araştırmacılar tarafından tasarlanmıştır. Aşağıda verilen etkinlikler birinci araştırmacının öğretmen adaylarıyla gerçekteştirdikleri etkinliklere örnek olarak verilebilir.

## 1. Kafes çarpma yöntemi

**Kafes Çarpma Yöntemi**

*Kafes yöntemiyle çarpma işlemlerini yapınız. Çarpma işlemi sonucu ile kelimeleri eşleştirerek Albert Einstein'a ait olan sözü bulunuz.*

**Albert Einstein Ne Demmiştir?**

(1)

(2)

(3)

(4)


(5)

(6)


6397	bulmak	
714	gerçeği	
4902	aramak	
7977	kaybetmekten	
26679	çok	
14380	iyidir	
1196	onu	
5994	mantıklı	
31076	elde etmekten	
11485	matematikten	
2926	daha	
838	düşüncesi	
30972	kıymetlidir	

Gelosia (Kafes, Lattice) çarpma yöntemi adı verilen bu yöntemin Hint kökenli olduğu ve Hintli matematikçi Brahmagupta tarafından 7. yy'da kullanıldığı bilinmektedir. Öncelikle çarpılacak olan sayılar kafesin üst ve yan kenarlarına yazılır. Çarpma aşamasında ise çarpımdan çıkan 2 haneli sayılar kafeslere yerleştirilir. Sonraki aşamada kafesteki sayılar çapraz olarak toplanır ve sonuç elde edilmiş olur. Buna göre yandaki çarpma işlemlerini kafes yöntemine göre gerçekleştiriniz.


2. Maya sayı sistemleri (Burton, 2018'den yararlanılmıştır)


	•	••	•••	••••
0	1	2	3	4
<hr/>	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
<hr/> <hr/>	•	••	•••	••••
10	11	12	13	14
<hr/> <hr/> <hr/>	•	••	•••	••••
15	16	17	18	19


Orta Amerika'daki Maya Kızılderilileri, 20 temel taban olmak üzere konumsal bir sayı sistemi ve bununla birlikte 20 bloğundaki sayılar için (5'i temel alan) toplamsal bir gruplama tekniği geliştirmişlerdi. 1'den 19'a kadar olan sayıların sembolleri, nokta ve yatay çubukların kombinasyonları ile gösterilirdi. Her nokta 1'i ve her çubuk 5'i temsil etmekteydi (s. 26 & 7). Maya yılı her biri 20 gün olan 18 aya bölünmüştü ve güneş yılı ile arasındaki farkı doldurmak için 5 ekstra tatil günü eklenmişti. Maya rahiplerinin geliştirdiği sistem esasen takvim hesaplamaları için dizayn edildiğinden üçüncü pozisyon için 202 yerine  $18 \cdot 20 = 360$  kullanmışlardır. Üçüncü pozisyonun sonra gelen her pozisyonun değeri bir önceki pozisyonun değerinin 20 katıdır ve böylece basamak değerleri 1, 20, 360, 7200, 144.000, ... olur. Sayılar büyük


birimler yukarıda olacak şekilde yazılır ve atlanan pozisyonlar  işareti ile belirtilir. Böylece,

(2 x 144.000)

 (0 x 7200)

 (16 x 360)

 (7 x 20)

 (11 x 1)

Bu gösterimler yandaki karşılıkları toplandığında 290.311 sayısını temsil etmektedir. Buna göre aşağıdaki sayıları Maya Rahip sistemimizden bizim sistemimize çeviriniz.

a) 







b) 







c) 

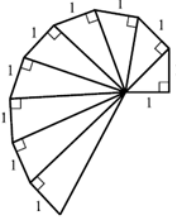






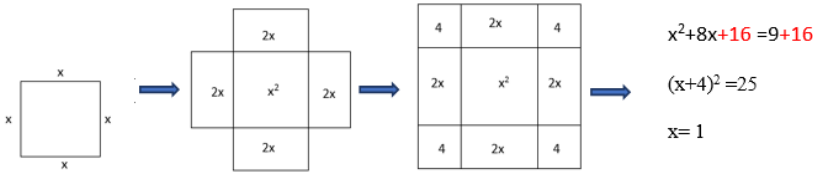


3. Theodorus üçgeni (Burton, 2018'den yararlanılmıştır)



Plato'nun matematik öğretmeni Theodorus (MÖ 400 dolaylarında) bu spirali 3-17 arasındaki kare olmayan tam sayıların irrasyonel olduğunu ispatlamak için kullanmıştır. Ayrıca bu spiral aracılığıyla irrasyonel olan kenarların nasıl inşa edileceğini de göstermiştir. 1-1- $\sqrt{2}$  dik açılı üçgen ile başlayan spiral, her biri bir öncekinin hipotenüsünü oluşturan ve diğeri 1 olan dik açılı üçgenlerden oluşur. Orijinal spiral  $\sqrt{17}$ 'de durur, çünkü bu, şeklin geri kalanıyla çakışmadan önceki son hipotenüsdür. Ancak, daha sonra Erich Teuffel, spiralin ne kadar devam ettiğinden bağımsız olarak iki hipotenüsün üst üste gelmeyeceğini kanıtladı. Buna göre n. Üçgenin hipotenüs uzunluğunun  $\sqrt{x+1}$  olduğunu gösteriniz.

1. Harezmi'nin kareye tamamlama yöntemi (Burton, 2018'den yararlanılmıştır)



$x^2 + 8x = 9$  denkleminde x'in kareye tamamlama yöntemi ile çözümünü yukarıdaki gibi olduğuna göre aşağıdaki denklemlerin kareye tamamlama yöntemi ile çözümleri nasıldır?

a)  $x^2 + 12x = 64$

b)  $x^2 + 10x = 144$

2. Babil-Archimedes (Arşimet)-Heron Karekök Alma Yöntemi (Burton, 2018'den yararlanılmıştır)

İskenderiyeli Heron tarafından tam kare olmayan sayıların kareköküne daha yakın sonuçlar elde etmek için tekrarlı bir yaklaşım elde edilmiştir. Metrica isimli çalışmasında  $x_1 = \frac{1}{2} \left( x_1 + \frac{A}{x_1} \right)$  şeklindeki kuralı ifade etmiş ve bu işlemin sonucun bulana kadar tekrar edilebileceğini belirtmiştir.

Heron'un bu kuralı aslında Archimedes'in  $\sqrt{a^2 + b} \approx a + b/2a$  formülüne eşdeğerdir. Ayrıca Babil Medeniyeti'nin geometrik karekök alma yönteminin bir genellemesidir. Aşağıda 24 sayısının karekök alma işlemi örnek olarak verilmiştir. Başlangıç değerini seçerken eğer sayının karekökünü yaklaşık olarak hangi sayılar arasında olacağını tahmin edebiliyorsak o sayılara yakın bir sayı tercih etmek tekrarlama sürecini kısaltabilir. Örneğin 24 sayısından önceki en büyük tam kare sayı 16'dır. Bu sayının karekökü ise 4 olduğu için ilk işlemde  $x_1$  yerine 4 alabiliriz. Böylece;

$$x_1 = \frac{1}{2} \left( 4 + \frac{24}{4} \right) = 5 \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2} \left( 5 + \frac{24}{5} \right) = 4,9 \Rightarrow x_3 = \frac{1}{2} \left( 4,9 + \frac{24}{4,9} \right) = 4,89 \Rightarrow x_4 = \frac{1}{2} \left( 4,89 + \frac{24}{4,89} \right) = 4,89$$

Buna göre aşağıdaki sayıların kareköklerini virgülden sonra iki basamak hassasiyete kadar bulunuz.

- a. 38      b. 72      c. 63

Yukarıda verilen beş etkinliğin yanında Antik Mısır çarpma ve bölme yöntemleri, Rus çiftçi çarpma yöntemi, pi sayısının yaklaşık değer hesabı, Pisagor sayı üçlülerinin hesaplanması, Antik dönemde cebirsel sembolleri içeren etkinlikler ve Euclid algoritması ile Ebob hesaplama, Çin kalan teoremi ve şifre çözme etkinlikleri de gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikler MT'nin matematik eğitime entegrasyonuna yönelik ortaya atılan çeşitli stratejilere göre çeşitlendirilmiş ve adayların farklı tecrübeler yaşamaları sağlanmıştır. Bununla birlikte ikinci araştırmacı öğretmen adaylarına MT ile ilgili çeşitli belgeseller izletmiştir (Ör. Matematik Hikayeleri, Andrew John Wiles). Ayrıca öğretmen adaylarından her hafta MT'nin ortaokul matematik derslerine entegrasyonu ile ilgili olarak ders planı hazırlamaları istenmiştir. Birinci araştırmacı her hafta bu etkinlikleri değerlendirerek öğretmen adaylarına geri bildirimde bulunmuştur. Öğretmen adaylarının böylece MT ile ilgili zengin bir alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisine sahip

olmaları sağlanmıştır. Matematik tarihinin son dersinde ise 25 öğretmen adayına yarı yapılandırılmış görüş formu verilerek doldurmaları istenmiştir.

### **Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi**

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış yapılandırılmış görüş formu kullanılmıştır. Görüş formu dört adet açık uçlu sorudan oluşmuştur. Görüş formunda yarı yapılandırılmış soruların kullanılmasındaki amaç öğretmen adaylarından özgün cevaplar alabilmeyi sağlamaktır.

Görüş formunun geçerliğini sağlamak için matematik eğitimi alanında uzman ve MT ile ilgili ders verme deneyimi olan iki öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar araştırma sorularının uygun olduğu noktasında görüş bildirmişlerdir. Görüş formunda MT öğrenmenin öğretmen adaylarına katkı sağlayıp sağlamadığına dair görüşleri, MT'nin ortaokul matematik derslerinde kullanılmasına yönelik olumlu ve olumsuz görüşleri, MT'nin ortaokul öğrencileri için ne zaman kullanılabileceğine ilişkin görüşleri ve ortaokul matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için önerileri sorulmuştur.

Görüş formu öğretmen adaylarına sınıf ortamında ve MT dersinin son dersinde uygulanmıştır. Öncelikle öğretmen adayları yapılacak olan çalışma ile ilgili olarak bilgilendirilmiştir. MT dersini alan her öğretmen adayının formu doldurması zorunlu tutulmamış, gönüllü olanların cevaplayabileceği ve görüşlerini rahatça belirtebilmeleri için isimlerini yazmayabilecekleri, yalnızca cinsiyetlerini belirtmelerinin yeterli olacağı söylenmiştir. Öğretmen adaylarına görüşme formunda yer almayan ancak konuyla ilgili bildirmek istedikleri görüşleri olduğu takdirde yazabilecekleri belirtilmiştir. Görüş formunun doldurulması ortalama 20 dakika sürmüştür.

Yazılı görüş formu aracılığıyla elde edilen verilerin analizinde nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarından alınan veriler her bir soru için alt alta yazılmıştır. Araştırmacı tarafından birkaç defa okunan veriler tümevarımsal bir yaklaşımla analiz edilerek birbiriyle ilişkili kavramlar belirlenerek belli kodlar oluşturulmuştur. Bir sonraki

aşamada kodların bir araya getirilmesiyle ve son olarak kategorilerin bir araya getirilmesiyle temalar oluşturulmuştur. En son aşamada ise oluşturulan kodlar, kategoriler ve temalar, araştırmanın problemi doğrultusunda yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ayrıca sonuçların raporlanması sürecinde öğretmen adayların görüşlerine doğrudan yer verilmiştir. Öğretmen adayları Ö1, Ö2, ... Ö25 olarak kodlanmıştır.

### **Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği**

Nitel araştırmaların inandırıcılığının sağlanabilmesi için geçerli ve güvenilir olduğunu göstermek gereklidir. Bu bağlamda araştırmanın geçerli ve güvenilir olabilmesi için gerekli şartlar olabildiğince yerine getirilmeye çalışılmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarına yazılı görüş formunu cevaplayabilmeleri için belli bir süre verilmiştir. Veri toplama aracının güvenilirliğinin sağlanması için matematik eğitimi alanında uzman ve MT ders verme deneyimine sahip iki öğretim üyesinden görüş alınmıştır.

Veriler toplandıktan sonra analiz sürecinde görüşme formlarını dolduran bazı öğrenciler ile görüşülmüş verdikleri cevapların doğru anlaşıldığından emin olunması için cevaplar üzerinde konuşulmuş ve bulguların gerçekçi olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma sonuçları araştırma soruları ile tutarlı bulunmuştur. Ayrıca araştırmanın deseninden verilerin analizine, bulgulardan yorumlara kadar tüm aşamalar eleştirel bir bakış açısıyla bir uzmanla birlikte değerlendirilmiş ve uygunluğu konusunda olumlu dönütler alınmıştır. Böylelikle araştırmanın inandırıcılığı ve geçerliği sağlanmıştır.

Nitel araştırmalarda önemli bir başka konu ise araştırmaların güvenilirliğidir. Araştırmanın örnekleme açık bir şekilde tanımlanmış, veri toplama ve analiz yöntemleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca araştırmaya ait ham veriler başkaları tarafından incelenebilecek şekilde saklanmaktadır. Araştırmacının rolü açık bir şekilde belirtilmiştir. Böylelikle araştırmanın dış güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

İç güvenilirliği sağlamak amacıyla bulgular herhangi bir yoruma başvurulmadan doğrudan sunulmuş ve öğretmen adaylarının cevaplarından alıntılar verilmiştir. Ayrıca verilerin

kodlanması iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Her bir soru için kodlamacılar arası tutarlılığa bakılmıştır. Buna göre birinci soru için %92, ikinci soru için %90.8, üçüncü soru için %89.6, dördüncü soru için ise %89.85 bulunmuştur (Miles ve Huberman, 1994).

### **Araştırmacıların Rolü**

Bu çalışmada iki araştırmacı yer almaktadır. İkinci araştırmacı MT derslerini program dahilinde yürütme görevini yerine getirmiş ve zaman zaman öğretmen adaylarına, MT'nin matematik eğitimine entegre etme yollarından biri olan aydınlatma yaklaşımı (matematik derslerinde kullanabilecekleri küçük tarihsel alıntılar) temelinde örnekler vermiştir. Bununla birlikte MT'ye yönelik belgeselleri, anlatılan konu çerçevesinde öğrencilere izletmiştir. Birinci araştırmacı ise MT'nin matematik eğitiminde kullanımına ilişkin etkinlikleri ve bu etkinlikler üzerinde yapılan tartışmaları dersin son yarım saatinde gerçekleştirmiştir. Ayrıca veri toplama araçlarının hazırlanması, uygulama sürecinin yürütülmesi, verilerin toplanma süreci, verilerin analizi ve sonuçların raporlama sürecinde her iki yazar birlikte görev almıştır.

### **Araştırmanın Etik İzni**

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 hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### ***Etik kurul izin bilgileri***

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 24.01.2018

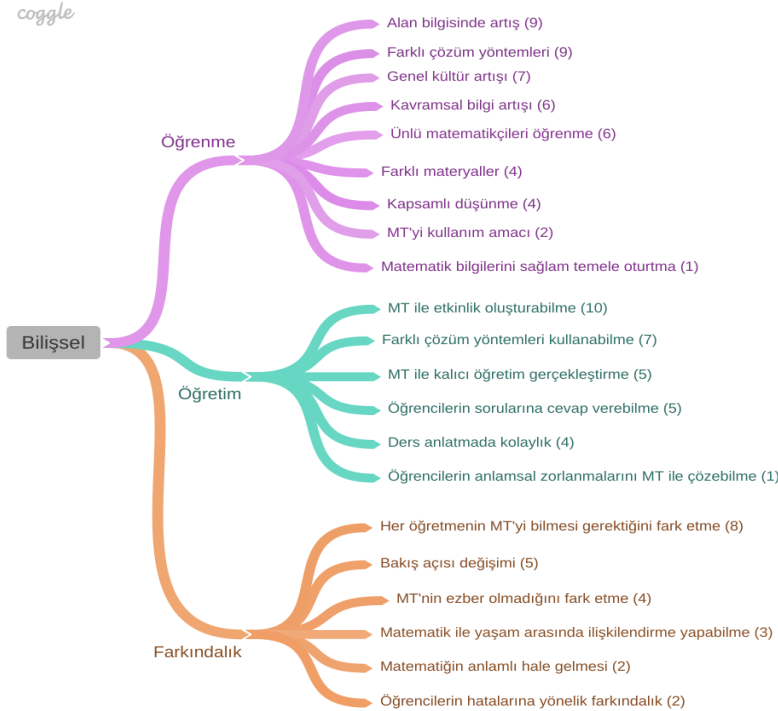
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 2018/13

### **Bulgular**

Bu bölümde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yazılı görüş formuna verdikleri cevapların içerik analizi sonucunda ortaya çıkan bulgularına yer verilmiştir.

## Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde öğretmen adaylarına MT öğrenmenin kendilerine katkı sağlayıp sağlamadığı, eğer sağladıysa bunların ne tür katkılar olduğu sorulmuştur. Adayların verdiği cevaplar bilişsel ve duyuşsal olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. Şekil 1’de bilişsel teması altında yer alan kategori ve kodlar belirtilmiştir.



**Şekil 1.** Öğretmen adaylarının MT öğrenmenin kendilerine sağladığı katkılara yönelik görüşleri (bilişsel)

Şekil 1’de adayların MT öğrenmenin sağladığı bilişsel katkıların öğrenme, öğretim ve farkındalık olmak üzere 3 kategori altında toplandığı görülmektedir. Öğrenme kategorisi altında öğretmen adaylarından altışar kişi alan bilgilerinin arttığını ve farklı çözüm yöntemleri öğrendiklerini söylemişlerdir. Bunlar öğrenme kategorisi altında en fazla dile getirilen görüşler olmuştur. Öğretmen adayları alan bilgilerinin artmasıyla ilgili olarak çeşitli formüller, teoremler ve ispatlar öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Farklı çözüm yöntemleriyle ilgili olarak ise derste yaptıkları etkinliklerden örnekler göstermişlerdir. Nitekim derste Harezmi'nin kareye tamamlama yöntemi, Euclid algoritması, Çin kalan teoremi gibi pek çok alternatif çözüm yöntemleri öğrenmişlerdir. Öğretmen adayları MT öğrenmenin kendilerine genel kültür artışı sağladığını bunun ise matematik ile yaşam arasında ilişkilendirme yapabilmeye kolaylık sağladığı ifade etmişlerdir. MT dersinde matematiksel gelişmelerin ve keşiflerin yanında o dönemki medeniyetlerin, sosyal yapının ve kültürel yapının öğrenilmesinin adaylarda genel kültür artışının mümkün olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte öğretmen adayları sıfır, pi sayısı, değişken (x), olasılık gibi pek çok kavramın gelişimini öğrendikleri için MT'nin kendilerinde kavramsal bilgi artışı sağladığını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarından altı kişi ünlü matematikçilerin isimlerini ve hayatlarını öğrendiklerini bunları ise öğretmen olduklarında öğrencilerine anlatmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Dört öğretmen adayı MT'nin matematiğin nasıl geliştiğini görme imkânı verdiği için kavramlar veya terimler hakkında daha geniş bir perspektiften bakarak kapsamlı düşüncelerini sağladığını ifade etmişlerdir. Örneğin Pisagor teoreminin farklı medeniyetler tarafından yapılan ispatının bu teoreme yalnızca iki dik kenarın karelerinin toplamının hipotenüsün karesini vermesi özelliğinden daha derin anlam kattığını ve daha geniş bir perspektiften bakarak kendilerinin de farklı ispatlar yapabileme ihtimallerinin olduğunu söylemişlerdir. İki öğretmen adayı MT'yi hangi amaçla kullanabileceğine dair fikirlerinin netleştiğini, bir öğretmen ise MT ile matematik bilgilerini sağlam temellere oturttuğunu çünkü neden ve nasıl sorularına cevap verebildiğini belirtmiştir.

Öğretim kategorisi altında ise MT'nin etkinlik hazırlamada öğretmen adaylarına yardımcı olabileceği görüşü ön plana çıkmaktadır. Nitekim öğretmen adaylarından çoğu ders öncesinde MT'nin neden ve nasıl kullanılacağına dair çok sınırlı düzeyde bilgilerinin olduğunu ancak MT dersi ile birlikte hem kendilerine nasıl yararlı olacağı hem de öğrencileri için nasıl kullanabileceklerine dair fikirlerinin oluştuğunu ileri sürmüşlerdir.

Bununla birlikte yedi öğretmen adayı MT'yi öğrenmenin matematik derslerinde farklı çözüm yöntemleri kullanmalarını sağlayacağını, beş öğretmen adayı sınıfta MT'yi kullanarak öğrencilerinin kalıcı öğrenmeler edinmesinde yardımcı olabileceklerini belirtmişlerdir. Kalıcı öğrenmelere örnek olarak ise bir konuyu anlatırken o konuyla ilgili bir hikaye, matematikçinin hayatı veya yaşanan bir zorluğun anlatılmasıyla öğrencilerin ilgileri çekilerek konuyu daha rahat öğrenebilecekleri ve hatırlayabileceklerini söylemişlerdir. Öğretmen adaylarından beşi MT'nin çeşitli öğretimsel kaynaklar sunduğu için ders anlatmada kolaylık sağlayacağını biri ise MT'nin öğrencilerin anlamsal zorlanmalarını gidermede MT'nin kendisine yararının olacağını ifade etmiştir. Bunu ise MT'den çeşitli örnekler vererek öğrencilere alternatif yaklaşımlar sunmasına bağlamıştır.

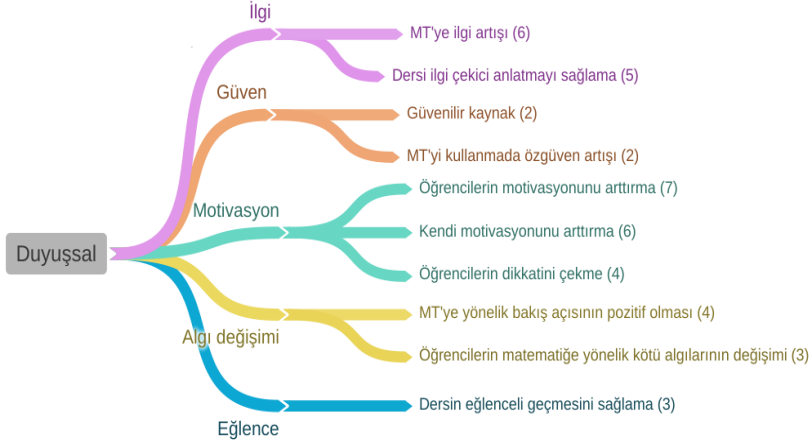
Farkındalık kategorisi altında öğretmen adaylarının sekizi her öğretmenin mutlaka MT'yi bilmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir. MT'nin hem kendi bilgilerinde artış sağladığını, bakış açılarını genişlettiğini hem de öğretimsel olarak kendilerine zengin içerik sunduğunu bunu ise MT dersi ile fark ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bir öğretmen adayı MT dersini bilmeleri gerektiğini çünkü öğrencilerin soruları karşısında MT'yi bilmediğini söylemenin kendisi için hoş bir durum olmayacağını belirtmiştir. Dört öğretmen adayı ders öncesinde MT'yi ezber olarak düşündüklerini söylemiştir. Bu adaylardan biri ise bir önceki sene aldıkları bilim tarihi dersinin sözel ağırlıkta olduğunu ve bunun da öyle olacağını düşündüklerini ancak ders sonrasında öyle olmadığını gördüğünü aktarmıştır.

Beş öğretmen adayı MT'nin bakış açılarını genişlettiğini ve olumlu yönde değiştirdiğini, 3 öğretmen adayı hem kendilerinin hem de öğrencilerin matematik ile yaşam arasında ilişki kurmasında etkili olacağını belirtmişlerdir. Örneğin bir öğretmen Maya, Babil, Mısır gibi antik dönem medeniyetlerinin kullandıkları sayı sistemlerinden günümüzde kullandığımız sayı sistemine geçiş sürecinin aslında insanlığın geçirdiği değişimleri sürecini görme açısından fırsat sağladığını ileri sürmüştür. Son olarak ikişer öğretmen adayı matematiğin kendilerine daha anlamlı gelmeye



başladığını ve MT ile öğrencilerin hatalarına yönelik farkındalık kazanabileceğini ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının MT'nin sağladığı katkıların duyuşsal teması altına giren görüşler ise Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Öğretmen adaylarının MT öğrenmenin kendilerine sağladığı katkılara yönelik görüşleri (duyuşsal)

Şekil 2 incelendiğinde altı öğretmen adayı MT dersiyle MT'ye yönelik ilgilerinin arttığını, 5 öğretmen adayı ise MT ile dersi daha ilgi çekici anlatabileceğini belirtmiştir. İlgi artışı yaşadığını söyleyen öğretmenler MT dersi öncesinde MT'ye yönelik fazla ilgi duymadıklarını bunun ise öncesinde MT ile ilgili çok az bilgiye sahip olmalarına bağlamışlardır.

Öğretmen adaylarından ikisi MT'nin derslerde kullanabilmesi için kendisine güvenilir bir kaynak sunduğunu, bir diğer ikisi ise MT öğrenmenin kendilerinde MT'yi kullanabileceklerine yönelik özgüven artışı sağladığını, çünkü MT dersi ile birlikte hem bilgiyi hem de nasıl matematik derslerinde entegre edeceğini öğrendiğini ayrıca öğrencilerden gelebilecek olası bir "neden" öğreniyoruz sorusuna rahatlıkla cevaplayabilecek yeterliğe ulaştığını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları motivasyon kategorisi altında, MT'nin farklı çözüm yöntemleri, matematikçilerin yaşadığı deneyimler, formüllerin doğuş hikayesi vb. birçok şekilde hem kendilerinin

MT'ye yönelik motivasyonlarını arttırdığını hem de öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını ve dikkatlerini arttırmada kendilerine yardımcı olacağını belirtmişlerdir.

Algı değişimi kategorisi altında ise dört öğretmen adayı MT'ye yönelik bakış açısının önceden olumsuz olduğu ancak MT dersi sonrasında olumlu yönde değiştiğini, üç aday ise matematik derslerine MT'den örnekler koyarak matematiğe yönelik kötü algısı olan öğrencileri olumlu yönde etkileyebileceklerini söylemişlerdir. Son olarak üç öğretmen adayı ise derste MT etkinliklerinin yapılmasının dersleri eğlenceli kılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Birinci alt probleme dair bazı öğretmen adaylarının görüşleri aşağıda verilmiştir.

Ö3: MT ile her şeyin temelini nasıl oluştuğunu görmek, kimlerin ve hangi bakış açısıyla bunları bulduğunu bilmek matematiğe yönelik bakış açımı daha da olumlu yöne çevirdi. Bir de MT dersinde farklı teoremler ve bunların farklı matematikçiler tarafından yapılmış ispatları, Harezmi'nin kareye tamamlama yöntemi gibi farklı çözüm yolları gördük. Bunlarla alan bilgimin arttığını düşünüyorum. Kavramların tarihini düşünerek öğrenciye bilgiyi kavramsal yanılığın olmadan aktarabilirim.

Ö6: MT dersinden önce MT'ye yönelik bakış açım biraz negatifti. Çünkü tarih kelimesi bana sadece ezber şeyleri öğrenecektim gibi bir hava sezdiriyordu, belki de bilim tarihi dersinden kalma bir önyargı. Bu düşünce de beni ürkütüyordu. Ama dersin aslında kötü olmadığını, sadece ezber bilgilerden oluşmadığını gördüğüm zaman fikirlerim olumlu oldu. Mesela Pisagor teoreminin birçok kişi tarafından yapılmış ispatını görmek benim için oldukça ufuk açısı oldu. Öğretmen olduğumda MT ile işleyeceğim derslerin de daha ilgi çekici olacağını düşünüyorum. Dersimin içerisine yerleştireceğim matematikçilerin hayatı veya kavramların gelişimi ile ilgili hikayeler, bilgiler, gerektiğinde yapacağım ispatlar hem bana hem de dersime katkı sağlayacak, öğrencilerim matematiği daha kalıcı öğrenebilecek.

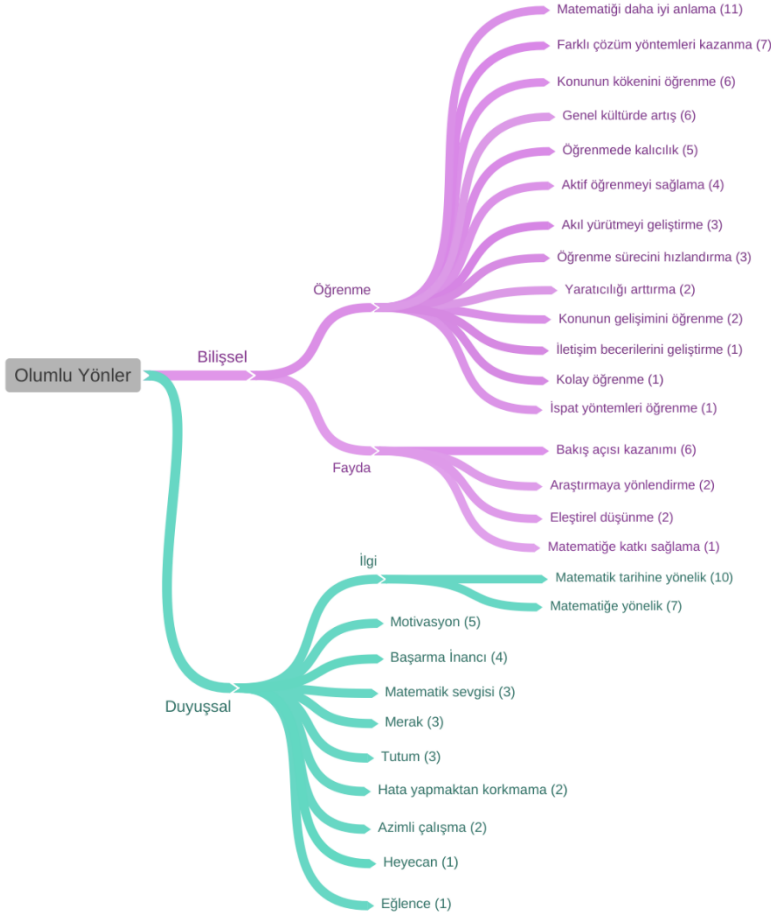
Ö8: Matematiği kavramsal olarak biliyordum ama kavram olarak bilmek yetmiyormuş. Detaylara indikçe, kavramların tarihini, hangi ihtiyaçtan ve durumdan dolayı ortaya çıktıklarını gördükçe matematik daha anlamlı geldi. Bir de matematiğin ne kadar birikimli ilerlediğini görmüş oldum. Bu sayede MT'ye karşı ilgim ve bilincim arttı. Harezmi'nin kareye tamamlama yöntemi ile ikinci dereceden denklemleri çözme yolu gerçekten müthişti. Euclid algoritmasının geometrik yorumu da aynı şekilde. Bu konular benim için ezber olmaktan çıktı. Matematiği nasıl

öğretebileceğimize yardım edecek çok fazla şey içerdiğini düşünüyorum. Ayrıca derste kullandığımız etkinlik ve materyalleri öğrencilerime uyarlayarak onları güdülemek amacıyla kullanabilirim.

Ö12: MT öğrenmeden önce bazı şeylerin gereksiz olduğunu düşünüyordum. Ama MT'yi öğrendikçe Fermat Teoremi, açıklanamayan teoremler ve bunlar için verilen çabaya hayran kaldım. Matematiğin emek ve sabır isteyen bir şey olduğunu düşündüm. MT matematiksel terimlerin nerden geldiğine, nasıl bir tarihsel süreç geçirdiğiyle ilgili bilgi sahibi olmamı sağladı. Bu açıdan öğrencilerimin matematiğin ne işe yaradığı gibi sorularına cevap vererek onların merakını giderebileceğimi düşünüyorum. Bir de Mısırlıların kullandığı çarpma bölme işlemleri, irrasyonel sayıların keşif süreci gerçekten farklıydı. Bu farklı çözüm yöntemleri eminim matematik derslerini daha ilginç ve eğlenceli yapacak.

### **Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemde öğretmen adaylarının ortaokul matematik derslerinde MT'nin kullanılmasıyla ilgili olumlu ve olumsuz görüşlerinin neler olduğu araştırılmak istenmiştir. Bu doğrultuda 22 matematik öğretmen adayı MT'yi matematik derslerinde kullanacağını, 3 öğretmen adayı ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının olumlu görüşleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Öğretmen adaylarının MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumlu yönlerine dair görüşleri

Öğretmen adayları perspektifinden MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumlu yönleri Şekil 3'te görüldüğü üzere bilişsel ve duyuşsal temaları altında toplanmıştır. Bilişsel temasının öğrenme kategorisinde MT'nin matematiği daha iyi anlamayı sağladığına dair görüş 11 öğretmen adayı tarafından dile getirilmiş ve en fazla belirtilen olumlu yön olmuştur. Öğretmen adayları MT'nin öğrencilere zengin örnekler sunduğu, farklı çözüm yöntemleriyle öğrenme sağlayarak eski ve yeni çözümleri karşılaştırma olanağı sunabileceğini, konuları somutlaştırmada yardımcı olabileceğini böylece öğrencilerin matematiği daha iyi anlayabileceğini belirtmişlerdir. Yedi öğretmen adayı MT'nin

öğrencilere farklı çözüm yöntemleri kazandıracağını, altı öğretmen adayı MT ile öğrencilerin konunun kökenini öğrenmelerini sağlayacağını söylemişlerdir. Örneğin öğrencilerin şu an onluk sisteme dayalı bir sayı sistemi kullandıklarını ancak Antik dönem medeniyetlerinde onluk sistemin kullanılmadığı veya farklı sayı sistemlerinin kullanıldığı medeniyetler olduğunu görerek neden onluk sayı sistemini kullandıklarına dair anlayışlar geliştirebileceklerini belirtmişlerdir.

Altı öğretmen adayı MT'nin öğrencilerde genel kültür artışı, beş aday ise öğrencilerin matematiği öğrenirken öğrencilerin ilgisini arttırması, matematikçilerin yaşam hikayeleriyle hatırda tutmayı sağlaması, şimdiki matematiği geçmişle karşılaştırabilmesi yönüyle kalıcı öğrenme sağlayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Dört öğretmen adayı, MT ile öğrencilerin derste kimi zaman kendilerini bir matematikçi gibi düşünmeleriyle, pi sayısının hesaplanması veya sınıfta matematik tarihi köşesi hazırlama gibi etkinliklerle aktif öğrenme gerçekleştirilebileceğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte üç öğretmen MT'nin akıl yürütme becerilerini geliştirebileceğini söylemiştir. Bir öğretmen örnek olarak öğrencilere Mısır çarpma işleminin nasıl yapıldığının mantığı kavratıldıktan sonra bir sonraki aşamada, Mısır bölme yöntemiyle yapılmış bir işlem gösterilebileceği ve buradaki çözümün nasıl olduğunu anlamada Mısır çarpma yöntemini dikkate alarak bulmalarını istemenin öğrencilerin muhakeme yapma becerilerinin gelişebileceğini belirtmiştir. Üç öğretmen adayı MT'nin öğrenme sürecini hızlandırabileceğini düşünmüştür. Bu durum ise her öğrencinin öğrenme yönteminin farklı olabileceği düşünüldüğünde mümkün görünmektedir. İki öğretmen adayı MT'nin öğrencilerde yaratıcılığını arttırabileceğini belirtmiştir. Buna örnek olarak ise kendilerinin de derste yaptığı gibi, nasıl ki zamanında pek çok medeniyet kendi sayı sistemini oluşturduğu gibi kendi sayı sistemlerini oluşturmalarının istenmesi veya Pisagor teoreminin çok sayıda ispatının olduğunu görüp belki kendilerinin de bir yöntem bulma çabalarının olması gösterilebilir. İki öğretmen adayı MT'nin öğrencilerin konuların gelişim sürecini görmelerinde katkı sağlayabileceğini, birer öğretmen de MT'nin öğrencilerde iletişim becerilerini geliştirebileceğini, daha kolay öğrenmelerini ve

matematikçilerin ispat yöntemlerini öğrenebileceklerini söylemişlerdir.

Bilişsel temasının fayda kategorisi altında ise MT'nin öğrencilere farklı bakış açıları sağlaması 6, genel kültürlerinde artış meydana getirmesi 2 ve matematiğin gelişim sürecini öğrenmeleriyle birlikte kendilerinin de matematiğe katkı sağlayabilecekleri görüşü 1 defa belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının MT'nin kendilerine sağladığı benzer katkıları öğrencilere de sağlayacağı görülmüştür.

Öğretmen adayları MT'nin öğrencilere bilişsel yönde katkıları kadar duyuşsal yönde de yararlarının olabileceğinden bahsetmiştir. Nitekim duyuşsal teması altında MT'nin öğrencilerde hem matematiğe hem de MT'ye yönelik ilgilerini arttıracığı toplam 17 kez ifade edilerek en fazla söylenen görüş olmuştur. Bununla birlikte 5 öğretmen adayı MT'nin motivasyon artışı sağlayacağını belirtmiştir. Adaylar ilgi ve motivasyon artışını Hippiasus'un yaşamı gibi ilginç hayat hikayeleri, matematikçilerin kendi aralarındaki diyalogları, Rhind papirüsü ve Plimpton 322 gibi tabletlerin tanıtılması, tarihteki ilginç matematik problemleri, farklı çözüm yöntemleri gibi nedenlere bağlı olarak açıklamışlardır. Dört öğretmen adayı MT'nin öğrencilerin matematiği başarma inancını arttıracığını söylemişlerdir. Ünlü matematikçilerin geçmişte karşılaştığı zorlukları aşmak ve keşiflerini yapmak için gösterdikleri çabanın öğrencilerin başarma inancının artmasında etkili olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca öğrencilerin MT ile birlikte matematiğe yönelik sevginin artması, merak artışı ve tutumlarını arttıracığı üçer öğretmen adayı tarafından belirtilmiştir MT'deki ünlü matematikçilerin yaşadıkları zorluklara rağmen yılmadan çalışmaya devam etmeleri, öğrencileri azimli çalışmaya sevk edeceği, matematikçilerin hata yaptıkları halde bu hatalarından ders çıkararak çalışmaya devam etmeleri ve sonunda yeni matematiksel ürünler ortaya koymaları ise öğrencilerin hatalardan korkmamalarını sağlayacağı duyuşsal olumlu yönler arasında yer almıştır. Birer öğretmen adayı ise MT'nin daha eğlenceli matematik dersleri sağlayacağı ve öğrencilere heyecan vereceği yönünde görüş bildirmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının MT'nin matematik derslerinde yer almasıyla birlikte öğrencilerin hem bilişsel hem de

duyuşsal olarak olumlu gelişim sağlayacağı üzerinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Aşağıda bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

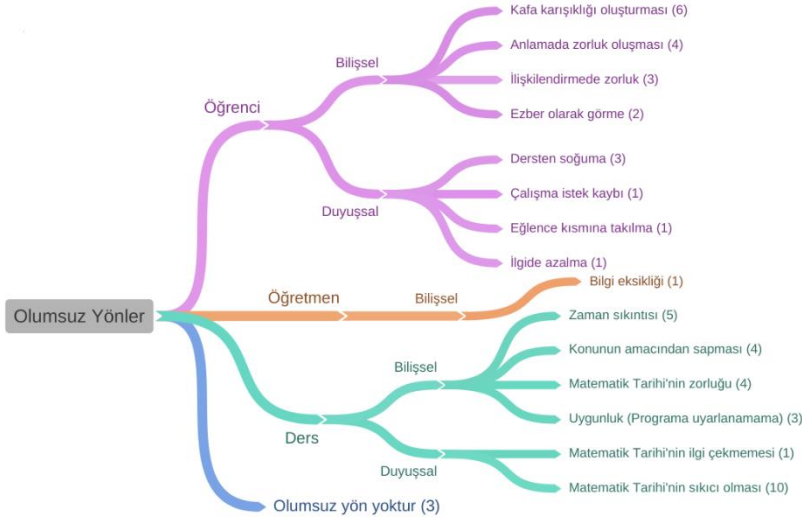
Ö3: MT'nin derslerde kullanılması, öğrencilerin genel kültürlerini geliştirebilir, matematiğe bakış açılarını farklılaştırarak, konuları daha iyi anlamalarını sağlayabilir. Öğrencilerin ilgi ilgilerini matematik derslerine çekebilir ve matematikçilerin hata yapması öğrencilerin matematikte hata yapmaktan korkmalarını sağlayabilir.

Ö6: Matematik derslerinde MT'nin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin matematiğin nasıl geliştiğini görebilirler. MT'deki farklı yöntemleriyle öğrenmeleri ve matematiğe yönelik tutumları artabilir. Matematikçilerin yaşadıkları zorlukları ve bunlar karşısındaki çabalarını görerek daha azimli çalışabilirler. Bu da öğrencilerin başarılı olabileceklerine dair inançlarını arttırabilir.

Ö20: Matematik derslerinde MT'yi öğrenmek öğrencilere matematiği daha anlamlı kılabilir, onlar için ilgi çekici ve ufuk açıcı olabilir. Bir de onlara MT'den verebileceğimiz çeşitli örnekler akıl yürütme becerilerini geliştirebilir bence. Mesela biz Mısır çarpma ve bölme yöntemi gördük. Aslında ikisinin mantığı da aynı ama işlemsel süreci farklı. Öğrencilere bunlardan birinin mantığı kavratılarak diğerinin nasıl olabileceği sorgulanarak akıl yürütmelerini geliştirebilirim.

Ö23: MT, öğrencilerin matematiğe merak ve ilgi duymalarına katkı sağlayabilir. MT'de gördükleri bazı yöntemlerle daha rahat ve kolay öğrenmeleri sağlanabilir. Kavramların öğrenciler tarafından daha net anlaşılmasını sağlayabilir ve öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirebilir. Derste bizim yaptığımız gibi şimdiki kullandığımız sayı sisteme alternatif kendi sayı sistemlerini oluşturmalarını istesek veya asal sayıların nasıl oluştuğunu göstererek kendilerinin de bir asal sayı oluşturmalarını istesek onların da ortaya bir ürün koymasını sağlayabiliriz

Öğretmen adaylarının MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumsuz yönlerine ilişkin görüşleri ise Şekil 4'te verilmiştir.



**Şekil 4.** Öğretmen adaylarının MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumsuz yönlerine dair görüşleri

Öğretmen adaylarının MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumsuz yönlerine ilişkin görüşleri Şekil 4'te görüldüğü üzere dört tema altında toplanmıştır. Bu temalar öğrenci, öğretmen ve ders açısından olumsuz yönler bir de olumsuz yönünün olmaması şeklindedir. Öğrenci teması altında ise bilişsel ve duyuşsal kategorileri altında olumsuz yönler yer almıştır. MT'nin matematik derslerinde kullanılmasıyla öğrencilerin kafa karışıklığı yaşayabileceği 6 defa dile getirilmiş ve en çok karşılaşılabilecek bilişsel olumsuz yön olmuştur. Adaylar sözel anlatımların çok olması veya gereksiz MT kullanımının kafa karışıklığına neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin MT ve matematik konularını ilişkilendirmede zorluk yaşayabileceği, MT'yi ezber olarak görme durumlarını toplamda 9 defa dile getirilen bilişsel yöndeki olumsuz görüşler olmuştur. Bir öğretmen adayı ise öğretmen temasıyla ilgili öğretmenin MT ile ilgili bilgi eksikliğinin olmasını MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumsuz bilişsel yönü olarak ele alınmıştır. Nitekim MT ile ilgili öğretmende bilgi eksikliğinin olmaması öğrencilere doğru ve etkili bir anlatım yapması açısından önemli görülmektedir.



MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumsuz yönlerine dair bir diğer tema ise ders temasıdır. Öğretmen adaylarının ders temasıyla ilgili görüşleri bilişsel ve duyuşsal kategorileri altında toplanmıştır. MT'nin matematik derslerinde kullanılmasıyla konuların yetişmesi konusunda zaman sıkıntısı yaşanabileceği 5, anlatılan konunun amacından sapabileceği 4, MT'nin zorluğu 4 ve uygunluk (MT'nin matematik programına uyarlanamaması) 3 defa belirtilen bilişsel olumsuz yönler arasında yer almıştır. Ders teması altındaki duyuşsal görüşler ise MT'nin ilgi çekmeyebileceği ve sıkıcı olabileceği yönündedir. Olumsuz yönlerle ilgili öğretmen adaylarının en fazla dile getirdiği görüş MT'nin sıkıcı olabileceği şeklindedir. Üç öğretmen adayı ise MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının herhangi bir olumsuz yönü olmadığını belirtmiştir.

Öğretmen adayları büyük oranda MT'nin öğrenciler üzerinde pek çok olumlu yönü olduğunu vurgulayarak derslerinde kullanmayı düşündükleri yönündeki fikirlerini açıklamışlardır. Bununla birlikte MT'nin her öğrencinin ilgisini çekmeyebileceği, yapısı gereği zor olarak görülebilmesi, öğretmenlerin yeterli bilgilere sahip olmaması nedeniyle öğrencilerin bilme ihtiyaçlarını karşılayamaması, birden fazla yöntem görmenin bazen öğrencilerde kafa karışıklığına neden olabilmesi, öğrencinin anlatılmak istenen konunun odağından uzaklaşabilmesi gibi nedenler MT'nin derslerde kullanılmasının olumsuz yönleri olarak görülmüştür.

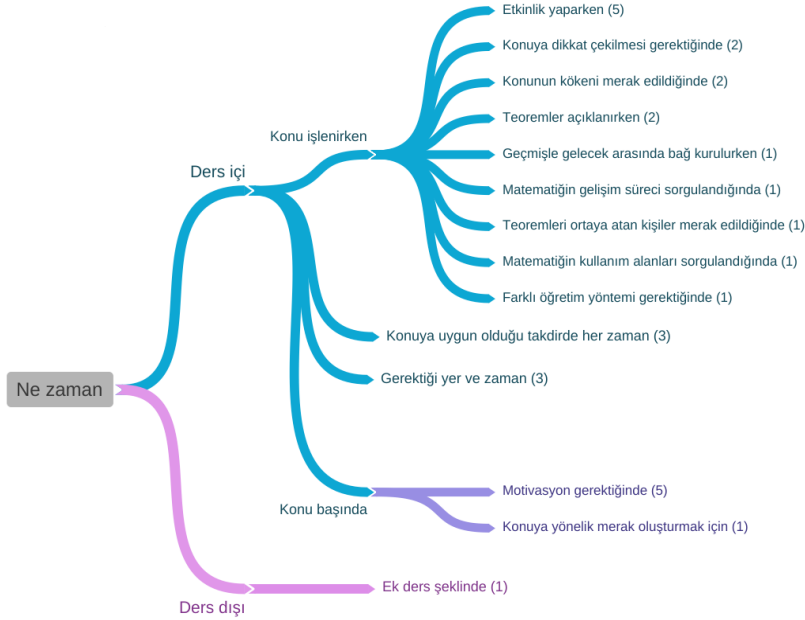
Ö5: MT'nin matematik derslerinde kullanılması çok zaman alabilir, eğer MT kullanılmı derken daha çok hikayelere dalarsak sözel kısımlarla boğarsak dersi bazı öğrencileri dersten soğutabilir, öğrencilere karmaşık ve sıkıcı gelebilir.

Ö6: Öğrenciler konuların geçmişteki hali ile şimdiki hali arasında ilişki kurmakta zorlanabilir bu durum öğrencilerde kafa karışıklığına neden olabilir. Öğrencinin seviyesine inilmezse öğrencinin öğrenmesini kısıtlayabilir.

Ö14: Asıl öğretilmek istenen konudan kolayca sapılabilir, konuyu hikayeleştirerek anlatalım derken öğrenciler, yalnızca eğlence kısmına takılabilir. MT'yi matematikle ilişkilendirmek yerine ezber olarak görülebilir.

Ö21: MT matematik derslerinde uygun kazanıma göre kullanılmazsa, öğrencilerin dikkati dağılabilir, kavrama güçlüğü yaşayabilirler. Ayrıca sürekli kullanılması her öğrencinin ilgi alanı farklı olabileceği için, ilgisini çekmeyen öğrencileri dersten soğutabilir.

### Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular



Şekil 5. Adayların MT'nin ne zaman kullanılabileceğine dair görüşleri

Öğretmen adaylarına dördüncü olarak “matematik tarihi sizce ne zaman kullanılmalıdır” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarından bu soru doğrultusunda alınan cevaplar, Şekil 5’te görüldüğü üzere ders içi ve ders dışı olarak iki tema altında incelenmiştir. Ders içi teması altında ise konunun işlendiği zaman yani dersin gelişme bölümünde, konuya uygun olduğu takdirde dersin herhangi bir vaktinde her zaman, gerektiği yer ve zaman kategorileri oluşmuştur.

Öğretmen adayları, MT'nin konu işleme sürecinde etkinlik yaparken kullanılabileceği 5 öğretmen adayı tarafından dile getirilmiştir. Neden olarak ise MT'nin etkinlikleri daha eğlenceli hale getirebileceği ve öğretici olabileceği şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. Bununla birlikte konuya dikkat çekilmesi

gerektiğinde, konunun kökeni merak edildiğinde, bir konunun geçmişi ile şimdiki durum arasında bağlantı kurulması gerektiğinde, matematiğin gelişim süreci sorgulandığında, matematiğin kullanım alanları sorgulandığında, farklı bir çözüm ya da öğretim yöntemi gerektiğinde, teoremler açıklanırken, teoremleri ortaya atan matematikçiler merak edildiğinde konu işleme kısmında MT'nin kullanılabilmesi öğretmen adayları tarafından toplam 16 defa belirtilmiştir. Örneğin bir öğretmen adayı, açığortay bağıntısını işlerken kimin, ne zaman, neden bulduğunu kısaca anlatılabileceğini, bunun öğrencilerin derse dikkatlerini çekmede etkili olacağını belirtmiştir.

MT'nin ders içinde konuya uygun olduğu takdirde dersin her bölümünde kullanılabilmesine dair 3 öğretmen adayı, gerektiği yer ve zamanda kullanılması gerektiğiyle ilgili de 3 öğretmen adayı görüş bildirmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarından 6'sı MT'nin konunun başında kullanılması gerektiğini, bunlardan 5'i öğrencilerin motivasyona ihtiyacı olduğunda, biri ise konuya yönelik merak oluşturmak istendiğinde kullanılabilmesini açıklamışlardır. Bir öğretmen adayı ise MT'nin matematik dersi içinde olmaması gerektiğini, matematik dersinden ayrı bir ek ders şeklinde olması gerektiğini böylece öğrencilerde sınav ve not kaygısı olmayacağını ifade etmiştir. Aşağıda öğretmen adaylarından bazılarının görüşlerine yer verilmiştir.

Ö1: Derslerde teoremler açıklanırken kullanılmalı. Örneğin açığortay bağıntısını işlerken kimin yaptığını ne zaman neden bulduğunu kısaca anlatabiliriz. Bu şekilde öğrencilerin derse dikkatini çekebiliriz.

Ö5: Yeni bir konuya başlamadan önce dersin ilk 5-10 dakikasında motivasyon amaçlı olarak konu anlatımı esnasında etkinlikleri biraz daha eğlenceli hale getirmek amacıyla kullanılabilir.

Ö12: Bence ders planımızı hazırlarken, konuya uygun olacak şekilde her zaman dahil edilmelidir.

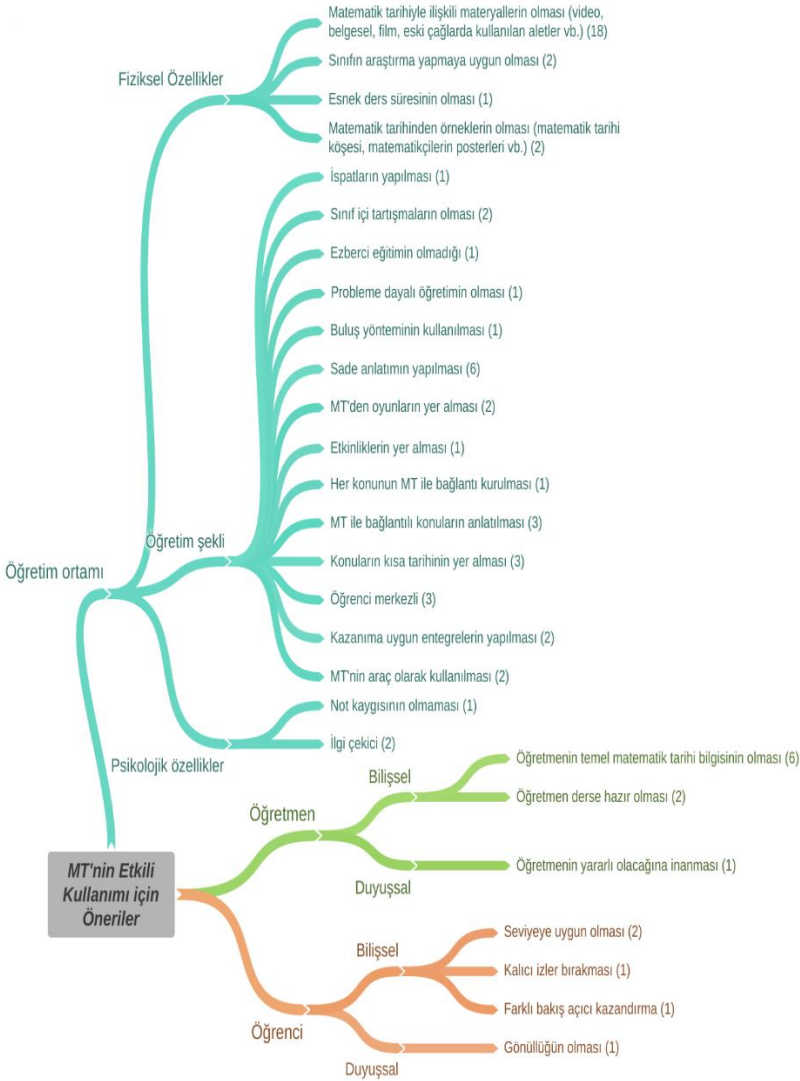
Ö15: Matematiğin birçok konusu anlatılırken kullanılabilir. Her konunun MT'deki yerini bilmek ve ders anlatırken bunlara değinmek, öğrencilerin matematiğe olan ilgisini arttıracaktır.

Ö20: Bir konunun kökeninin nereden geldiği merak edildiği zaman, matematiğin nasıl ortaya çıktığı insanların buna neden gerek duyduğunu

anlamada ve anlamlandırmak için kullanılabilir. Etkinlikleri zevkli hale getirmek ve öğrencilerde merak duygusu uyandırmak için kullanılabilir.

### Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarına sorulan beşinci soru “Matematik tarihinin matematik derslerinde daha etkili kullanılabilmesi için önerileriniz nelerdir?” şeklindedir. Öğretmen adaylarının görüşlerinin analiz edilmesiyle ortaya çıkan temalar, kategoriler ve kodlar Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Adayların MT'nin etkili kullanılabilmesine dair önerileri

Verilen cevaplar doğrultusunda MT'nin matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılmasına yönelik öneriler, öğretim ortamı, öğretmen ve öğrenci olmak üzere üç tema altında incelenmiştir. Öğretim ortamı teması ise fiziksel özellikler, öğretim şekli ve psikolojik özellikler olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Fiziksel özellikler kategorisi altında yer alan sınıfta MT ile ilgili materyallerin olması 18 defa dile getirilerek en çok bahsedilen öneri olmuştur. Öğretmen adayları özellikle belgesel, film, ünlü matematikçilerin hayatları ile ilgili çeşitli videolar gibi görsel materyallerin kullanılmasının öğrencilerdeki hatırd tutma ve kalıcı öğrenmeyi destekleyeceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte sınıfın araştırmaya uygun olması, esnek ders süresinin olması, sınıfta MT köşesi, matematikçilerin posterleri gibi MT'den örneklerin olması, MT'nin matematik derslerinde etkili kullanılabilmesi için öğretim ortamının fiziksel özelliklerine dair görüşler arasında yer almıştır.

Öğretim ortamı teması ve öğretim şekli kategorisi altında yer alan MT ile ilgili sade anlatımın yapılmasının öğrencilerde daha iyi bir öğrenim sağlayacağı 6 aday tarafından belirtilmiş ve bu kategori altındaki en fazla belirtilen görüş olmuştur. Ayrıca öğrencilerin kendilerinin de matematiği keşfediyor hissi oluşmadı için MT'nin kullanıldığı dersin öğrenci merkezli olması gerektiği, öğrencilerin motivasyonlarını arttırmak için derslerde anlatılan konuların kısa tarihlerinin yer alması, MT ile bağlantı konuların anlatılması gerektiği şeklindeki öneriler üçer aday tarafından bildirilmiştir. Sınıf içi tartışmaların olması, MT'den oyunların yer alması, kazanımlara uygun entegrelerin yapılması ve MT'nin araç olarak kullanılmasının matematik öğrenmede daha etkili olacağı görüşünden hareketle ikişer öğretmen adayı tarafından önerilmiştir. Ayrıca birer öğretmen adayı ise ders içinde MT'den ispatların yapılmasının, ezberci eğitimin yapılmamasın, MT'den alınan problemlerle probleme dayalı öğretimlerin yapılmasının, buluş yönteminin kullanılmasının, matematik derslerinde MT'nin kullanıldığı etkinliklerin yer almasının, her konu ile MT arasında bağlantı kurulmasının MT'nin matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretim ortamı teması altında oluşan bir diğer kategori ise psikolojik özelliklerdir. Bu kategori altında öğretmen adayları, öğretim ortamının not kaygısı içermemesini ve ilgi çekici olması yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Not kaygısının olmadığı bir ortamda öğrencilerin MT'yi daha çok sevebileceklerini düşünmüşlerdir.

MT'nin matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için verilen önerilerden oluşan bir diğer tema öğretmen temasıdır. Bu temanın bilişsel kategorisi altında öğretmenin derse hazırlıklı gelmesi ve temel MT bilgisinin olması gerektiği önerileri yer almıştır. Ayrıca öğretmenin MT'nin matematik derslerinde kullanmanın yararlı olacağına inanması duyuşsal kategorisi altında yer alan bir öneri olarak belirtilmiştir. Öğretmenin MT konusunda bilgili olması MT'nin matematik derslerinde kullanılmasında ve öğrencilerin sorularını cevaplamada etkili olabileceken, yararlı olacağına inancı da öğrencilerin MT'ye yönelik algılarını etkileyeceği için önemli görülmüştür.

Öğrenci teması altında ise MT'nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğrencilere yönelik bilişsel ve duyuşsal kategorileri yer almıştır. Öğrencinin seviyesine uygun olması, öğrencide kalıcı izler bırakması ve ona farklı bakış açıları kazandırması gerektiği toplamda 4 öğretmen adayı tarafından ifade edilen ve bilişsel kategorisi altında yer alan önerilerdir. Bununla birlikte MT'nin derslerde verimli bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin de bu konuda gönüllü olması gerektiği bir öğretmen adayı tarafından önerilmiştir. Aşağıda bazı öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.

Ö3: MT'nin matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için grup içi ve sınıf içi tartışmaların bol olduğu, ezberci eğitimin olmadığı bir ortamda çocuklara sorular sorarak bilgiyi buldurduğumuz bir öğrenme ortamı olmalıdır.

Ö5: MT'yi etkili kullanabilmek için o konunun tarihsel gelişimi ile ilgili resim, yazı, karikatür gibi şeylerin asıldığı MT köşesi oluşturulabilir. O köşenin tasarımı öğrenciye ait olmalıdır. Ayrıca öğrencileri çok sıkılmayacak, kafalarını karıştırmayacak bilgiler verilmeli ya da etkinlikler

yapılmalıdır. MT ile ilgili eğlenceli oyunlar ya da materyaller kullanılabilir.

Ö9: Öğretmen hazırlıklı olmalıdır. Dersin planlamasını önceden yapmalı ve gelebilecek soruları önceden düşünmelidir. Ayrıca konuya yeterince hâkim olmalı, çocukların seviyesine göre konuyu indirgeyebilmelidir. Öğrencilerin düzeylerine uygun olan örneklerle bakılarak o konular üzerinden etkinlik yapılmalıdır.

Ö18: Öğrencilere görsel materyaller ile birbiriyle etkileşim içinde olabilecekleri bir öğrenme ortamı yaratıp, her dersin başında konunun tarihi ile kısa bilgiler verilmelidir. Daha sonra öğrencilerin tartışmaları sağlanmalıdır. Ayrıca öğretmenler bu konuda kendini yetiştirmelidir. Öğrencilere onların seviyelerine uygun etkinlikler yaparak matematiğin nasıl ortaya çıktığını anlamalarına yardımcı olmalıdır.

Ö23: MT uygun materyallerle anlatılmalıdır, panolar duvarlar ona göre dizayn edilmelidir. Derste MT'den ispatlar yer almalı ve ispatların gösterilebileceği somut materyaller kullanılmalıdır. Konuya uygun belgeseller filmler izletilmeli, konuyla ya da matematikçilerle ilgili bir oyun oynatılmalıdır.

### **Tartışma ve Yorum**

Bu çalışmada pedagojik bilgilerle desteklenmiş ve etkinliklerle zenginleştirilmiş MT dersini alan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, MT'nin yararları ve ortaokul matematik derslerinde kullanılmasına yönelik görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarına dört soru yöneltilmiştir. Bunlardan ilki olan MT öğrenmenin kendilerine katkı sağlayıp sağlamadığına dair soruya adayların tamamı olumlu yanıt vermiş ve hem duyuşsal hem de bilişsel olarak pek çok katkı sağladığını belirtmişlerdir. MT'nin kendi öğrenme süreçlerinde yararlı olduğunu, kendilerine birçok farkındalık sağladığını ve matematik öğretimleri noktasında yararlı olacak kazanımlar elde ettiklerini söylemişlerdir. MT'nin alan bilgilerinde (Burns, 2010; Kathumba, 2017; Kayan Fadlelmula, 2015; Panasuk ve Horton, 2012), genel kültürlerinde (Kayan Fadlelmula, 2015; Yenilmez, 2011; Yıldız ve diğerleri, 2010) artış sağladığı, farklı çözüm yöntemleri (Burns, 2010; Guillemette, 2017; Tzanakis ve Arcavi, 2000) ve farklı materyaller öğrenmeleri, kavramsal bilgi artışı sağladığı (Fauvel ve van Maanen, 2002) gibi katkılarının olduğunu bildirmişlerdir.

MT'nin matematiksel kavramlar, formüller, teoremlerin gelişimiyle ilgili zengin bir kaynak olduğu düşünüldüğünde öğretmen adaylarının görüşlerinin yerinde olduğu söylenebilir. Bununla birlikte adaylar MT ile kalıcı öğretim gerçekleştirebileceklerini, öğrencilerin sorularına daha kolay cevaplayabileceklerini ve MT ile etkinlikler gerçekleştirebileceklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının MT dersinde birçok etkinlikle karşılaşmaları, matematik derslerinde öğrencilerle yapabilecekleri MT etkinliklerinde fikir edinmelerini sağlamış olabilir. Ayrıca zengin MT bilgisine sahip olmaları öğrencilerin sorularını daha rahat cevaplayabilmelerini ve bazı kavramları, çözümleri farklı matematikçilerin gözünden sunabileceklerini düşünmeleri de kalıcı öğrenmeler sağlayabilecekleri noktasında etkili olmuş olabilir. Bazı öğretmen adayları MT'yi her öğretmenin bilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu sonuç Yenilmez'in (2011) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Nitekim öğrencilerin sorularına cevap verebilmek, öğrencilere dersi sevdirebilmek, motivasyonlarını arttırmak, matematiğin önemiyle ilgili farkındalık kazandırabilmek için öncelikle öğretmenin MT ile ilgili bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Öğretmen adayları MT öğrendiklerinde matematiğin kendileri için daha anlamlı gelmeye başladığını belirtmişlerdir. MT ile matematiksel terimler, semboller ve kelimelerin kökenleri ve anlamlarıyla ilgili bilgi edinmelerinin bu düşünceye yol açtığı söylenebilir (Swetz, 1994). Ayrıca öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları, hata yaptıkları yerleri tespit etmede kullanılabileceği belirtilmiştir. Bunun ise matematiği gelişimindeki engellerin neler olduğunun bilinmesiyle mümkün olabileceği düşünülmektedir (Fraser ve Koop, 1978; Jankvist, 2009; Liu, 2003). Öğretmen adayları MT öğrenerek MT'ye yönelik ilgi ve motivasyonlarının arttığını, öğrencilerin de derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını arttırabileceğini düşünmüşler bu durum ise MT'yi derslerde kullanmalarına yönelik özgüvenlerini arttırmıştır. MT'nin matematik öğrenmeye yönelik ilgi ve motivasyonu arttırdığını belirten literatürde birçok çalışma bulmak mümkündür (Fauvel ve van Maanen, 2002; Horton ve Panasuk, 2011; Kayan Fadlelmula, 2015; Liu, 2003; Reimer ve Reimer, 1995).



Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun MT'ye, matematik derslerinde yer vermeye gönüllü oldukları belirlenmiştir. MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumlu yönlerinin neler olabileceğine dair öğretmen adaylarında, öğrencilerin farklı bakış açıları kazanarak matematiği daha iyi anlayacakları ve öğrenmelerinin kalıcı olacağı düşünceleri hâkim olmuştur. Öğretmen adaylarının bu düşünceleri çeşitli araştırmalar tarafından da desteklenmektedir (Awasonya, 2001; Barbin, 1996; Carter, 2006; Delaney, 1979; Fauvel, 1998; Furinghetti, 1997; Genç ve Karataş, 2018; Guillemette, 2017; Jankhe, 2001; Jankvist, 2009; Lit, Siu ve Wong, 2001; Liu, 2003; Marshall, 2000; Philippou ve Christou, 1998; Tol, Çenberci ve Yavuz, 2016; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Wilson ve Chauvot, 2000; Yıldız ve Baki, 2016; Yıldız, Kanbolat ve Baki, 2010).

Öğretmen adaylarının lisans matematik tarihi derslerinde şimdikilere alternatif olarak farklı çözüm yöntemleri görmelerinin, kendilerinde daha iyi bir kavrayış sağlaması bu düşüncelerin oluşmasında etkili olabilir. Örneğin, ikinci derece denklem çözümlerinde Harezmi'nin kareye tamamlama yöntemi, Pisagor üçlülerinin oluşturulmasında Babil yöntemi, pi sayısının yaklaşık değerinin hesaplanmasında Mısırlıların yöntemi, tam sayılarda işlemler yapılırken Çin çubuk yöntemlerinin derslerde gösterilmesi, öğretmenlere pedagojik açıdan fayda sağlamış ve ortaokul öğrencilerinin de konuları anlamlandırmalarında etkili olacağını düşünmelerine yol açmış olabilir. Bunun yanında öğretmen adayları MT'nin öğrencilerin yaratıcılıklarını, akıl yürütmelerini ve iletişim becerilerini geliştirebileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu sonuç ise çeşitli araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Carter, 2006; Jankvist, 2009; Kathumba, 2017; Kayan Fadlelmula, 2015; Tzanakis ve Arcavi, 2000; Wilson ve Chauvot, 2000). MT içerisinde geçmiş matematikçilerin çözüm yöntemlerinin nasıl olduğunu anlama çabası, Harezmi'nin ikinci dereceden denklemleri kareye tamamlama metodu ile geometrik olarak çözmesi ve öğrencilerin cebirsel ve geometrik çözüm arasındaki ilişkiyi anlama çabası akıl yürütme yeteneklerinin geliştirmeye, farklı matematiksel semboller geliştirme yaratıcılığa örnek olarak verilebilir.

Öğretmen adayları MT'nin ortaokul öğrencileri üzerinde bilişsel faydalarının yanında olumlu duyuşsal etkilerinin de olabileceğini ileri sürmüşlerdir. MT'nin öğrencilerin MT'ye ve matematiğe yönelik ilgilerini (Bell, 1992; Horton, 2011; Lit ve diğerleri, 2001; Philippou ve Christou, 1998; Yenilmez, 2011; Yevdokimov, 2007) derse yönelik motivasyonlarını (Carter, 2006; Fadlelmula, 2015; Jardine, 1997; Kathumba, 2017; Mersin, 2019; Yenilmez, 2011) tutumlarını (Bütüner, 2014; Fraser ve Koop, 2006; Mcbride, 1974; Mersin, 2019; Sullivan, 2000) meraklarını arttırabileceğini (Hatırasu ve Erbaş, 2012) ve dersi eğlenceli hale getirebileceğini (Lim ve Chapman, 2015; Lit ve diğerleri, 2001; Mayfield, 2001; Seyitoğlu ve diğerleri, 2011) ifade etmişlerdir. Bunun yanında öğrenciler geçmişte bazı matematikçilerin de bazı hatalar yaptıklarını ancak buna rağmen araştırmaya devam ettiklerini görenek daha azimli bir şekilde çalışabileceklerini ve bu durumun öğrencilerin başarmaya yönelik inançlarının artmasını sağladığını düşünmüşlerdir (Philippou ve Christou, 1998). Öğretmen adaylarının MT dersinde matematikte kullandıkları pek çok kavramın, nasıl, neden, kim tarafından bulunduğuna dair bilgiler edinmeleri, günümüzde kullandığımız rakamların, sembollerin nasıl bir süreçten geçerek şimdiki hallerini aldığı, kafes ve çizgi çarpma yöntemleri gibi çeşitli durumlarla karşılaşmaları ve bunların ortaokullarda nasıl kullanılabileceğine dair örnekler verilmesi bu düşüncelerin oluşmasında etki etmiş olabilir.

Öğretmen adaylarının, MT'nin matematik derslerinde kullanılmasının olumsuz yönlerine yönelik verdikleri cevaplar ise öğretmen, öğrenci ve ders temaları altında incelenmiştir. Öğretmen adayları MT'nin öğrencilerde kafa karışıklığına (Clark, 2011; Haverhals ve Roscoe, 2010; Mersin, 2019; Siu, 2007; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Yıldız ve diğerleri, 2010), konuyu anlamada ve ilişkilendirmede zorluğa, dikkat dağınıklığına, dersten soğumalarına ve çalışmalarında istek kaybına neden olabileceğine değinmişlerdir. Öğretmen adaylarının öğrencilerin kafa karışıklığı yaşayacakları düşüncesini, geçmişte kullanılan bazı sembollerin, terimlerin şimdikinden farklı ve uzun olması nedeniyle oluşmuş olabilir. Ancak bu durum öğrencilerin modern matematiği takdir edebilmeleri için bir fırsata dönüştürülebilir. Ayrıca MT ile ilgili

hazırlanan derslerin tamamen basitleştirilmemesi ve öğrencilerin seviyesine uygun bir zorlukta hazırlanması gerekmektedir (Fried, 2001).

Öğretmenler açısından ise MT konusunda bilgi eksikliklerinin olması da olumsuz bir yön olarak değerlendirilmiştir (Clark, Kjeldsen, Schorcht, Tzanakis ve Wang, 2016; Siu, 2007; Tzanakis ve diğerleri, 2002). MT'yi derslerinde kullanmayı düşünen öğretmenlerin, her matematik konusunda olduğu gibi MT konusunda da yeterli bilgiye sahip olması dersin etkin geçmesi açısından önemli görülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adayları, lisans öğrenimleri içerisinde MT dersini 2010 yılından itibaren genel kültür, 2018 yılından itibaren ise alan eğitimi dersi olarak almıştır (YÖK, 2018). Özellikle alan eğitimi dersi içerisinde MT'nin matematik derslerinde nasıl kullanılabileceğine çok fazla olmasa da yer verilmesi, öğretmenlerin bu konuda daha yeterli bir şekilde yetişmesini sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğretmen adayları MT'nin kullanıldığı matematik derslerinin öğrencilere sıkıcı gelebileceğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin MT'yi, tarih dersi gibi algılamaları ve matematik olarak kabul etmemeleri sıkılmalarına yol açabilir (Furinghetti, 2012; Siu, 2007; Yıldız ve diğerleri, 2010). Ancak bu durum öğretmenin dersi aktarım tarzıyla ilgili olabilir ve öğretmen, MT'nin derste kullanımıyla ilgili olarak iyi bir araştırma, planlama ve uygulama yapabilirse bu durumun üstesinden gelinebilir (Siu, 2007). MT'nin zor olması, konunun amacından sapması, her konunun MT'ye uyarlanamaması ve zaman sıkıntısının yaşanması (Clark ve diğerleri, 2016; Siu, 2007; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Tzanakis ve Thomaidis, 2012; Yıldız, 2013) ders teması altındaki olumsuz yönler olarak ele alınmıştır. Öğretmen adayları MT'de ünlü matematikçilerin hayatları ele alınırken öğrencilerin konunun eğlence kısmına takılabileceğini ve ulaşılmak istenen amaçtan çok farklı noktalara gidilebileceğini belirtmişlerdir. Bu elbette ki sınırları iyi belirlenmemiş ve iyi bir şekilde planlanmamış her derste mümkündür. Öğretmenin dersi iyi bir şekilde tasarlaması, öğrencilerin seviyelerine uygun ve ilgilerine hitap edecek şekilde MT etkinlikleri ya da materyaller tasarlamaları bu olumsuz düşüncelerinden kurtulmalarını sağlayabilir. Matematik öğretim

programına bakıldığında görüleceği üzere her konunun MT ile ilişkisi kurulmamıştır. Ancak bu öğretmenlerin MT'yi her konuda kullanamayacakları anlamına gelmemektedir. Literatürde MT'nin, farklı matematik konularında kullanılabileceğine dair pek çok etkinlik mevcuttur (Albayrak, 2011; Başbüyük, 2018; Bayam, 2012; Bütüner, 2014; Bütüner, 2015; Genç ve Karataş, 2018; Karakuş, 2009; Mersin, 2019; Özdemir ve Göktepe, 2012). Bununla birlikte matematik öğretiminde kullanılabilecek tek araç MT olmadığı gibi, bütün öğrencilerin de ilgisini çekmeyebileceği bir gerçektir. Buradan hareketle öğretmen adaylarının, her konunun MT ile ilişkilendirilememesi düşüncesi M'yi kullanmanın önünde bir engel olarak görülmemelidir.

Öğretmen adaylarının belirttiği gibi öğretmenlerin MT kullanımında karşılaştıkları en büyük sorunlardan biri zaman sıkıntısı yaşanmasıdır. Matematik öğretim programının yoğun olması ve ortaokul sonunda öğrencilerin daha sonraki hayatlarına şekil verecek bir seçme sınavına hazırlanmaları, öğrencilerin daha fazla sınava yönelik çalışmayı istemelerine yol açabilir (Mersin, 2019). Bu durumda ise matematik öğretmenleri ekstra olarak gördükleri MT'yi derslerine katmak istemeyebilirler. Ancak lisans öğrenimlerinde öğretmen adaylarına MT'nin nasıl kullanılacağına dair deneyimler kazandırılması bu durumun aşılmasında yardımcı olabilir.

Matematik öğretmen adayları, MT'nin ne zaman kullanılması gerektiğiyle ilgili soruya çeşitli cevaplar vermişlerdir. Öğretmen adaylarından biri normal matematik dersi dışında bir ek ders yapılarak MT'nin ele alınabileceğini belirtirken, diğer öğretmen adayları konunun başında, konu işlenirken, konuya uygun olduğu takdirde her zaman ve gerektiği yer ve zamanda şeklinde cevap vermişlerdir. Öğretmen adayları en çok öğrencilerin motivasyona ihtiyacı olduğunda ve etkinlik yaparken MT'den yararlanılabileceğini belirtmişlerdir. MT'nin dersin başında, ortasında veya sonunda kullanılması öğretmenin amacına ve öğrencilerin ihtiyacına uygun olarak şekillendirilebilir. Nitekim literatürde her aşama için MT'nin kullanımına yönelik örnekler mevcuttur.

Öğretmen adaylarına son soruda MT'nin etkili kullanılabilmesi için önerilerinin neler olabileceği sorulduğunda elde edilen cevaplar öğretim ortamı, öğretmen ve öğrenci temaları altında incelenmiştir. Verilen öneriler arasında adayların en çok dile getirdiği öneri öğretim ortamında MT ile ilgili materyallerin yer alması gerekliliğidir. Materyal olarak özellikle filmlerin, diğer görsel öğelerin ve mekanik araç gereçlerin kullanılması MT'nin matematik derslerinde kullanılma yollarından biri olarak ele alınmaktadır (Fauvel ve van Maanen, 2000; Reimer ve Reimer, 1995; Taşkın ve diğerleri, 2010; Tzanakis ve diğerleri, 2002). Bununla birlikte sınıfta MT köşesi ve matematikçi posterlerinin yer alması (Yıldız ve diğerleri, 2010) öğrencilerin derse yönelik ilgilerini çekerek derse etkin olarak katılmalarını sağlayabilir. MT ile ilgili sade bir anlatımın yapılması, konuların kısa tarihlerinden bahsedilmesi (Fried, 2001; Jankvist, 2009; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Yıldız ve diğerleri, 2010) öğrenci merkezli öğretimin yapılması, sınıf içi tartışmaların olması (Taşkın ve diğerleri, 2010), oyunların yer alması (Fauvel ve van Maanen, 2000; Tzanakis ve diğerleri, 2002; Yıldız ve Baki, 2017) öğretmen adaylarının önerdiği öğretim şekillerinde öne çıkmıştır. Sade bir anlatım yapılmasının önerilmesinde, MT'nin çok fazla içeriğe sahip olması ve birçoğunun öğrencilere sunulmasının onlarda kafa karışıklığına veya dikkat dağılmasına neden olacağı düşüncesi olmuş olabilir. Sınıf içi tartışmaların ve oyunların yer alması ise öğrencilerin derse etkin bir şekilde katılması için önemli görülmektedir. Öğretmen adaylarının öğretmenlerle ilgili önerileri ise, derse girecek olan matematik öğretmenlerinin gerekli MT bilgisine sahip olmaları, derse hazır gelmeleri ve MT'nin yararlı olacağına inanmalarıdır. Öğretmenin yeterli bilgi sahibi olmaması veya derse hazırlanmaması durumlarında etkin bir öğretimin olması zorlaşacağı gibi, yararlı olacağına inanmamaları da öğrenciler üzerinde negatif bir etki bırakabilir ve bunun sonucunda MT'den yeterli verim alınamayabilir. Bu yüzden öncelikle öğretmenlerin kendilerinin ikna olması gerektiği düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretmen adayları MT'nin kullanılması konusunda öğrencilerin gönüllü olması ve MT içeriklerinin öğrencilerin seviyelerine uygun hazırlanmasını MT'nin etkili kullanılabilmesi için önermişlerdir.

## Sonuçlar

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının MT'nin yararları ve ortaokul matematik derslerinde kullanılmasına yönelik görüşleri araştırılmıştır.

Tartışma ve yorumlar bölümünden yola çıkarak birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Öncelikle pedagojik destekli ve etkinliklerle zenginleştirilmiş bir MT dersinin öğretmen adaylarına bilişsel ve duyuşsal açıdan katkılarının olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları MT'nin hem kendi öğrenmeleri esnasında hem de matematik öğretimi yaptıkları süreçte materyal desteği, etkinlikler, genel kültür, anlama ve anlatmada kolaylık gibi pek çok noktada yararı olduğunu veya olacağını düşünmüşlerdir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının görüşlerinden yola çıkarak MT'nin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaları, farklı bakış açısı kazanımları sağlaması, eleştirel düşünmelerini, yaratıcılıklarını, akıl yürütmelerini, motivasyonlarını, meraklarını artırma gibi pek çok olumlu yönünün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu olumlu yönlerin yanında MT'nin derste fazladan zaman alacağı için konuları yetiştirmede sorun oluşturabileceği, bazı öğrencilerde kafa karışıklığı oluşturabileceği, MT kullanımı derken konuları amacından sapması gibi olumsuz yönlerinin olabileceği gibi olumsuz faktörlerin olabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada varılan bir diğer sonuç ise MT'nin genellikle matematik derslerinin içinde etkinlik yaparken, teoremler açıklanırken, matematiğin kullanım alanları sorgulandığı ve motivasyon gerektiği zaman gibi pek çok süreçte kullanılabileceği düşüncesidir. Öğretmen adaylarından yalnızca birisi MT'nin matematik dersinden ayrı bir ders olarak ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının genel olarak MT'yi matematikten ayrı görmedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik öğretmen adaylarının büyük çoğunlukla MT'nin matematik derslerinde kullanılmasına olumlu baktıkları ve farklı yollarla öğretime dahil etmeye gönüllü oldukları görülmüştür. Bunun için de MT'nin kullanımına yönelik sınıfın fiziksel özellikleri, MT'nin öğretim şekli, öğrencilerin psikolojik özellikleri, öğretmenin ve öğrencinin bilişsel ve duyuşsal özellikleri ile ilgili

önerilerde bulunmuşlardır. Bu önerilerden en çok göze çarpanların ise derste MT ile ilgili video, belgesel, film gibi materyallerin olması gerektiği, öğretmenin temel MT bilgisine sahip olması gerektiği ve derste MT ile ilgili sade bir anlatımın yapılması gerektiği sonuçlarıdır.

### Öneriler

Bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında öğretmen adaylarının öğretmenlik hayatlarında MT'nin kullanılması yönündeki bir takım olumsuz düşüncelerine çözüm bulmak amacıyla bazı önlemler alınabilir. Bunların başında öğretmen adaylarının MT ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olmalarının sağlanması ve MT'yi ortaokul matematik derslerinde nasıl kullanılabilecekleri, derslere nasıl entegre edilebilecekleriyle ilgili deneyimler yaşatılması önerilmektedir. MT'nin kullanıldığı etkinlikler veya ders planları hazırlatılarak bunlar üzerinde sınıfta tartışma ortamı oluşturulabilir. Öğretmen adaylarına MT ile ilgili materyallere nereden ve nasıl erişebileceklerine dair rehberlik yapılabilir. Öğretmenlerin MT'nin kullanımını zaman yetersizliğinden dolayı gereksiz görmelerini önlemek amacıyla öğrencilerin girecekleri sınavlarda MT içerikli sorular dahil edilebilir. Matematik öğretim programı içerisinde ve ders kitaplarında MT'nin kullanıldığı örneklerle daha fazla yer verilebilir. Özellikle MT'nin kullanımında, öğrencilerin ilgileri göz önünde bulundurularak yani her öğrenciye hitap etmeyebileceği düşünülerek, gerekirse MT'ye ilgisi olan öğrencilere yönelik seçmeli bir ders olarak programda yer verilmesi önerilmektedir.

### Kaynaklar

- Albayrak, Ö. (2011). *Matematik tarihiyle işlenmiş olan derslerin matematik öz yeterlik algısına ve matematik başarısına etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alpaslan, M. (2011). *Prospective elementary mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in mathematics education*,

- Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, ODTÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arcavi, A. & Isoda, M. (2007). Learning to listen: From historical sources to classroom practice. *Educational Studies in Mathematics*, 66(2), 111-129.
- Awosanya, A. O. (2001). *Using history in the teaching of mathematics*. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, United States of America.
- Barbin, E. (1996). The role of problems in the history and teaching of mathematics. In R.Calinger (Ed.), *Vita mathematica: Historical research and integration with teaching* (pp. 17-25). Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Barbin, E., Bagni, G. T., Grugnetti, L., Kronfellner, M., Lakoma, E., & Menghini, M. (2002). *Integrating history: Research perspectives*. In *History in mathematics education* (pp. 63-90). Springer, Dordrecht.
- Barnett, J. H., Lodder, J., & Pengelley, D. (2014). The pedagogy of primary historical sources in mathematics: Classroom practice meets theoretical frameworks. *Science & Education*, 23(1), 7-27.
- Başıbüyük, K. & Soylu, Y. (2019). *Matematik derslerinde matematik tarihi kullanımının matematik tutumuna etkisi*. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 769-783.
- Bayam, S. B. (2012). *The impact of a knowledge of the history of mathematics on primary school student mathematics achievement and attitudes*. Unpublished master thesis, Kastamonu University, Institute of Science, Kastamonu.
- Bell, J. G. (1992). *A history of mathematics class for middle school teachers*. Unpublished doctoral dissertation, Illinois State University, USA.
- Bidwell, J. K. (1993). Humanize your classroom with the history of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 86(6), 461-464.
- Bütünler, S. Ö. (2014). *Matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirilmiş sınıf ortamlarından yansımalar: Bir aksiyon araştırması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.



- Bütüner, S. Ö. (2015). Using history of mathematics to teach volume formula of frustum pyramids: dissection method. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 1034-1048.
- Carter, M. D. (2006). *The role of the history of mathematics in middle school*. Unpublished master thesis. East Tennessee State University, USA.
- Clark, K. M. (2011). Voices from the field: Incorporating history of mathematics in secondary and post-secondary classrooms. *Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME-7)*, Rzeszow, Poland.
- Clark, K., Kjeldsen, T., Schorcht, S., Tzanakis, C., & Wang, X. (2016). *History of mathematics in mathematics education. Recent developments*.
- Creswell, J. W. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2nd). USA: SAGE Publications.
- Delaney, R. A. (1979). *An anecdotal and historical approach to mathematics* Unpublished doctoral dissertation, New York University.
- Ernest, P. (1998). The history of mathematics in the classroom. *Mathematics in School*, 27(4), 26–31.
- Ersoy, E. (2015). *Matematik tarihi kullanımının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, hatırd tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkileri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Fadlelmula, F.K. (2015). Pre-service teachers' point of views about learning history of mathematics: a case study in Turkey. *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 30(3), 243-252.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 3-6.
- Fauvel, J. & van Maanen, J. (Eds.) (2000). *History in mathematics education-the ICMI study*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Fowler, D. (1991). Perils and pitfalls of history. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 15–16.
- Fraser, B. J. & Koop, A. J., (1978). Teachers' Opinions About Some Teaching Material Involving History of Mathematics,

*International Journal for Mathematics Education in Science and Technology*, 9(2),147-151.

- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science & Education*, 10(4), 391-408.
- Furingetti, F. (2012). History and epistemology in mathematics. In V.L. Hansen & J. Gray (Eds.), *History of mathematics*. In Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Developed under the auspices of the UNESCO, Oxford, England: EOLSS.
- Furinghetti, F. (1997). History of mathematics, mathematics education, school practice: Case studies in linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17, 55-61.
- Furinghetti, F. (2000). The history of mathematics as a coupling link between secondary and university teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 43-51.
- Genç, M. & Karataş, İ. (2018). Integrating history of mathematics into mathematics teaching: Al-Khwarizmi's completing the square method. *Kastamonu Education Journal*, 26(1), 219-230.
- Grugnetti, L., Rogers, L., e Silva, J. C., Daniel, C., Coray, D., de Guzmán, M., ... & Philippou, G. (2002). Philosophical, multicultural and interdisciplinary issues. In *History in mathematics education* (pp. 39-62). Springer, Dordrecht.
- Guillemette, D. (2017). History of mathematics in secondary school teachers' training: towards a nonviolent mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 96(3), 349-365.
- Gulikers, I. & Blom, K. (2001). A historical angle', a survey of recent literature on the use and value of history in geometrical education. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 223-258.
- Haile, T. K. (2008). A Study on the use of history in middle school mathematics: The Case of Connected Mathematics Curriculum. Unpublished doctoral dissertation, The University of Texas at Austin, USA.
- Hatsaru, V. & Erbaş, A.K. (2012). Matematik öğretiminde matematik tarihinin yeri: türk, portekiz, ispanyol ve fransız matematik öğretmenlerinin görüşleri. X. *Uusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.

- Haverhals, N. & Roscoe, M. (2010). The history of mathematics as a pedagogical tool: teaching the integral of the secant via Mercator's projection. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 7(2-3), 339-360.
- Ho, W. K. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. *1st RICE*, Singapore: Raffles Junior College.
- Horton, L. B. (2011). *High school teachers' perception of the inclusion of history of mathematics in the classroom*. Unpublished doctoral dissertation, University of Massachusetts Lowell.
- Horton, L. B., & Panasuk, R. M. (2011). Raising awareness the history of mathematics in high school curriculum. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(16), 37-46.
- Jahnke, H. N. (2001). Cantor's cardinal and ordinal infinities: An epistemological and didactic view. *Educational Studies in Mathematics*, 48, 175-197.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the "whys" and "hows" of using history in mathematics education. *Educational studies in Mathematics*, 71(3), 235-261.
- Jankvist, U.T. (2011). Anchoring students' metaperspective discussions of history in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(4), 346-385.
- Jardine, R. (1997). Active learning mathematics history. *Primus*, 7, 115-121.
- Karaduman, G. B. (2010). A sample study for classroom teachers addressing the importance of utilizing history of math in math education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2689-2693.
- Karakuş, F. (2009). Using history of mathematics in mathematics teaching: Babylonian square root method. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 195-206.
- Kathumba, C. (2017). *Investigating the role of history of mathematical concepts in learning mathematics in upper secondary school level in malawi*, doctoral dissertation, University of Malawi.

- Kelley, L. (2000). A mathematical history tour. *The Mathematics Teacher*, 93(1), 14.
- Lim, S. Y. & Chapman, E. (2015). Effects of using history as a tool to teach mathematics on students' attitudes, anxiety, motivation and achievement in grade 11 classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 90(2), 189-212.
- Lit, C., Siu, M. & Wong, N. (2001). The use of history in the teaching of mathematics: Theory, practice, and evaluation of effectiveness. *Education Journal*, 29(1), 17-31.
- Liu, P. H. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching. *Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Mac an Bhaird, Ciaran (2009) Introducing the history of mathematics to third level students with weak mathematical backgrounds: a case study. In: *CETL-MSOR Conference 2008*. The Maths, Stats & OR Network, pp. 63-68.
- Marshall, G. L. & Rich, B. S. (2000). The role of history in a mathematics class. *The Mathematics Teacher*, 93(8), 704-706.
- Marshall, G. L., 2000, *Using history of mathematics to improve secondary students' attitudes towards mathematics*, Ph.D. Thesis, Illinois State University.
- Mayfield, B. (2001). A history of mathematics course as a senior seminar. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 11, 245-257.
- McBride, C. C. & Rollins, J. H. (1977). The effects of history of mathematics on attitudes toward mathematics of college algebra students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(1), 57-61.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Mersin, N. (2019). *Ortaokul öğrencileri için matematik tarihi destekli etkinliklerin geliştirilmesi ve öğrenciler üzerindeki yansımalarının incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Michalowicz, K., Daniel, C., Simons, G., Ponza, M., & Troy, W. (2002). History in support of diverse educational requirements – opportunities for change. In J. Fauvel & J.

- Maanen (Eds.), *History in Mathematics Education* (6 ed., pp. 171-200). Springer Netherlands
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. USA: SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989), *Historical Topics for the Mathematics Classroom*, NCTM, Reston, VA.
- Özdemir, A. Ş. & Göktepe, S. (2012). Matematik tarihi etkinlikleriyle matematik derslerinin ilişkilendirilmesi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Panasuk, R. M. & Horton, L. B. (2012). Integrating history of mathematics into curriculum: what are the chances and constraints. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 7(1), 3-20.
- Panasuk, R. M., & Horton, L. B. (2013). Integrating History of Mathematics into the Classroom: Was Aristotle Wrong? *Journal of Curriculum and Teaching*, 2(2), 37-46.
- Philippou, G. N. & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational studies in mathematics*, 35(2), 189-206.
- Reimer, L.& Reimer, W. (1995). Connecting mathematics with its history: A powerful, practical linkage. *Connecting mathematics across the curriculum*, 104-114.
- Seyitoğlu, E., Akkaya, K., Yıldız, C., Arslan, S. & Çoştu, S. (2011). Students' views about activities developed on the history of Pythagoras' theorem. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 882-886.
- Siu, M. K. (2007). No, I don't use history of mathematics in my class. why? In F. Furinghetti, S. Kaijser, and C. Tzanakis (Eds.), *Proceedings HPM2004 & ESU4* (revised edition, pp. 268-277). Uppsala: Uppsala Universitet.
- Smestad, B. (2009). *Teachers' conceptions of history of mathematics*. Retrieved May 20, 2020 from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.8935&rep=rep1&type=pdf>

- Sullivan, K. M. (2000). *Pre-service secondary mathematic teachers' attitudes about the history of mathematics*. Unpublished master's thesis. Nevada University, Las Vegas, USA.
- Swetz, F. J. (1994). *Learning activities from the history of mathematics*. Portland, OR.: Weston Walch.
- Taşkın, D., Yıldız, C. & Arslan, S. (2010). Lisansüstü öğrencilerinin matematiksel kavramların tarihsel gelişimi dersine yönelik düşünceleri. 9. *Matematik Sempozyumu*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Tol, H. Y., Çenberci S. & Yavuz, A. (2016). Teachers views related to teaching of mathematics course subjects with their historical developments, *European Journal of Education Studies*, Special Issue.
- Tzanakis, C. & Thomaidis, Y. (2000). Integrating the close historical development of mathematics and physics in mathematics education: Some methodological and epistemological remarks. *For the Learning of Mathematics*, 20(1), 44-55.
- Tzanakis, C. & Thomaidis, Y. (2012). Classifying the arguments and methodological schemes for integrating history in mathematics education. *Crossroads in the history of mathematics and mathematics education*, 247-294.
- Tzanakis, C., Arcavi, A., de Sa, C. C., Isoda, M., Lit, C. K., Niss, M., ... & Siu, M. K. (2002). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. *In History in mathematics education* (pp. 201-240). Springer, Dordrecht.
- Van Maanen, J. (1997). New maths may profit from old methods. *For the Learning of Mathematics*, 17(2), 39-46.
- Wilson, P. S., & Chauvot, J. B. (2000). Who? How? What? A Strategy for Using History to Teach Mathematics. *Mathematics Teacher*, 93(8), 642-45.
- Yenilmez, K. (2011). Prospective mathematics teachers' opinions about the history of mathematics course. *Pamukkale University Journal of Education*, 30, 79-90.
- Yevdokimov, O. (2007). Using the history of mathematics for mentoring gifted students: Notes for teachers. *21<sup>st</sup> Biennial Conference of the Australian Association*.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız, C. & Baki, A. (2016). Matematik tarihinin derslerde kullanımını etkileyen faktörlere ilişkin öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kirşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 451-472.
- Yıldız, C. & Gökçek, T. (2013, November). Using life stories in mathematics teaching. *International Symposium on Changes and New Trends in Education*, Necmettin Erbakan University, Konya.
- Yıldız, C., Kanbolat, O., & Baki, A. (2010). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik düşünceleri. 9. *Matematik Sempozyumu*. Trabzon, Bildiriler Kitabı, 149-158.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications*. Design and methods, 6.ed. Sage publications.
- Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK]. (2018). *İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans programları ders içerikleri kaynak dokümanı*, Ankara: YÖK.
- Weinstein, C.E. & Mayer, R.E. (1986). *The Teaching of Learning Strategies Handbook of Research on Teaching*. 3<sup>rd</sup> Edition, Editor: M.C.Wittrock. New York: Macmillan Company.

# **Prospective Mathematics Teachers' Perceptions of the History of Mathematics on the Role of Mathematics Education**

**Nazan Mersin<sup>1†</sup> and Soner Durmuş<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey

<sup>2</sup> Bolu Abant İzzet Baysal University, Turkey

Received: 09.06.2020 - Revised: 10.10.2020 - Accepted: 17.10.2020

**Citation:** Mersin, N. and Durmuş, S. (2020). Prospective mathematics teachers' perceptions of the history of mathematics on the role of mathematics education. *Amasya Education Journal, 9(2)*, 258-317.

## **Summary**

**Problem Statement:** It has been revealed by various researchers that using HoM in secondary school mathematics education has many benefits for students. Some of these benefits are: HoM provides the basis for students to better understand mathematical topics (Barbin et al., 2002; Wilson & Chauvot, 2000; Kathumba, 2017), improves students' problem solving skills (Barbin et al., 2002; Carter, 2006), and mathematical literacy (Kathumba, 2017), allows students to think, speak, and deepen and expand the knowledge they create in mathematics classes (Marshall & Rich, 2000; Liu, 2003), develops mathematical communication skills (Bidwell, 1993) and creativity (Jankvist, 2011; Kelley, 2000), provides the development of intellectual knowledge with the learning of mathematicians' life stories and gives different perspectives. Considering all the above mentioned benefits of HoM for students, it is thought that it would be meaningful to take place in

---

<sup>†</sup>Corresponding author: e-mail: nazan09gunduz@gmail.com

ISSN: 2146-7811, ©2020



secondary school mathematics lessons. In this context, teachers and prospective teachers who will include the HoM in mathematics lessons have a great duty. In order to be able to use HoM, which shows how mathematics is affected by social and cultural factors, and supports students, teachers and prospective teachers with cognitive, affective and social aspects, firstly, teachers and prospective teachers should have beliefs about the benefits of HoM (Fauvel, 1991; Fowler, 1991; Gulikers & Blom, 2001). The benefits of using the HoM in middle school mathematics courses to students, the competencies that teachers should have regarding the HoM in order to obtain these benefits, the second researcher of the study thought that pre-service teachers had very limited opinions about HoM and how HoM could be used in lessons before HoM courses, and although the information about HoM was formed in the candidates as a result of the lessons taught according to the HoM course content, the observations that they did not have enough proficiency in how they can use in middle school mathematics courses encouraged the researchers to examine the opinions of the prospective teachers after the pedagogically supported HoM course. The main problem of this study is "What are the opinions of middle school mathematics teacher candidates regarding the benefits of HoM after HoM course enriched with activities and supported with pedagogical content knowledge and the use of HoM in middle school mathematics lessons."

**Purpose of the Study:** The aim of the study is to investigate the opinions of secondary school mathematics teacher candidates about the benefits of HoM and their use in secondary school mathematics lessons after HoM lessons enriched with activities and supported with pedagogical content knowledge.

**Method(s):** In this research, the case study, which is one of the qualitative research methods, was used because it was aimed to reflect the opinions of secondary school mathematics teacher candidates in a detailed and holistic way. This research was attended by 25 fourth grade pre-service teachers who studied at the secondary mathematics education department of a public university in the 2017-2018 academic year and who will take the HoM course. Twenty-five prospective teachers, 20 of whom are women and 5 are men participated in the study. The second researcher of this process explained the course content required by the program. In the last half hour of the course between the first 3 and 13 weeks of the fourteen weeks, the first

researcher carried out activities for prospective teachers to use HoM in mathematics education.

**Findings and Discussions:** In the first sub-problem of the research, prospective teachers were asked whether learning HoM contributed to them, and if so, what kind of contributions they were. The answers given by the candidates were gathered under two themes, cognitive and affective. It is seen that the cognitive contributions provided by HoM learning are classified under 3 categories: learning, teaching and awareness. Under the affective theme, interest, trust, motivation, perception change and entertainment categories have been formed. Pre-service teachers stated that under the motivation category, HoM has different ways of solution, the experiences of mathematicians, the birth story of formulas, etc. in many ways, which will help them to increase their motivation and attention to the lesson. In the second sub-problem of the research, it was aimed to investigate the positive and negative opinions of teacher candidates about the use of HoM in secondary school mathematics lessons. Accordingly, 22 pre-service mathematics teachers stated that they would use the HoM in mathematics lessons and three pre-service teachers stated that they were undecided. Suggestions for the effective use of MT in mathematics lessons were examined under three themes: teaching environment, teacher and student. The theme of the teaching environment is divided into three categories: physical features, teaching style and psychological features. The fact that there are materials related to the history of mathematics in the class, which is under the category of physical properties, was mentioned 18 times and became the most mentioned suggestion.

**Conclusions and Recommendations:** The pre-service teachers' opinions about what could be the positive aspects of using HoM in mathematics lessons were dominated by the students' understanding of mathematics by gaining different perspectives and that their learning would be permanent. These opinions of teacher candidates are supported by various researches. (Delaney, 1979; Barbin, 1996; Furinghetti, 1997; Philippou & Christou, 1998). When asked to the pre-service teachers what their suggestions could be for the effective use of the HoM, the answers obtained were examined under the themes of the teaching environment, teacher and student. Among the suggestions, the most frequently suggested suggestion of the candidates is to include materials related to the HoM in the teaching environment. As

a material, especially the use of films, other visual elements and mechanical equipment is considered as one of the ways to use HoM in mathematics lessons (Tzanakis et al., 2002; Reimer & Reimer, 1995). The inclusion of class discussions and games is considered important for students to actively participate in mathematics lessons. The teacher candidates' suggestions about the teachers are that the mathematics teachers who will teach the course should have the necessary knowledge of HoM, be ready for the lesson and believe that the history of mathematics will be useful.

**Keywords:** History of Mathematics, Prospective Mathematics Teachers

### **Araştırmanın Etik İzni**

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 hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

#### ***Etik kurul izin bilgileri***

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 24.01.2018

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 2018/13