

Özel Yetenekli Öğrencilerin Genel Kültür Olarak Matematik Tarihine İlişkin Tutumlarının İncelenmesi: Karma Yöntem Araştırması*

Examining the Attitudes of Gifted Students Towards the History of Mathematics as a General Culture: A Mixed Method Research

Ramazan Divrik¹, Veli Toptaş²

¹Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, ramazandivrik@trakya.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0002-7126-7664>)

²Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, vtoptas@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0001-8852-1852>)

Geliş Tarihi: 11.03.2023

Kabul Tarihi: 20.09.2023

ÖZ

Araştırmanın amacı, matematik tarihi ile zenginleştirilmiş etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin genel kültür bağlamında matematik tarihine yönelik tutumları üzerindeki etkisini tespit etmek ve matematik tarihine ilişkin öğrencilerin görüşlerini incelemektir. Araştırmada karma araştırma desen türlerinden Açıklayıcı Sıralı Desen kullanılmıştır. Bu desene uygun olarak nicel bölümde Bilim ve Sanat Merkezi 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 28 öğrenci, bu öğrenciler arasından seçilen 8 öğrenci ise nitel bölümde çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Matematik tarihi ile zenginleştirilmiş etkinliklere yönelik öğrencilerin tutumlarını belirlemek amacıyla “Genel Kültür Olarak Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin görüşlerinin alınmasında ise “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” hazırlanmıştır. Veriler non-parametrik testler ile analiz edilmiştir. Nitel bölümde ise veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda matematik tarihi ile zenginleştirilmiş etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin genel kültür olarak tutumları üzerinde anlamlı bir etki ortaya koyduğu belirlenmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin matematik tarihi ile zenginleştirilmiş etkinlikleri genel kültür kazandırıcı, kalıcı öğrenmeyi destekleyici, matematiğe yönelik ilgi kazandırıcı, eğlenceli ve ilgi çekici buldukları ortaya çıkmıştır. Matematik tarihinin öğrencilerin genel kültür seviyelerinin artmasına katkı sunacak entelektüel bir etkinlik veya öğretim materyali olarak değerlendirilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, genel kültür, tutum, öğrenci görüşleri, özel yetenekli öğrenci.

ABSTRACT

The study aims to determine the effect of activities enriched with the history of mathematics on the attitudes of gifted students towards the history of mathematics in general culture and to examine students' views on the history of mathematics. Explanatory Sequential Design, one of the mixed research design types, was used in the study. By this design, 28 students studying at the 5th-grade level of the Science and Art Center are included in the quantitative part, and eight students selected among these students were included in the study group in the qualitative part. In order to determine the attitudes of the students towards the activities enriched with the history of mathematics, the “Scale of Attitude towards the History of Mathematics as General Knowledge” was used. A “Semi-structured Interview Form” was prepared to obtain the students' opinions. The data were analyzed with non-parametric tests. In the qualitative part, the data were analyzed by content analysis. As a result of the study's quantitative data analysis, it was

* Bu çalışma, 20. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda özet bildiri olarak sunulmuştur.

determined that the activities enriched with the history of mathematics significantly affected the attitudes of gifted students regarding general culture. As a result of the analysis of qualitative data, it was revealed that the students found the activities enriched with the history of mathematics to provide general culture, to support permanent learning, to gain love for mathematics, and to be fun and exciting. It can be suggested that the history of mathematics can be considered an intellectual activity or teaching material that will contribute to increasing the general culture level of students.

Keywords: History of mathematics, general culture, attitude, student opinions, gifted student.

GİRİŞ

Matematik günlük hayatta karşılaştığımız sorunlara pratik çözümler bulmak, kişisel ilgi ve merakımızı gidermek için doğmuş bir disiplindir (Yıldırım, 2008). Matematik, insanların karşısına çıkan problemlere “bana göre” “bize göre” demeksizin üzerinde anlaşabileceği ortak bir dille cevap bulmaya çalışır (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2022). İnsanlığın tarihsel süreç boyunca elde ettiği bilimsel ve teknolojik başarının temelinde yer alır (Guillen, 2010). Matematiğin insanlığa sağladığı katkı düşünüldüğünde matematik eğitime birçok ülke erken yaşlardan itibaren disiplinli bir biçimde başlamakta ve öğrencilerinin araştırma yapma, sorgulama, eleştirel düşünme, bilgi üretme ve kullanma becerileri gibi üst düzey becerilerinin gelişmesini istemektedir (Baki, 2008; Yıldırım, 2008). Ancak matematik hâlâ birçok öğrenci için anlamsız şekillerden, sembollerden ve kurallardan oluşmaktadır. Öğrenciler matematik öğrenmenin gerçek hayatta faydasının olmayacağını düşünmektedir (Dursun & Dede, 2004; Sertöz, 2002; Tözluyurt, 2008). Onlar için matematiği öğrenmek matematik sınavlarında yüksek not alarak iyi bir akademik hayat için gerekli görülmektedir (Özgün Koca & Şen, 2006). Oysaki matematik hayatın kendisidir ve tarihin akışı içerisinde sürekli gelişim göstererek insanlığa yol göstermiştir. Matematiğin bu gelişim sürecini ve insanlığa sağladığı faydayı daha yakından görebilmenin bir yolu matematiğin geçirdiği tarihsel sürece ait bilgilerin edinilmesinden geçmektedir. Geçen bu tarihsel süreçte matematiğin gelişimi ve insanlığa sağladığı fayda matematik tarihi olarak ele alınmakta ve incelenmektedir.

Matematik tarihi geçmiş ile gelecek arasında bir köprü görevi üstlenerek matematiğin gelişim süreçlerini ele alan bir bilim dalıdır (Bidwell, 1993). Bilim tarihi çerçevesinde matematiğe katkı yapmış bilim insanlarının hayatlarını ve çalışmalarını; matematiğin kültürel ve sosyal boyutlarını ele alan bir kaynaktır. Matematiksel düşünmenin şekillenmesinde öğrencilerin matematiğin değerini kavrayabilmesi için kullanılacak alternatif bir yoldur (Ho, 2008; Reimer & Reimer, 1995). Bir insan etkinliği ve ürünü olan matematiğin anlaşılabilir ve yaklaşılabılır olduğunu görebilmek; matematiksel kavram ve problemleri daha kolay bir şekilde öğrenebilmek için matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılması gerektiği araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Fried, 2001; Jankvist, 2009; NCTM, 2000; Yenilmez, 2011). Çünkü geçmişte olduğu gibi gelecekte de matematikle insanoglunun bağı kopmadan devam edecektir. Bu gerekçelerden dolayı matematik tarihinin ne işe yaradığı, derslerde nasıl kullanılması gerektiği, öğrencilerin hangi ihtiyaçlarını karşılayacağı araştırmalara konu olmuş ve son zamanlarda bu çalışmaların sayıları giderek artmıştır (Ceylan, 2021; Danacı & Şahin, 2021; İncikabı vd., 2019; Mersin & Durmuş, 2018). Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000) matematik tarihinden faydalanmanın öğrenci motivasyonunu artırmada ve olumlu tutum geliştirmede önemli bir yerinin olduğunu belirtmiştir. Matematiğin gelişiminde karşılaşılan zorluklar ve tarihsel problemler aracılığıyla matematiksel düşünmeyi desteklediğine dikkat çekmiştir. Matematik dersi öğretim programında da “*Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.*” özel amacıyla matematiğin gelişimine dair fikir sahibi olunarak matematiğin daha anlamlı kılınmasına katkı sunacağı belirtilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Matematik tarihinin derslerde kullanımına ilişkin “araç” ve “amaç” olmak üzere iki farklı kullanımı ön plana çıkmaktadır (Jankvist, 2009). Araç olarak matematik tarihinin kullanımında

matematiksel terim ve semboller farklı yollar ile verilerek öğrenmenin daha etkili olması ve varsayımsal düşünmenin gelişimi amaçlanmaktadır. Soyut ve sıkıcı matematik derslerinin önüne geçerek araç olarak matematik tarihine ve önemli matematikçilerin hayat hikâyelerine yer vermek öğrencilerin motivasyonunu artırarak derse aktif katılımını sağlamaktadır (Bidwell, 1993; Furinghetti & Radford, 2008; Lim, 2011). Amaç olarak kullanımında ise matematiğin var olduğu andan itibaren farklı medeniyetlerde ve toplumlarda nasıl var olduğu ve geliştiği gösterilmeye çalışılarak bu gelişimin kültürlerin etkisiyle meydana geldiği açıklanmaktadır (Jankvist, 2009). Öğrenciler matematiğin yaşayan dünyasına dâhil edilerek matematiksel bilginin sürekli yenilenen ve gelişen bir değer olduğu gösterilir; matematik dersinin sürekli kendini yenileyen bir bilim dalı olduğu açıklanmaya çalışılır. Bu sayede matematiğin zengin bir kültüre sahip olduğu ve insan doğasına nasıl yön verdiği keşfedilebilir (Baki, 2008; Başbüyük, 2018; Lim, 2011; Radford vd., 2014; Rickey, 1995).

Her ne kadar matematik tarihinin önemi ve kullanımına ilişkin önemli araştırmalar olsa da matematik tarihi kullanımında öğretmen, öğrenci ve öğrenme-öğretme süreci boyutları olmak üzere dikkat edilmesi gereken birtakım hususlar bulunmaktadır (Baş, 2019). Öğrenci boyutuyla birçok öğrenci tarihi sıkıcı bulduğu için matematiği de sevmeyebilir. Sınav kaygısı, motivasyon eksikliği ve genel kültür eksikliğine bağlı olarak olumsuz duygulara kapılabilir. Öğretmen boyutuyla bakıldığında, öğretmenler matematik tarihiyle ilgili kaynaklara ulaşmada yetersiz kalabilir ve matematik derslerine matematik tarihini nasıl entegre edeceklerini bilemeyebilir. Öğrenme-öğretme sürecinde ise materyal eksikliği, kaynak ve zaman yetersizliği ve örneklerin öğrenci seviyesine uygun olmaması gibi durumlar dikkat edilmesi gereken hususlardır (Gazit, 2013; Haverhals & Roscoe, 2010; Siu, 2004; Tzanakis & Arcavi, 2000; Yıldız & Baki, 2016). Ayrıca tarih, matematik değildir ve bu durum karışıklığa neden olabilir. Bu yüzden öğretmenlerin tarihi kaynakları belirtmeleri önemli görülmektedir (Baş, 2019; Charalambous vd., 2009; Panasuk & Horton, 2012; Tzanakis & Thomaidis, 2012).

Matematik tarihine yer veren araştırmaların birçoğunda matematik tarihi kullanımının öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmesine katkı sunduğu belirlenmiştir (Albayrak, 2011; Baki & Gürsoy, 2018; Başbüyük, 2018; Yenilmez, 2011). Öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesinde (Ay, 2019) derse karşı ilgi ve motivasyonlarının artmasında matematik tarihinin etkili olduğu ortaya konmuştur (Baki & Bütüner, 2013; Ersoy & Öksüz, 2016; Mersin, 2019). Küçüköğlü (2019) araştırmasında öğrencilerin matematik tarihiyle zenginleştirilmiş matematik derslerinde matematiğin doğasını ve tarihsel gelişimini daha iyi kavradıklarını belirlemiştir. Yapılan araştırmaların ilkökul, ortaokul, lise düzeyinde matematik tarihinin sınıf ortamında kullanımına yönelik öğretim uygulamalarını içeren çalışmalar olduğu görülmektedir (Albayrak, 2011; Başbüyük, 2018; Danacı & Şahin, 2021; Küçüköğlü, 2019; Mersin, 2019; Özcan, 2014; Tokay, 2019; Tözluyurt, 2008). Ayrıca lisans düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalar (Baki & Gürsoy, 2018) ile matematik ve sınıf öğretmenleriyle yapılan araştırmalar da mevcuttur (Sözen, 2013; Yenilmez, 2011; Yıldız, 2013). Matematik tarihiyle ilgili bilgilerin doğrudan aktarılacağı bir materyal olarak ders kitaplarını inceleyen araştırmalara bakıldığında ise; matematik tarihine yeterince yer verilmediği, yer verilen ders kitaplarında ise bu sayının çok az olduğu veya belirli öğrenme alanlarında matematik tarihinin yığıldığı belirlenmiştir (Ceylan, 2021; Erdoğan vd., 2015; İncikabı vd., 2019; Mersin & Durmuş, 2018). MEB ve Amerika IB (Uluslararası Bakalorya) 12. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi kıyaslandığında, MEB ders kitabında bilgi düzeyinde kazanım ve konulara yer verildiği belirlenmiştir. Amerika IB kitabında yer alan kazanımların ise yalnızca bilgi seviyesinde değil, konu anlatımının birçok aşamasında ve öğrencilerin derste aktif olmalarını sağlayacak problem ve etkinlikler şeklinde olduğu tespit edilmiştir (Tortop & Bahadır, 2022). Ayrıca öğrencilerin çok kültürlü toplumun yetişmiş bireyleri olabilmelerinde matematik ders kitaplarındaki matematik tarihinin önemi ortaya konmuştur (Ju vd., 2016). Bu araştırmaların da matematik ders kitaplarında matematik tarihinin bulunma durumlarıyla ilgili gerçekleştirilmiş olduğu görülmektedir. Ancak özel yetenekli öğrencilerin çalışma grubuna

dâhil edildiği herhangi bir araştırma literatürde yer almamaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin farklı yeteneklere sahip, üretkenlik becerileri yüksek bireyler olduğu ve bu öğrencilerin eğitiminde farklı öğretim uygulamalarına ihtiyaç olduğu düşünüldüğünde, özel yetenekli öğrencilerin etkinlik uygulamalarında matematik tarihi kullanımının etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin etkinlik uygulamalarında matematik tarihini kullanmanın etkileri araştırılmıştır. Çünkü BİLSEM matematik dersi öğretim programında farklılaştırılmış öğretim ile etkinliklerin uygulanabileceği belirtilmektedir. BİLSEM matematik dersi öğretim programında farklılaştırılmış öğretim ile içerik, eğitim durumları, ürün ve değerlendirme boyutlarıyla öğrenci özelliklerine göre etkinliklerin uygulanabileceği açıklanmıştır. İçerik boyutuyla matematik etkinliklerinde Türk-İslam bilginlerinin, dehalarının ve hayatta olan seçkin kişilerin biyografilerine, otobiyografilerine yer verilebileceği belirtilmiştir. Eğitim durumları boyutuyla öğrenci ve öğretmen açısından öğrenme-öğretme yaşantıları düzeneği kurulabileceği ifade edilmiştir. Ürün boyutuyla öğrenim çıktısı olarak öğrencilerin bilişsel, duyuşsal becerileri veya psikomotor davranışları ifade edilmiştir. Ürün, öğrencilerin konuyu ne kadar öğrendiklerini veya ne kadar uygulayabildiklerini göstermektedir. Ölçme değerlendirme boyutuyla özel yetenekli öğrencilerin öğrenme performansının değerlendirilmesinde içeriği zengin, çeşitli ve farklı yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim etkinliklerinin kazanımlarını esas almalıdır (MEB, 2021).

BİLSEM’de öğrenim gören öğrenciler belirli aşamalardan geçerek özel eğitim desteği alma hakkı elde etmiş farklı gelişim özelliklerine sahip öğrencilerdir. Bu öğrenciler soyut fikirleri kolay anlayabilen, akıl yürütme ve muhakeme becerileri güçlü olan bireylerdir (Ataman, 2000; MEB, 2022; Miller, 1990). Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerin eğitimi için BİLSEM öğretim programında modüller oluşturulmuş ve her modülde işlenecek konulara ve kazanımlara yer verilmiştir. Matematik tarihi de bu konu başlıklarından biridir. Bu başlıkta yer verilen üç kazanım ile matematik biliminin doğuşu, matematiğin gelişiminde önemli rol oynayan bilim insanları ve matematik tarihinde ortaya konmuş ürünlerden hareketle özgün ürünlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Öngörülen kazanımların hızlandırma ve/veya zenginleştirme ile öğrencilerin bireysel ihtiyaçları dikkate alınarak farklılaştırılabileceği belirtilmiştir (MEB, 2021). Özel yetenekli öğrencilerin akranlarına göre akıl yürütme, özgün ve yaratıcı düşünme, problemlere alışılmışın dışında farklı ve esnek çözümler üretme gibi becerileri yüksek bireyler oldukları düşünüldüğünde bu öğrencilerin desteklenmesinde özgün ve yaratıcı etkinlikler ile dersler zenginleştirilmelidir (Kwan & Yuen, 2013; MEB, 2022). Araştırmada matematik tarihi etkinlikleri hazırlanırken bu etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin meraklarını artıracak ve motive olmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmasına dikkat edilmiştir. Dolayısıyla soyut ifadeleri kolayca kavrayabilen bu öğrencilerin desteklenmesinde kullanılan matematik tarihi öğrencilerin araştırma yapma, sorgulama, eleştirel düşünme, bilgi üretme ve kullanma gibi üst düzey becerilerinin gelişimine katkı sunacaktır. Bu çalışmada da matematik tarihi özel yetenekli öğrencilerin matematik etkinliklerine farklı bir pencereden bakması ve ürün odaklı çalışmalar yürütmesi açısından önemli görülmektedir. Bu etkinlikler sayesinde özel yetenekli öğrencilerin iletişim, grupla çalışma, problem çözme, eleştirel düşünme ve girişimcilik gibi becerilerinin gelişimi sağlanabilir. Çünkü özel yetenekli öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesinde onlara olumlu öğrenme deneyimleri sunan yöntemlerle derslerin yürütülmesi gerektiği ifade edilmektedir (Özlu-Ünlü vd., 2022). Bu çalışmada BİLSEM öğretim programında yer alan matematik kazanımları dikkate alınarak farklı matematik tarihi etkinlikleri hazırlanmış, bu etkinlikler BİLSEM öğrencilerinin etkinlik uygulamalarında kullanılmıştır. Araştırmanın amacı, BİLSEM matematik dersi öğretim programında belirtilen matematik tarihi kazanımları dikkate alınarak matematik etkinliklerinin matematik tarihi ile zenginleştirilmesi; bu etkinliklerin özel yetenekli 5. sınıf öğrencilerinin

genel kültür bağlamında matematik tarihine yönelik tutumları üzerindeki etkisini tespit etmek ve öğrencilerin matematik tarihine ilişkin görüşlerini incelemektir. Araştırma soruları şunlardır:

1. Matematik tarihi destekli etkinliklerin 5. sınıf BİLSEM öğrencilerinin genel kültür bağlamında matematik tarihine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
2. 5. sınıf BİLSEM öğrencilerinin matematik tarihine ilişkin görüşleri nasıldır?

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada karma araştırma desenlerinden “Açıklayıcı Sıralı Desen” kullanılmıştır. Bu desende araştırmacı ilk olarak nicel (sayısal) verileri toplar ve analiz eder. İkinci olarak nitel (sözel) verileri toplar ve analiz eder. Birinci aşamada elde edilen nicel verilerin açıklanması ve ayrıntılandırılmasında ikinci aşamada toplanan nitel veriler yardımcı olur. İkinci sıradaki nitel aşama, ilk sıradaki nicel aşamanın üzerine inşa edilir ve bu iki aşama çalışmanın sonuç aşamasında ilişkilendirilir. Bu desenin gerekçesi, nicel verilerin ve bunların daha sonraki analizinin araştırma sorusuna genel bir anlayış sağlamasıdır. Nitel veriler ve analizi ise katılımcıların görüşlerini derinlemesine soruşturarak nicel aşamada elde edilen istatistiksel sonuçları geliştirmek ve açıklamaktır (Creswell & Plano-Clark, 2018; Delice, 2018).

Araştırmanın birinci kısmı olan nicel kısımda matematik tarihi destekli yürütülen etkinliklerin, BİLSEM’de öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinin genel kültür olarak matematik tarihine yönelik tutumları üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla araştırmanın deneysel kısmında nicel araştırma desenlerinden “ön test son test kontrol gruplu desen” kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2020). Eğitim alanında yapılan birçok araştırmada kullanılan bu desende başlangıçta yansız atama yapılmayan grupların hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olacağına yansız atama yoluyla karar verilir. Desende bir deney ve bir kontrol grubu bulunur. Deney ve kontrol gruplarına öncelikli olarak ön test uygulanır. Uygulama ardından her iki gruba son test uygulanarak araştırma sonlandırılır (Lodico vd., 2006).

Araştırmanın ikinci kısmında ise, nitel araştırma deseni olan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması birden fazla veri toplama yönteminin kullanıldığı bir veya birden çok durumun derinlemesine bütüncül bir bakış açısıyla incelendiği bir desendir. Bu desende duruma yönelik değişkenlerin birbirlerinden nasıl etkilendiği anlaşılmasına çalışılır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Çalışmada matematik tarihi etkinliklerinin kullanıldığı deneysel araştırma sonrasında deneye katılan öğrencilerin uygulamadan nasıl etkilendiği açıklanmaya çalışılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ege Bölgesi’nde yer alan bir ilin Bilim ve Sanat Merkezi’nde öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma Bireysel Yetenekleri Fark Etme (BYFE) programı kapsamında 5. sınıfta öğrenim gören özel yetenekli öğrenciler ile yürütülmüştür. Bu öğrencilerin seçilme sebebi BYFE programının 5. sınıfta başlaması ve bu programda matematik tarihine ait kazanımların ilk bu sınıf düzeyinde kullanılıyor olmasıdır. BİLSEM’de ortaokul düzeyinde uygulanan ilk program olan BYFE programında öğrenciler Türkçe, Matematik, Bilişim Teknolojileri, Fen Bilimleri gibi derslerde dönüşümlü olarak belirlenen temalar altında ürün ve proje odaklı çalışmalar yapmaktadır (MEB, 2021). Deney grubunda 15, kontrol grubunda 13 olmak üzere toplam 28 öğrenci araştırmada yer almıştır. Deney grubundaki öğrencilerin 8’si kız, 7’si erkektir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise 7’si kız, 6’sı erkektir.

Araştırmanın nitel boyutuyla ilgili çalışma grubu amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemine göre oluşturulmuştur (Yıldırım & Şimşek, 2006). Üç haftalık BYFE programı kapsamında yapılan uygulamaya ilişkin öğrenci görüşlerini almak üzere gönüllü 8 öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilerin belirlenmesinde yürütülen etkinliklere ilişkin öğrencilerin görüşlerine başvurulacağı söylenmiştir. Görüşüne başvurulmasını isteyen gönüllü 8 öğrenci bu şekilde belirlenmiştir. Bu öğrencilerin beşi kız üçü erkektir. Katılımcı öğrencilerin isimleri gizli tutulmuş, yapılan alıntılarda Ö1.....Ö8 şeklinde kodlanmıştır.

Verilerin toplanması için Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 13.05.2022 tarih ve 165 sayılı izin alınmıştır.

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırmanın ilk aşaması olan nicel aşamada veri toplamak için Mersin (2019) tarafından geliştirilmiş olan “Genel Kültür Olarak Matematik Tarihine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek kullanılmadan önce gerekli izin alınmıştır. 16 maddeden oluşan ölçek 5’li likert (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum) türünde hazırlanmış bir ölçektir. Ölçeğin faktör analizi için uygunluğu KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değerinin ve Bartlett testinin hesaplanmasıyla belirlenmiştir. KMO değerinin 0,96 çıkması ve Bartlett testinin anlamlı çıkması ($p < 0,05$) ile faktör analizleri yapılarak testin geçerlilik çalışmaları sağlanmıştır. Yapı geçerliliğinin belirlenmesi ve kaç faktörden oluştuğunun tespiti için yapılan açımlayıcı faktör analizinde ölçeğin bir faktör altında toplandığı ve açıkladığı varyansın %51,84 olduğu görülmüştür. Doğrulayıcı faktör analizinde ise ölçeğin faktör yapısının kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğinin sağlanmasında Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmış ve güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak bulunmuştur.

Uygulama tamamlandıktan sonra matematik tarihi ile zenginleştirilmiş etkinliklere yönelik öğrenci görüşlerini almak için açık uçlu yedi soru içeren “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Bu form üç haftalık etkinlik dönemi tamamlandıktan sonra öğrencilere uygulanmıştır. Görüşme sırasında öğrencilerin yapılan etkinliklere ilişkin görüşlerini detaylı olarak anlatabilmeleri için matematik tarihi etkinliklerinden örnekler vermeleri istenmiştir. Görüşmeler 25-30 dakikalık bir sürede tamamlanmıştır. Görüşme formu hazırlanırken alanda çalışma yapmış bir öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Formda yer alan sorular Ek bölümünde gösterilmiştir.

2.4. Uygulama Süreci

Uygulamaya başlamadan önce Bilim ve Sanat Merkezi Matematik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan modüllerin kazanımları dikkate alınarak öncelikle etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanmasında BYFE programının Cebir ve Sayılar Teorisi modülünde yer alan matematik tarihi konularına ait kazanımlar incelenmiştir. Bu kazanımlar aşağıda verilmiştir:

- *Matematik biliminin doğuşunu, matematiğin tarihsel gelişim sürecine dair örneklerden yararlanarak açıklar.*
- *Matematiğin gelişiminde önemli rol oynayan bilim insanlarını matematiğe olan katkılarıyla ilişkilendirir.*
- *Farklı disiplinlerden yararlanarak matematik tarihinde ortaya konmuş ürünlerden hareketle özgün ürünler geliştirir (MEB, 2021).*

Yukarıda yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak 5. sınıf matematik ders kitabındaki konular incelenerek etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanmasında ilk önce ders kitaplarındaki konu başlıkları incelenmiştir. Bu konu başlıklarından yola çıkarak konuyu tarihsel bir perspektiften ele alabilecek veya materyal hazırlanabilecek konuların seçimine özen gösterilmiştir. Araştırma yapılırken gerçek bilgiye ulaşılmasında tereddüt yaşanan veya

öğrencilerin dikkatini çekmeyecek konular kapsam dışı bırakılmıştır. Ayrıca hazırlanan etkinliklerin görsel unsur içermesine veya oyunlaştırılabilecek etkinlikler olmasına özen gösterilmiştir. Bu şekilde belirlenen konulara ait matematik etkinliklerinin hazırlanması kararlaştırılmıştır. Etkinlikler hazırlanırken tezler, makaleler, kitaplar, dergiler taranarak matematik tarihi içeriklerinin kısa ve dikkat çekici olmasına özen gösterilmiştir. İçeriklerin doğruluğu bir matematik öğretmeni ve bir tarih öğretmeninden uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Çok fazla bilgi içeren veya öğrencinin ilgisini çekmeyeceği düşünülen bazı etkinlikler tekrar yapılandırılmıştır. Hazırlanan matematik tarihi örnekleri Tablo 1’de verilmiştir:

Tablo 1

Hazırlanan Matematik Tarihi Örnekleri

| No | Matematik Tarihi | Sayfa No | Ünite | İlişkili Olduğu Konu |
|----|--|------------|--------|---|
| 1 | Antik Mısır Matematiği | 12 | 1 | 7, 8 ve 9 Basamaklı Doğal Sayılar |
| 2 | Abaküs | 22 | 1 | Sayı ve Şekil Örüntüleri |
| 3 | Eski Mısırdaki Kesirler | 74 95 | 2 | Birim Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterme ve Sıralama Kesirlerle İşlemler |
| 4 | Gıyaseddin Cemşid | 108 | 3 | Ondalık Gösterim |
| 5 | Lidya Parası | 122 | 3 | Ondalık Gösterimlerle Toplama ve Çıkarma İşlemleri |
| 6 | Yüzde Sembolü | 127 | 3 | Paydası 100 Olan Kesirleri Yüzde Sembolü (%) İle Gösterme |
| 7 | Satranç Efsanesi | 150 | 4 | Bir Noktanın Diğer Bir Noktaya Göre Konumunu Belirleme |
| 8 | İlk Demir Ray | 153 | 4 | Doğru, Doğru Parçası, Işın |
| 9 | Pazırık Halısı | 165 155 | 4 | Çokgenleri İsimlendirme Dar, Dik ve Geniş Açılar |
| 10 | Tangram Hikâyesi | 212 238 | 5 6 | Üçgen ve Dörtgenlerin Çevre Uzunlukları Alan Ölçme |
| 11 | Çetele Tablosu (İşango Kemiği) | 193 | 5 | Veri Toplama, Düzenleme, Gösterme ve Yorumlama |
| 12 | William Playfair Grafiği | 200 | 5 | Veri Toplama, Düzenleme, Gösterme ve Yorumlama |
| 13 | İlk Fil Dışından Cetvel | 204 | 5 | Uzunluk Ölçü Birimleri |
| 14 | Güneş Saati | 218 | 5 | Zaman Ölçme Birimleri |
| 15 | Sümer Takvimi | 220 | 5 | Yıl - Ay - Hafta - Gün |
| 16 | Atatürk’ün Ölçü Birimlerini Standartlaştırması | 204 | 5 | Uzunluk Ölçme Birimleri |
| 17 | Rubik Küp | 249 | 6 | Dikdörtgenler Prizması |
| 18 | Atatürk’ün Yazdığı Geometri Kitabı | 142 249 | 4 6 | Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler Geometrik Cisimler |

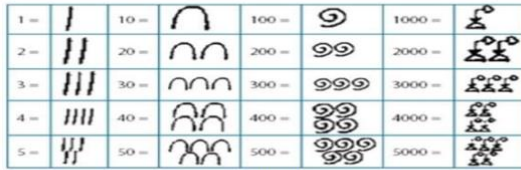
Tablo 1’de ders kitabındaki sayfa numarası, ünitesi ve ilişkili olduğu konusu belli olan 18 tane matematik tarihi etkinliği deney grubunda kullanılmıştır. Uygulama BYFE kapsamında BİLSEM’de öğrenim gören iki farklı 5. sınıf öğrenci grubuyla 3 haftada tamamlanmıştır. Deney grubunda etkinlikler araştırmanın birinci yazarı tarafından kontrol grubundaki etkinlikler aynı sürede ancak matematik tarihi kullanılmadan kontrol grubunda derse giren öğretmen tarafından yürütülmüştür. Her iki gruba da birinci araştırmacı tarafından öncelikle ölçek ön test olarak uygulanmış ve ardından etkinliklere geçilmiştir. Matematiğin tarihsel gelişim sürecinin işlendiği ilk etkinlik haftasında, akıllı tahtada “Mısırdaki Doğan Güneş” adlı video izlenmiştir. Bu videoda matematiğin Mısır’da nasıl ortaya çıktığı anlatılmaktadır (Zekâ Var, 2020a). Bu videonun ilk etkinlik olarak seçilmesinin sebebi etkinliklerin ders kitabındaki konu sırasına göre hazırlanmış olmasıdır. Video izlendikten sonra “Antik Mısırdaki Matematik” etkinliği okunmuş ve yapılmıştır (Şekil 1). Bu etkinlikte antik mısırdaki sayma, çarpma ve kesir problemlerini çözmek için geliştirilen sayı sistemi anlatılmaktadır. Etkinlikte yer alan sayı sistemi öğrencilerle birlikte incelenmiş ve farklı hesaplamalar yapılarak etkinlik pekiştirilmiştir. İkinci etkinlik haftasında,

matematik tarihinde ortaya konmuş ürünlere dikkat çekebilmek için hazırlanan etkinlikler incelenmiştir. Bu etkinliklerden biri olan “William Playfair Grafiği” incelenmiş ve tartışılmıştır (Şekil 2). Konuyu ilgi çekici hale getirmek için “Satranç Efsanesi” adlı hikâye okunmuştur. Sürecin somut bir örnek ile tamamlanması için “Tangram Hikâyesi” adlı etkinlik okunmuş ve tangram parçaları kullanılarak bir oyun oynanmıştır (Şekil 3).

Şekil 1

Antik Mısır Etkinliği

Antik Mısır'da yaklaşık MÖ 3000 ila 300 yılları arasında, Eski Mısır Krallığı'ndan kabaca Helenistik Mısır'ın başlangıcına kadar geliştirilen ve kullanılan matematiktir. Eski Mısırlılar, sayma, çarpma ve kesir problemlerini çözmek için bir sayı sistemi kullandılar. Mısır matematiğinin kanıtı, papirus üzerine yazılmış, hayatta kalan az sayıda kaynağa sahiptir. Bu metinlerden, eski Mısırlıların mimari mühendislik için yararlı olan üç boyutlu şekillerin yüzey alanını ve hacmini belirlemek gibi geometri kavramlarını; sabit kesen yöntemi ve ikinci dereceden denklemler gibi cebir kavramlarını kullandıkları bilinmektedir.



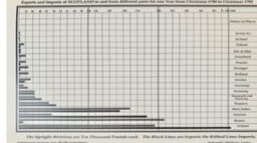
Şekil 1. Antik mısır sayıları

Kaynak: Antik Mısır Matematiği ve Mısır Medyeni'nin Matematiğe Katkılan (2020, 12 Nisan). Enjün adresi: <https://www.muhendisbeynel.net/antik-misir-matematiği-ve-misir-medyeni'nin-matematiğe-katkıları>

Şekil 2

William Playfair Etkinliği

William Playfair, fikirlerini görsel olarak açıklamak için ilk sütun grafiğini bulmuştur. Bu çalışmaları ile istatistiksel grafiğin temellerini atmıştır. 1786 yılında yayımlanan “Ticari ve Siyasi Atlas” adlı dergide ilk defa çubuk grafiği kullanılmıştır. Ticari ve Siyasi Atlas'ta 43 tane zaman serisi grafiği ve bir tane de çubuk grafiği yer almaktadır. Playfair, ilk olarak İskoçya için bir yılın ticaret verilerini grafiğe çevirdi. Bu ilk çubuk grafik, İskoçya'nın 1781 yılında 17 ülke ile yaptığı ithalat ve ihracatını göstermektedir. Playfair, grafiğinin veri tablolarından daha iyi iletişim kurduğunu düşünüyordu. Bu yüzden alan, pasta, çizgi ve çubuk grafiğinin de icat etti. Playfair, imparatorlukların hakim olduğu alanları gösterdiği pasta grafiğinde Osmanlı Devleti'nin egemen olduğu toprakları da göstermiştir.



Şekil 1. İlk çubuk grafik

Kaynak: William Playfair: Verilen Nasıl Organize Edeceğimizi Öğreten Adam (2020, 12 Nisan). Enjün adresi: <https://www.matematiksel.org/verilen-nasil-organize-edecegimizi-ogreten-adam-william-playfair/>



Şekil 2. Pasta grafiği

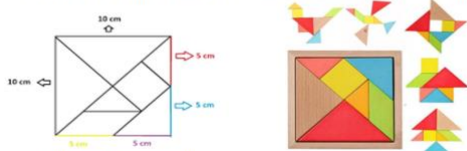
Üçüncü etkinlik haftasında, matematiğin gelişiminde önemli rol oynayan kişilerin yaptığı katkıları ortaya koymak adına “Atatürk ve Matematik” adlı video izlenmiştir (Zekâ Var, 2020b). Ardından “Atatürk’ün Yazdığı Geometri Kitabı” ve “Atatürk’ün Ölçü Birimlerini Standartlaştırması” adlı etkinlikler incelenmiş ve tartışılmıştır (Şekil 4). Bu üç haftalık süreç içerisinde matematiğin tarihsel gelişim süreci (Eski Mısırdaki Kesirler, Yüzde Sembolü vb.), bu süreçte ortaya konan ürünler (Sümer Takvimi, Rubik Küp vb.) ve matematiğe hizmet etmiş önemli kişilerin hayatları (Cahit Arf, Gıyaseddin Cemşid) diğer etkinliklerle birlikte kullanılmıştır. Etkinlikler tamamlandıktan sonra uygulamanın başlangıcında ön test olarak uygulanan ölçek uygulamanın bitiminden hemen sonra deney ve kontrol gruplarına son test olarak tekrar uygulanmış ve deney grubundan belirlenen öğrencilerle görüşmeler yapılarak süreç tamamlanmıştır. Bu süreçte kontrol grubunda ise Bilim ve Sanat Merkezleri ilköğretim matematik alanı yardımcı ders materyalinde yer alan etkinlikler yapılmıştır.

Şekil 3

Tangram Etkinliği

Eskiden Çin’de Tan isminde zengin bir adam yaşamış. Tan’ın çok güzel bir tabağı varmış. Bir gün kralın kasabaya geleceğini duyan Tan, bu değerli tabağı ona hediye etmek istemiş. Tabağı paklatırken yere düşürünce, tabak yedi parçaya ayrılmış. Tan, parçaları bir araya getirerek kare şeklinde porselen elde etmeye çalışmış. Bu işlemi yaparken 7000’den fazla değişik şekil elde edebileceğini fark etmiş. Beş tane üçgen, bir kare ve bir paralelkenardan oluşan Tangram bulmacası böylece ortaya çıkmış.

• Evde basit bir şekilde Tangram yapabilirsiniz. Kâğıdı cetvel yardımıyla bir kenarı 10 cm olan bir kare haline getiriniz. Daha sonra resimde gördüğünüz gibi kâğıdı kesiniz.



Şekil 1. Örnek Tangram ölçüleri



Şekil 2. Tangram ve parçaları

Kaynak: Tangram nedir? (2020, 12 Nisan). Enjün adresi: <https://buyukdamolacaim.blogspot.com/2012/02/ngr-tangram-tas-kemik-plastik-veya.html>

Şekil 4

Ölçü Birimleri Etkinliği

Türkiye Cumhuriyeti’nde ilk dönemler Osmanlı Döneminden kalan ölçü ve tartı birimleri ve bunlarla ilgili aletler kullanılıyordu. Uzunluk ölçü birimleri olarak endaze, pamak, arşın, adım, ayak ve kulaç vb. kullanılıyordu. Ağırlık ölçü birimi olarak da dirhem, okka, batman, çeki gibi birimler esas alınıyordu. Bu ölçü ve tartı birimlerinin belli bir standardı yoktu. Bu durum bölgesel ve uluslararası ticarete sorunlara neden oluyordu. 26 Mart 1931’de eski ağırlık ve uzunluk ölçüleri değiştirildi. Uzunluk ölçüsü olarak arşın ve endaze yerine metre, hacim ölçüsü olarak litre, ağırlık ölçüsü olarak da kilogram kabul edilmiştir. Bu uygulamalarla ticaret ve ekonomi alanlarında işlemler kolaylaştırılmış ve tüm ülkede bir ölçü düzeni kurulmuştur.

| | Takvim | Saat | Rakamlar | Ağırlık Ölçü Birimleri | Uzunluk Ölçü Birimleri |
|--------------------------|------------|---|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Osmanlı Devleti | Hicri Rumi | Güneşin batışına göre ayrılan Alaturka saat | Arap rakamları | Okka Dirhem Kantar | Arşın Kulaç |
| Uluslararası Standartlar | Miladi | Uluslararası saat | Uluslararası rakamlar | Kilogram | Metre |

Şekil 1. Osmanlı zamanında kullanılan ve şimdi kullandığımız ölçüleri karşılaştırılması. Kaynak: Uluslararası miladi takvim 93 yılında (2020, 12 Nisan). Enjün adresi: <http://www.hudutgazetesi.com/haber/52026/uluslararası-miladi-takvim-93-yasinda.html>

2.5. Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizinde SPSS 26 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde öncelikle verilerin normallik varsayımlarını karşılayıp karşılamadıkları kontrol edilmiştir. Bunun için yapılan test sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir:

Tablo 2*Normallik Testi Sonuçları*

| Test | Grup | n | Shapiro-Wilk | | | Çarpıklık | Basıklık |
|----------|---------|----|--------------|----|-------|-----------|----------|
| | | | Statistic | df | Sig. | | |
| Ön test | Deney | 15 | 0,898 | 15 | 0,088 | 0,881 | 1,171 |
| | Kontrol | 13 | 0,878 | 13 | 0,066 | 1,135 | 0,934 |
| Son test | Deney | 15 | 0,890 | 15 | 0,066 | -0,494 | -1,203 |
| | Kontrol | 13 | 0,881 | 13 | 0,074 | -0,676 | 0,213 |

Tablo 2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenci sayılarının 30'un altında olduğu görülmektedir. Örneklem sayısının 30'un altında olduğu durumlarda Shapiro-Wilk testi yapılmaktadır. Shapiro-Wilk testine göre anlamlılık değerinin (sig) 0,05'ten büyük olması elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olduğu anlamına gelmektedir ($p>0,05$). Ancak normal dağılım koşullarından biri olan grupların varyanslarının eşitliği, SPSS tarafından, test işlemi ile birlikte yapılan başka bir alt test olan Levene Testi ile kontrol edilir. "*Grupların varyansları arasında fark yoktur.*" şeklindeki yokluk hipotezinin test edilmesiyle p değerinin 0,05'ten küçük olması varyansların eşitliği koşulunu sağlamamaktadır ($p>0,05$). Ayrıca deney ve kontrol gruplarına ait çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ve +1 aralığında olmadığı için veriler normal dağılım göstermemektedir (Can, 2019). Dolayısıyla gruptaki öğrenci sayılarının 30'un altında olması, grupların varyanslarının eşitliği koşulunun sağlanamaması ve çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 aralığında olmaması verilerin normal dağılım göstermediğine işaret eder. Bu gerekçelerle verilerin analizinde non-parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının analizinde Mann-Whitney U testi; grup içi ön test-son test puanlarının analizinde Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Nitel verileri değerlendirmek için içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde, birbirine yakın verilerden kodlar elde edilerek belirli temalara ulaşılır ve bu temalar okuyucunun anlayabileceği şekilde analiz edilerek yorumlanır. İçerik analizinde verilerin temel anlamları belirlenmeye çalışılır (Çepni, 2012; Patton, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2006). Yapılan içerik analizi neticesinde öğrenci görüşlerinden kodlara ulaşılmış ve bu kodlardan kategoriler elde edilmiştir. Ulaşılan kategoriler, kodlar ve o kategorilerde görüş bildiren öğrenciler tablo içinde sunulmuştur. Nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamak için kodlar oluşturulurken birden fazla araştırmacı verileri analiz ederek kodlar arasındaki tutarlılık sağlanmalıdır (Silverman, 2005). Bu araştırmada veri analizi sırasında kodlama tutarlılığını sağlamak için araştırmacılar verileri ayrı ayrı kodlamış ve kodlayıcılar arası uzlaşma oranı hesaplanmıştır. Uzlaşma oranının hesaplanmasında Miles ve Huberman'ın (1994) uyum formülü " $(\text{Güvenirlilik} = \text{Görüş birliği} / \text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı} \times 100)$ " kullanılarak kodlayıcılar arası uzlaşma oranı 0.862 olarak hesaplanmıştır. Üzerinde görüş ayrılığı olan kodlar birlikte tartışılarak kodun ne olacağı ve hangi kategoriye yerleştirileceği belirlenmiştir. Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırmada yapılan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu amaçla katılımcı özellikleri betimlenmiş, görüşme formu ve matematik tarihi içerikleri hazırlanırken uzman görüşü alınmış, verilerin analizinde araştırmacılar arasında uzlaşma sağlanmıştır. Elde edilen verilerin desteklenmesi için öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

BULGULAR**3.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular**

Araştırmanın birinci alt problemi, matematik tarihi destekli yürütülen etkinliklerin 5. sınıfta BİLSEM öğrencilerinin genel kültür bağlamında matematik tarihine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki ortaya koyup koymadığını belirlemeye yöneliktir. Bu amaçla deney ve kontrol

gruplarına ait ön test ve son test puanlarının analizine yönelik yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir:

Tablo 3

Matematik Tarihine Yönelik Ön Test ve Son Test Puanlarının Analizi

| Test | Gruplar | n | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U | p |
|----------|---------|----|-----------------|--------------|-------|--------|
| Ön Test | Deney | 15 | 15,60 | 234 | 81 | 0,444 |
| | Kontrol | 13 | 13,23 | 172 | | |
| Son Test | Deney | 15 | 17,50 | 262,50 | 52,50 | 0,037* |
| | Kontrol | 13 | 11,04 | 143,50 | | |

Tablo 3'te, deney ve kontrol grubunun ön test puanlarının analizinde anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($U=81$, $p>0,05$). Son test puanlarının analizinde ise deney grubuna ait veriler kontrol grubuna ait verilere göre anlamlı bir fark ortaya koymaktadır ($U=52,50$, $p<0,05$). Bu bulgular uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının birbirine denk gruplar olduğunu, uygulama tamamlandıktan sonra deney grubunun kontrol grubuna göre uygulamadan etkilenerek anlamlı bir biçimde farklılaştığını göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test puanlarının analizine yönelik yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir:

Tablo 4

Matematik Tarihine Yönelik Deney ve Kontrol Grubu Ön test-Son test Puanlarının Analizi

| Gruplar | Ön test-Son test | n | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z | p |
|---------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|--------|
| Deney Grubu | Negatif sıralar | 2 ^a | 3 | 6 | -2,923 | 0,003* |
| | Pozitif sıralar | 12 ^b | 8,25 | 99 | | |
| | Eşit | 1 ^c | | | | |
| Kontrol Grubu | Negatif sıralar | 5 ^a | 7,20 | 36 | -0,665 | 0,506 |
| | Pozitif sıralar | 8 ^b | 6,88 | 55 | | |
| | Eşit | 0 ^c | | | | |

Tablo 4'te, deney grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmişken ($z=-2,923$, $p<0,05$); kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($z=-0,665$, $p>0,05$). Bu bulgular deney grubunda yürütülen etkinliklerin öğrencilerin genel kültür bağlamında matematik tarihine yönelik tutum puanları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

3.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, 5. sınıf BİLSEM öğrencilerinin matematik tarihine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmaya yöneliktir. Bu kapsamda yürütülen etkinliklere yönelik öğrencilerden elde edilen görüşler altı ayrı kategoriye ayrılmıştır. Kategorilere ait bulgular Tablo 5'te sunulmuştur:

Tablo 5

Matematik Tarihine Yönelik Öğrenci Görüşleri

| Kategori | Kod | Öğrenciler | f |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| Genel kültüre katkı | Kültür, bilgi, bakış açısı, fayda | Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8 | 5 |
| Kalıcı öğrenme | Öğrenme, sınav, kolay | Ö1, Ö2, Ö3, Ö5 | 4 |
| Matematik sevgisi | Sevgi, mutlu olma | Ö2, Ö3, Ö5, Ö7 | 4 |
| Eğlenceli | Eğlence, sıkıcı olmama | Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6 | 5 |
| İlgi çekici | İlgi, dikkat, heyecan, ilham | Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8 | 8 |
| Sıkıcı | Araştırma, tarih | Ö4, Ö6, Ö8 | 3 |

Tablo 5'te, matematik tarihine yönelik öğrenci görüşleri altı kategori altında toplanmıştır. Bu kategorilere ilişkin kodlar incelendiğinde; 5 öğrenci (%62,5) genel kültür seviyesinin arttığını ifade etmiştir. 4'er öğrenci (%50) matematik tarihinin kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını ve matematik sevgisini arttırdığını söylemiştir. 5 öğrenci (%62,5) bu etkinliklerin eğlenceli, 8 öğrenci (%100) ilgi çekici olduğunu ifade etmiştir. 3 öğrenci de (%37,5) matematik tarihinin sıkıcı olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun matematik tarihinin derslerde kullanılmasının olumlu katkılar getireceğini düşündüklerini göstermektedir. Bulguları destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Genel kültüre katkı kategorisinde; matematik tarihi öğrencilerin matematiğin sağladığı katkıları görmelerine, yeni bakış açısı kazanmalarına, matematikle ilgili daha fazla bilgi edinerek genel kültür seviyelerinin artmasına neden olmuştur. Bu kategoriye destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö4: Yapılan etkinliklerde bu konuların yer alması matematiğin iyi yönlerini gösteriyor bana. Bilgi seviyemin artmasını sağlıyor.

Ö5: Matematik hakkında daha fazla bilgi edinerek kültür seviyemiz artar. Kültürlü bireyler olarak arkadaşlarımızla daha iyi vakit geçirebiliriz.

Ö8: Matematik hakkında daha fazla bilgilenirim. Bu bilgiler genel kültürümü artırır.

Kalıcı öğrenme kategorisinde; öğrencilere zor gelen konuların matematiğin gelişim süreci dikkate alınarak ele alındığında ve rutin ders işlemenin dışında etkinlik temelli yürütüldüğünde daha iyi öğrenileceği ve derslerin daha verimli geçeceği ifade edilmiştir. Bu kategoriye destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö1: Zorlaşan bize zor gelen konuları daha rahat bir şekilde öğrenmemizi sağlar. Bazı sıkıcı konuların iyi öğrenilmesini sağlayabilir.

Ö2: Matematiği daha iyi öğrenebilirim. Bazı konular zor olduğu için dikkatimi verebilirim.

Ö3: Öğretmenimiz bize işlem çözdürür. Ama dersimizde bunu da öğretirse dersimiz daha verimli geçebilir.

Matematik sevgisi kategorisinde; matematik tarihinin rutin matematik derslerine farklılık katan bir etkinlik olması, sıkıcı ve zor bir ders olan matematiğe farklı bir deneyim sunması öğrencilerin matematik tarihini sevmesini sağlamış, dolayısıyla öğrenciler etkinlikleri yaparken mutlu olmuşlardır. Bu kategoriye destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö3: Aslında matematik sıkıcı ve zor bir ders. Bu tip etkinlikler matematiğe olan sevgimi, düşüncemi olumlu etkiliyor.

Ö5: Matematiği seviyorum. Matematik tarihini de sevdim. Matematiğe karşı sevgimi çoğaltıyor. Beni neşelendiriyor.

Ö7: Çok fazla olmaması şartıyla haftada bir bu konu ile ilgili bilgi seviyemiz artırılırsa mutlu olurum. Öğretmenimiz bunu yaparsa matematiği sevmemi sağlayabilir.

Eğlenceli kategorisinde; rutin konu anlatımlarını zenginleştirilmesi, ders ve test kitaplarına bağlılığı azaltılması ve konuların matematik tarihiyle örneklendirilmesi ve etkinliklerin yapılması öğrencilerin matematik tarihinin eğlenceli olduğu yönde görüş bildirmesine sebep olmuştur. Bu kategoriye destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö1: Matematik derslerinde öğretmenimiz konuyu anlatıp ardından hemen soru çözeriz. Ödev olarak sürekli test kitaplarında sorular çözeriz. Kitaplarda böyle etkinlikler olursa eğlenceli olabilir.

Ö3: Matematiğin böyle örneklendirilmesi eğlenceli oluyor, sıkılmıyorum.

Ö6: Bu matematik için iyi olur çünkü dersler sıkıcı geçiyor. Bu şekilde eğlenceli oluyor.

İlgi çekici kategorisinde; eski medeniyetlerin ilginç matematiksel icatlar yapmaları, matematiğin ortaya çıkışını anlatan hikâyeler ve önemli matematikçilerin hayat hikâyeleri öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunmuştur. Matematik tarihi sıkıcı matematik dersinin ilgi çekici olmasını sağlamış ve onlara ilham kaynağı olmuştur. Bu kategoriyi destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö2: Matematik böyle daha ilgi çekici. Geçmişte gelişmemiş medeniyetlerin böyle şeyler yapması ilgimi çekti.

Ö4: Ders işlerken işlediğimiz tarihi öğrenmeyi isterim. İlginç icatlar yapmış eski insanlar. Bunları dinlemek, izlemek ilgimi çekti açıkçası.

Ö5: Matematik için iyi olur. Çünkü dersler sıkıcı geliyor bana. Böyle bir şey dikkatimi çeker.

Ö7: Matematik konusuyla ilgili tarihi bir bilgiyi öğrenmek heyecan verici ve ilgimi artırır. Matematikle ilgili daha önce duymadığım hikâyeler ilgimi çekti.

Ö8: İlham veriyor. Matematiğin iyi yönlerini görmemi sağlıyor.

Sıkıcı kategorisinde; öğrenciler matematik dersinde sürekli soru çözmeye alıştıkları ve bu konuda birtakım rutinleri oldukları için matematik tarihi onlar için sıkıcı gelmiştir. Matematiğin, tarih gibi sıkıcı olduğunu düşünmüşlerdir. Bu etkinlikleri gereksiz görmüşlerdir. Bu kategoriyi destekleyen öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö4: Matematikte hep işlem yapmamız soru çözmemiz gerekiyor. Bir de tarihini öğrenmek sıkıcı geldi bana.

Ö6: Bazen sıkıcı olabiliyor. Konuyla alakasını kuramıyorum.

Ö8: Bence gerek yok. Çünkü matematik tarihi ile ilgili bilgimizin olması herhangi bir şeyi değiştirmez. O yüzden sıkıcı.

Araştırmanın nicel bulguları matematik tarihinin öğrencilerin genel kültür bağlamında matematik tarihine yönelik tutum puanları üzerinde etkili olmuştur. Öğrencilerin genel kültür kazanmasının yanı sıra yapılan görüşmeler öğrencilerin kalıcı öğrenmelerinde, matematiği sevmelerinde, eğlenceli vakit geçirmelerinde matematik tarihinin ilgi çekici etkinlikler içermesi nedeniyle öğrenciler tarafından olumlu değerlendirilmesine neden olmuştur. Nitel bulgular aslında nicel bölümde elde edilen bulguların nedenini açıklamaktadır. Bu etkinlikler öğrencilere farklı geldiği için, daha önce böyle bir etkinlik deneyimlemedikleri için anlamlı gelmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin genel kültürlerinin anlamlı bir şekilde farklılaşması bu etkinliklerin öğrencilere sunduğu farklı bir deneyimin açıklaması olarak görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Hazırlanan matematik tarihi etkinlikleri deney grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin genel kültür olarak matematik tarihine yönelik tutumları üzerinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede etkili olmuştur. Matematik tarihinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin

akademik başarıları (Ersoy & Öksüz, 2016), ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin niceliksel muhakeme becerileri (Danacı & Şahin, 2021) lise onuncu sınıf öğrencilerinin matematik başarıları (Özcan, 2014) üzerinde olumlu etkileri belirlenmiştir. Ayrıca bu etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişimine (Ay, 2019) ve matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir (Albayrak, 2011; Baki & Gürsoy, 2018; Başbüyük, 2018; Yenilmez, 2011). Dolayısıyla yürütülen etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin genel kültür bağlamında tutum puanları üzerinde pozitif yönde katkı sağlaması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çünkü deney grubunda matematik tarihi görsel-işitsel, etkinlik ve ürün odaklı çalışmalar ile desteklenerek daha nitelikli ve farkındalık oluşturan şekilde kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının kendi içindeki değişimler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin genel kültür bağlamında tutumları anlamlı bir şekilde farklılaşmışken, kontrol grubu öğrencilerinin tutumları üzerinde anlamlı bir etki gözlenmemiştir. Özel yetenekli öğrencilerin örgün eğitimde aldıkları matematik müfredatından farklı bir eğitime ihtiyaçları olduğu düşünüldüğünde matematik tarihi onların genel kültür olarak tutum puanlarında anlamlı bir etki bırakmıştır. Ayrıca alanyazındaki deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin örgün eğitimde kullandıkları matematik ders kitaplarıyla ilgili araştırmalar incelendiğinde, onların matematik tarihiyle ilgili bir farkındalıklarının ya da bilgilerinin olmadığı görülmektedir. Çünkü ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinden yeterince yararlanılmadığı, kitap başına düşen matematik tarihinin oldukça az olduğu ve matematik tarihinin belirli öğrenme alanlarında yığıldığı ilgili araştırmalarda ortaya konmuştur (Ceylan, 2021; Erdoğan vd., 2015; İncikabı vd., 2019; Mersin & Durmuş, 2018). Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarında anlamlı bir farkın gözlenmemesi bu sonucu desteklemektedir. Dolayısıyla deney grubu öğrencilerinin etkinlik uygulamalarında matematiğin tarihsel gelişim süreci, bilim insanlarının matematiğe olan katkıları ve matematik tarihinde ortaya konmuş ürünler öğrenciler üzerinde genel kültür olarak bir farkındalık oluşturmuştur. Matematik tarihinin ilkökul, ortaokul ve lise düzeyinde kullanımının olumlu etkilerinin yanında (Albayrak, 2011; Başbüyük, 2018; Danacı & Şahin, 2021; Ersoy & Öksüz, 2016; Küçüköğlü, 2019; Mersin, 2019; Özcan, 2014; Tokay, 2019; Tözluyurt, 2008) özel yetenekli öğrencilerin etkinlik çalışmalarında da önemli bir öğretim materyali olacağı görülmektedir. Fasanelli vd.'nin (2002) matematik eğitiminde matematik tarihinin etkili bir kaynak olduğunu belirtmesi bu sonucu desteklemektedir. Vatansızlık duygusunun kazanılmasında matematik tarihinin etkili olduğu (Fasanelli vd., 2002) düşünüldüğünde bu araştırmanın özel yetenekli öğrencilerin millî bilinç kazanmasına katkı sunduğu söylenebilir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde sadece farklılaştırılmış eğitim içerikleriyle değil bu içeriklerin Türk-İslam bilginlerinin ve hayatta olan seçkin kişilerin biyografileriyle desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir (MEB, 2021). Özel yetenekli öğrenciler farklı ve zengin içeriklerin, ürün odaklı çalışmaların olduğu öğretim uygulamalarıyla uğraştığı için bu uygulamaların nitelikli ve ufuk açıcı olması önemli görülmektedir. Tarihte önemli buluşlara imza atmış matematikçilerin hayat hikâyelerinden faydalanmanın matematikçilere yönelik saygı oluşturduğu ve öğrencilerin onları örnek almalarını desteklediği ifade edilmiş; öğrencilerin tarihi bir yolculuk yapmasını sağladığı tespit edilmiştir (Yıldız, 2013). Bu bağlamda özel yetenekli öğrencilerde de benzer bir farkındalığın oluştuğu söylenebilir. Güncel ortaokul matematik dersi öğretim programında matematik tarihini içeren kazanımlara yer verilmemiştir (Baş, 2019; MEB, 2018). Ancak matematik tarihi BİLSEM öğretim programında üç kazanımla yer bulmuştur. Matematik eğitiminde matematik tarihi problem çözme, bilgi teknolojileri ve oyunlar ile birlikte önemli bir kaynak konumundadır (Fasanelli vd., 2002). Dolayısıyla öğrencilerin matematik okuryazarı bireyler olabilmeleri ve millî bilinç kazanmaları için bu tür etkinliklere fazlaca yer verilmesi önemli görülmektedir. Bunun için matematik tarihine öğretim programında yer verilmesi ve bunu destekler nitelikte ders kitaplarında matematik tarihini ele alan değişik türde ve sayıda matematik etkinliğine yer verilmesi önerilmektedir (Baş, 2019; Mersin & Durmuş, 2018; Tortop & Bahadır, 2022).

Nicel bulguları destekleyen nitel sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin matematiğin gelişim sürecindeki değişimi görmeleri, matematikle ilgilenmiş bilim insanlarını tanımaları ve matematiğin sağladığı faydayı görmeleri onların matematikle ilgili daha fazla bilgi edinerek genel kültür seviyelerinin artmasını sağlamıştır. Özel yetenekli öğrencilerin hızlı düşünen, yaratıcılık yönleri güçlü, soyut durumları kolay anlayabilen bireyler olmaları sebebiyle ilginç, ürün odaklı ve motive edici çalışmalarla onların bilgi seviyelerinin artırılması ve desteklenmesi gerekmektedir (MEB, 2021). Matematik tarihi etkinliklerinde de Türk-İslam bilginlerinin hayat hikâyelerine ve ilginç tarihsel bilgilere yer verilmesi özel yetenekli öğrencilerin desteklenmesini sağlamıştır. Mersin'in (2019) araştırmasında matematik tarihi destekli matematik derslerinde yedinci sınıf öğrencilerinin genel kültür olarak matematik tarihine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri araştırmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ancak ilgili araştırmada altıncı ve sekizinci sınıfların tutum puanları üzerinde anlamlı bir etki tespit edilememiştir. Her ne kadar sınıf düzeyinde farklılıklar olsa da öğrencilerin genel kültür olarak matematik tarihine yönelik bilgi seviyelerinin artırılmasında ünlü matematikçilerin hayatlarını konu alan hikâyelerin okunması, sinema ve belgesellerin izlenmesi, tarihi yerlere gezilerin düzenlenmesi ve söyleşi tarzı etkinliklerin yapılması önerilmektedir (Mersin, 2019).

Matematik tarihinin öğretici bulunmasında, öğrenciler matematikte zor olan konuların matematiğin gelişim süreci ile ele alındığında daha kolay öğrenilebileceğini söylemişlerdir. Matematik tarihinin muhakeme, akademik başarı ve matematik başarısı gibi öğrenci başarısının ön planda olduğu çalışmalarda etkili sonuçlar vermesi bu sonucu desteklemektedir (Danacı & Şahin, 2021; Ersoy & Öksüz, 2016; Özcan, 2014). Ayrıca matematik tarihi bir araç olarak matematiksel terim ve sembollerin farklı yollar ile verilmesini sağlayarak öğrenmenin daha verimli olmasını sağlamaktadır (Jankvist, 2009). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihinin öğrenmelerini kolaylaştırdığına ilişkin görüş bildirmeleri bu sonuçla paralellik göstermektedir (Mersin, 2019). Matematik tarihi soyut ve sıkıcı matematik derslerinin önüne geçerek öğrencilerin derse aktif katılımını sağladığı için kalıcı öğrenmeyi desteklemektedir (Bidwell, 1993; Furinghetti & Radford, 2008; Lim, 2011). Benzer şekilde Tokay (2019) tarafından matematik tarihiyle zenginleştirilmiş matematik derslerinde öğrencilerin derslere aktif katılım gösterdiklerinin belirlenmesi araştırmamızın sonuçlarıyla örtüşür niteliktedir.

Matematiğin zor ve sıkıcı bir ders olduğu düşünüldüğünde matematik tarihi öğrencilerin matematiği sevmelerini sağlamıştır. Yunanistan matematik ders kitaplarında da matematikle ilgili tarihsel notlara yer verilerek öğrencilerin matematik ilgisini ve sevgisini canlandırmak amaçlanmıştır (Fasanelli vd., 2002). Ayrıca matematik tarihinden faydalanmanın öğrenci motivasyonunu artırmada ve olumlu tutum geliştirmede etkili olması bu dersin sevilmesine katkı sunmaktadır (NCTM, 2000). Uygulama sırasında, tangram etkinliğindeki hikâye ve tangramın yapılması ile öğrencilerin mutlu olması bu sonucu destekler niteliktedir.

Özel yetenekli öğrenciler rutin konu anlatımlarını zenginleştirilmesi, ders ve test kitaplarına bağımlılığı azaltılması sebebiyle matematik tarihini eğlenceli bulmuşlardır. Mersin'in (2019) eğlenceli ve zevkli öğrenme ortamlarının oluşturulmasında matematik tarihinin önemli bir kaynak olduğunu belirlemesi araştırmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Tangram etkinliğinde öğrenciler tangram parçalarını kullanarak oyun eşliğinde farklı şekiller yaparak eğlenmişlerdir. Özel yetenekli öğrencilerin etkinliklerinde matematik tarihi nitelikli ve etkin katılımı destekleyerek sıkıcı olmaktan çıkmış ve eğlenceli bir şekilde uygulanmıştır.

Daha önce duyulmamış matematiksel icatlar ve hikâyeler, ünlü matematikçilerin hayat hikâyeleri öğrenciler tarafından ilginç bulunmuştur. Tözlüyurt'un (2008) matematik tarihi ile zenginleştirilmiş matematik derslerinin daha ilgi çekici olduğunu söylemesi araştırmamızın bu sonucunu desteklemektedir. Matematik tarihi öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarının artmasında etkili olmuş (Baki & Bütüner, 2013; Ersoy & Öksüz, 2016; Mersin, 2019) öğrencilerin ufkunu açmıştır (Mersin, 2019). Dolayısıyla matematik tarihi öğrencilere ilham ve

motivasyon kaynağı olmuş onların heyecan duymasını sağlamıştır (Ersoy, 2015; Marshall, 2000; Lim & Chapman, 2015).

Bununla birlikte matematik tarihini eğlenceli ve öğretici bulan bir kısım öğrenci bu etkinlikleri sıkıcı bulmuştur. Birçok öğrenci tarihi sıkıcı bulduğu için matematiği de sıkıcı bulmakta ve sevmemektedir. Matematikle tarih bağlantısı kuramamaktadır (Charalambous vd., 2009; Panasuk & Horton, 2012; Tzanakis & Thomaidis, 2012). Bu etkinliklerin sıkıcı olmaması konusunda yeri geldikçe bu etkinlikleri kullanmak, öğrencilere matematik konularını anlatan matematik tarihi içerikleri hazırlayabilmeleri için fırsat sunmak ve bu etkinlikleri oyunlaştırarak uygulamak faydalı olabilir. Ayrıca öğretim sürecinde uygun materyal seçimine, kaynakların ve zamanın verimli kullanılmasına ve örneklerin öğrenci seviyesine uygunluğuna dikkat edilmelidir (Baş, 2019).

Yukarıda tartışılan sonuçlar ilgili literatürde matematik tarihinin öğretici, eğlenceli, ilginç, motive edici, matematiği sevdirci ve sıkıcı özelliklerini ön plana çıkararak çalışmalarını. Genel kültür bağlamında öğrencilerin neden tutum puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaştığı öğrenci görüşleriyle desteklenmektedir. Çalışmamızda genel kültür bağlamında öğrencilerin tutum puanları pozitif yönde bir artış göstermiştir. Araştırmalar, ders kitaplarında matematik tarihine yeterince yer verilmemesi, öğretmenlerin matematik tarihiyle ilgili kaynaklara ulaşmada yetersiz kalmaları ve matematik tarihini derslere nasıl entegre edeceklerini bilememeleri, zaman yetersizliği ve örneklerin öğrenci seviyesine uygun olmaması gibi gerekçeler öğrencilerin matematik tarihiyle ilgili farkındalıklarının ya da bir deneyimlerinin olmadığına işaret etmektedir (Baş, 2019; Ceylan, 2021; İncikabı vd., 2019; Mersin & Durmuş, 2018). Dolayısıyla matematik etkinliklerinde matematik tarihini belirli bir plan ve materyal eşliğinde yürütmek onların genel kültür olarak tutum puanlarının artmasını sağlamıştır. Yürütülen etkinliklerde çeşitli videolarla görsel ve işitsel öğrenme desteklenmiş, etkinliklere aktif katılım sağlanmış, matematik tarihini içeren ürünler yapılmış ve bu çalışmalar üzerinde tartışmalar yapılarak öğrencilerin matematiğe bakış açılarında bir farkındalık oluşturulmuştur. Bu etkinliklerin sistematik bir şekilde yürütülmesiyle öğrencilerin bilgi seviyesi artmış ve öğrencilerin matematiğin faydalarını görmeleri sağlanmıştır. Yapılan bütün bu çalışmalar öğrencilerin matematik hakkında daha önce bilmedikleri, ya da önemsiz gördükleri konuların ne kadar önemli ve gerekli olduğunu görmelerini sağlayarak onların genel kültür seviyelerinde bir değişime sebep olmuştur. Öğrenci görüşlerinde de matematiğin iyi yönlerini görmeleri, matematik hakkında nitelikli bilgi edinmeleri ve bu bilgileri matematik dersiyle ilişkilendirmeleri bu değişimi açıklamaktadır. Ancak öğrencilerin genel kültür olarak bilgi seviyelerinin artmasında sadece etkinlikler, görsel-işitsel çalışmalar ve matematiksel ürünler yeterli olmayıp bunlarla birlikte tarihi yerlerin ziyaretleri, matematikçilerin hayatlarını konu edinen film, belgesel ve tiyatro gibi gösterimlerin düzenlenmesi, matematik tarihiyle ilgili anekdot ve hikâyelerin okutulması ve oyunlaştırılması önerilmektedir (Mersin, 2019; Tzanakis & Arcavi, 2000). Ayrıca eğlence, estetik kriterler ve entelektüel merakla matematik tarihinin kişisel gelişim için gerekli olduğu görülebilir (Gulikers & Blom, 2001). Araştırma sonuçlarından hareketle şu önerilerde bulunulabilir:

Özel yetenekli öğrencilerin matematik etkinliklerinde matematik tarihi belirli bir plan dahilinde işlenmeli ve bu etkinliklerin görsel ve işitsel videolarla desteklenmesi sağlanabilir. Özel yetenekli öğrencilerin matematik etkinliklerinde tarihte önemli matematiksel buluşlara imza atmış bilim insanlarının hayat hikâyelerine ve yaptığı işlere yer verilebilir. İlginç matematiksel hikâyeler kullanılarak öğrencilerin motivasyonu sağlanabilir. Öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirebilmek için öğrencilere araştırmak istedikleri bir konu verilerek o konu ile ilgili tarihi olayı, kişiyi ya da buluşu araştırmaları ve sunum yapmaları istenebilir. Etkinlikler yürütülürken matematik tarihi etkinliklerinin sözel bilgiden ziyade etkinlik-ürün ve oyun odaklı çalışmalarla yürütülmesi ve materyal destekli etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Albayrak, Ö. (2011). *Matematik tarihiyle işlenmiş olan derslerin matematik özyeterlik algısına ve matematik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.
- Ataman, A. (2000). *Üstün yetenekli çocuklar. Özel eğitime giriş*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ay, B. (2019). *Matematik tarihi tabanlı modelleme etkinlikleri ile 7. sınıf öğrencilerinin negatif tam sayılar konusundaki anlamalarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Harf Eğitim.
- Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2013). 6-7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekilleri. *İlköğretim Online*, 12(3), 849-872.
- Baki, A., & Gürsoy, K. (2018). Does using history of mathematics make sense? The views of teacher candidates. *Journal of Pedagogical Research*, 2(2), 78-90.
- Baş, M. (2019). Historical development of mathematics and use of the history of mathematics in mathematics education. *TAY Journal*, 3(1), 1-22.
- Başbüyük, K. (2018). *Cebir ve sayılar öğretiminde matematik tarihi kullanımının başarı ve tutuma etkisi ve sınıf içi yansımalar* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Bidwell, J. K. (1993). Humanize your classroom with the history of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 86(6), 461-464.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (28. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (7. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ceylan, S. (2021). Investigation of the elements of the history of mathematics in secondary school Mathematics coursebooks. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(1), 320-348. <http://doi.org/10.16949/turkbilmat.701479>
- Charalambous, C., Panaoura, A., & Philippou, G. (2009). Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating a teacher education program. *Educational Studies in Mathematics*, 71, 161-180.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi* (Çev. Ed. Y. Dede & S. B. Demir). Anı Yayıncılık.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık.
- Danacı, D., & Şahin, Ö. (2021). Matematik tarihi etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin niceliksel muhakeme beceri gelişimine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 87-105. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-647219>
- Delice, A. (2018). Karma yöntem desen seçimi. Y. Dede & S. B. Demir (Çev. Ed.), *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi* içinde (ss. 61-116). Anı Yayıncılık.

- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Erdoğan, A., Eşmen, E., & Fındık, S. (2015). Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yeri: Ekolojik bir analiz. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 42(42), 239-259.
- Ersoy, E. (2015). *Matematik tarihi kullanımının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkileri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Ersoy, E., & Öksüz, C. (2016). İlkokul 4. sınıflarda matematik tarihi kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri. *İlköğretim Online*, 15(2), 408-420. <http://dx.doi.org/10.17051/io.2016.16857>
- Fasanelli, F., Arcavi, A., Bekken, O., Silva, J. C., Daniel, C., Furinghetti, F., et al. (2002). The political context. In J. Fauvel & J. Van Maanen (Eds.) *History in mathematics education* (pp. 1-33). Kluwer Academic Publishers.
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science ve Education*, 10, 391-408.
- Furinghetti, F., & Radford, L. (2008). Contrasts and oblique connections between historical conceptual developments and classroom learning in mathematics. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd Edition, pp. 626-655). Taylor and Francis.
- Gazit, A. (2013). What do mathematics teachers and teacher trainees know about the history of mathematics? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(4), 501-512.
- Guillen, M. (2010). *Dünyayı değiştiren beş denklem, matematiğin gücü ve şiirselliği* (G. Tanrıöver, Çev.). TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları.
- 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.
- 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, Raffles Junior College.
- İncikabı, L., Kepceoğlu, İ., & Küçüköğlü, U. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi içeriklerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 144-158.
- 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.
- Ju, M. K., Moon, J. E., & Song, R. J. (2016). History of mathematics in korean mathematics textbooks: Implication for using ethnomathematics in culturally diverse school. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1321-1338. <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-015-9647-0>

- Küçüköğlü, U. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bağlamında hazırladıkları dijital öyküler üzerine bir araştırma: Matematik nasıl doğmuştur?* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Kwan, A. C. K., & Yuen, M. (2013). "Mathematics in the workplace": A pilot enrichment programme for mathematically talented primary students in Hong Kong. *Gifted and Talented International*, 28(1-2), 85-98. <https://doi.org/10.1080/15332276.2013.11678405>
- Lim, S. Y. (2011). Effects of using history of mathematics on junior college students' attitudes and achievement. In *Proceedings of AAMT-MERGA Conference 2011 Mathematics: Traditions and New Practices*, 455-463.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-015-9620-4>
- Lodico, M. G., Spaulding, D. T., & Voegtler, K. H. (2006). *Methods in educational research: From theory to practice*. Jossey-Bass Publishers.
- Marshall, G. L. (2000). *Using history of mathematics to improve secondary students' attitudes toward mathematics* [Unpublished doctoral dissertation]. Illinois State University.
- Mersin, N. (2019). *Ortaokul öğrencileri için matematik tarihi destekli etkinliklerin geliştirilmesi ve öğrenciler üzerindeki yansımalarının incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Mersin, N., & Durmuş, S. (2018). Matematik tarihinin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 997-1019.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Miller, R. C. (1990). *Discovering mathematical talent*. Reston, VA: Council for Exceptional Children, ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education. ERIC Document Reproduction Service No: ED 321 487.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2021). *Çerçeve programlar: Bilim ve sanat merkezleri Matematik dersi öğretim programı. Mebbis/Bilsem Modülü*: <https://bilsem.meb.gov.tr/BLS00002.aspx>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2022). *Bilim ve sanat merkezleri ilköğretim matematik alanı yardımcı ders materyali*. <https://www.meb.gov.tr/ozel-yetenekli-ogrenciler-icin-19-alandayardimci-ders-materyalleri/haber/25814/tr>
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Özcan, D. (2014). *Anadolu Lisesi öğrencilerine uygulanan matematik tarihiyle zenginleştirilmiş öğretim programının matematik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.
- Özgün Koca, S. A., & Şen, A. İ. (2006). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumsuz tutumlarının nedenleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 23, 137-147.

- Özlu-Ünlü, Ö., Arslanoğlu, A., & Yıkılmış, A. (2022). Özel gereksinimli bireylere matematik öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretimin kanıta dayalı uygulama olarak belirlenmesi. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 23(4), 931-960. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.938438>
- 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, 3-20.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Sage Publications.
- Radford, L., Bernard, A., Fried, M. N., Furinghetti, F., & Sinclair, N. (2014). History of mathematics and mathematics education. In Fried, M. N. & Dreyfus, T. (Eds.), *Mathematics ve mathematics education: Searching for common ground* (pp. 89-110). Springer, Advances in Mathematics Education series.
- Reimer, L., & Reimer, W. (1995). Connecting mathematics with its history: A powerful, practical linkage. *Connecting Mathematics Across the Curriculum*, 104-114.
- Renzulli, J. S. (1986). *The three ring conception of giftedness: A developmental model of creative productivity*. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 53-92). Cambridge University.
- Rickey, V. F. (1995). My favorite ways of using history in teaching calculus. Swetz, In F., Fauvel, J., Bekken, O., Johansson, B. & Katz, B. (Eds.), *Learn from the Masters* (pp. 123-134). The Mathematical Association of America.
- Sertöz, S. (2002). *Matematiğin aydınlık dünyası* (16. Baskı). TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları.
- Silverman, D. (2005). *Doing qualitative research: A practical handbook*. Sage Publications.
- Siu, M. K. (2004). No, I do not use history of mathematics in my class. Why? In S. Kaijser (Ed.), *History and pedagogy of mathematics: Proceedings of the history and pedagogy of mathematics* (pp. 375-376). HPM.
- Sözen, S. (2013). *Sınıf ve matematik öğretmenlerine göre matematik tarihinin matematik öğretimine katılması üzerine bir olgubilim çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Tokay, E. (2019). *Sayılar ve işlemler ile bazı geometrik kavramların öğretiminde matematik tarihi kullanımının, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.
- Tortop, F., & Bahadır, E. (2022). “MEB ve IB 12. sınıf matematik ders kitaplarının matematik tarihi açısından karşılaştırılması”. *Ulakbilge*, 75, 865-879. <http://dx.doi.org/10.7816/ulakbilge-10-75-05>.
- Tözluyurt, E. (2008). *Sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden seçilen etkinliklerle yapılan dersler hakkında lise son sınıf öğrencilerinin görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK] (2022). *Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Proje Rehberi 2204-B*. https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2750/ortaokul_proje_rehberi_2022_v3.pdf

- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Favuel & J. van Manen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 201-240). Kluwer Academic Publishers.
- 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.
- Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 79-90.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2008). *Matematiksel düşünme* (5. Baskı). Remzi Yayınevi.
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Yıldız, C., & Baki, A. (2016). Matematik tarihinin derslerde kullanımını etkileyen faktörlere ilişkin öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 451-472.
- Zekâ Var. (2020a, 1 Mayıs). *Matematik hikâyeleri 1. bölüm Mısır'da doğan güneş* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/IPct6tRG4Cc?feature=shared>
- Zekâ Var. (2020b, 12 Mayıs). *Matematik hikâyeleri 20. bölüm MUSTAFA KEMAL ATATÜRK Atatürk ve matematik* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/KymHDE32wCU?feature=shared>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The History of Mathematics is a resource that deals with the development processes of mathematics, the lives and works of people who contributed to mathematics, and the social and cultural dimensions of mathematics (Bidwell, 1993; Ho, 2008; Reimer & Reimer, 1995). Gifted students show different developmental characteristics than their peers, have special academic abilities, can easily understand abstract ideas, and have strong intellectual and reasoning skills (MoNE, 2022). It is stated that activities can be adapted with differentiated instruction in the activity practices of these students (MoNE, 2021; Renzulli, 1986). Considering the need for different teaching practices in the education of gifted students, it is thought that the use of mathematics history in the activity practices of these students will be effective. This study examines the effect of activities enriched with the history of mathematics on the attitudes of gifted 5th-grade students towards the history of mathematics as a general culture and the student's opinions about the history of mathematics.

Method

The study used an explanatory mixed research design in which quantitative and qualitative methods were used together (Creswell & Plano-Clark, 2018). The quantitative study group comprised 28 fifth-grade students in the Recognizing Individual Talents (RIT) program. The qualitative study group consisted of 8 students determined by convenience sampling. The "Scale of Attitude towards the History of Mathematics as General Knowledge" developed by Mersin (2019) and the "Semi-structured Interview Form" consisting of 7 open-ended questions

were used to collect the data. The quantitative data obtained in the first stage were analyzed with non-parametric tests, and the qualitative data obtained in the second stage were analyzed with content analysis.

Results

In the first part, by analyzing the pre-test scores of the experimental and control groups, it was determined that these groups were equivalent ($U=81$, $p>0.05$). In the analysis of post-test scores, the data of the experimental group revealed a significant difference compared to the control group's data ($U=52.50$, $p<0.05$). In the analysis of within-group data, while the post-test score of the experimental group differed significantly compared to the pre-test score ($z=-2.923$, $p<0.05$), no significant difference was observed between the post-test and pre-test scores of the control group ($z=-0.665$, $p>0.05$). In the second part, the qualitative data were analyzed. It was found that the history of mathematics was found to provide general culture, be instructive, arouse love for mathematics, and be fun and exciting. Some students also found the history of mathematics boring.

Discussion and Conclusion

Compared to the control group, the prepared history of mathematics activities significantly affected the attitudes of gifted students in the experimental group towards the history of mathematics as a general culture. Considering the positive effects of mathematics history on academic achievement, reasoning skills, attitudes, creativity, and motivation (Ay, 2019; Ersoy & Öksüz, 2016; Danacı & Şahin, 2021; Mersin, 2019; Yenilmez, 2011), it can be considered as an expected result that it will have a positive result on general culture. When the changes within the experimental and control groups were examined, the attitude scores of the experimental group students differed significantly. At the same time, no significant effect was observed on the attitude scores of the control group students. This result shows that the experimental group students had an awareness of the history of mathematics, but the control group students did not understand or know about the history of mathematics.

The history of mathematics was found to be generally cultural, instructive, arousing love for mathematics, fun, and enjoyable by the students. The history of mathematics increased the general culture level of the students as they saw the development process of mathematics, got to know the scientists who were interested in mathematics, and saw the benefits of mathematics. Students stated that complex subjects in mathematics can be learned more quickly when handled with the development process of mathematics. They noted that mathematics, a difficult and tedious subject, would contribute to the enjoyment of mathematics; it would enrich routine lectures and reduce dependence on textbooks and test books. Students found mathematical inventions and stories, life stories of famous mathematicians, exciting and had fun. Some students found these activities boring because they could not establish the relationship between mathematics and history. The literature has stated that the history of mathematics supports permanent learning because it prevents abstract and boring mathematics lessons and enables students to actively participate (Bidwell, 1993; Furinghetti & Radford, 2008; Lim, 2011). In addition, it has shown effective results in increasing interest and motivation towards the lesson (Baki & Bütüner, 2013; Ersoy & Öksüz, 2016; Mersin, 2019), creating enjoyable and fun learning environments by supporting active participation and opening students' horizons (Mersin, 2019). These results in the literature are in parallel with the study's results. In the experimental group, the history of mathematics was supported by audiovisual, activity, and product-oriented studies and used in a more qualified and awareness-raising way, increasing students' knowledge levels in general culture.

Ek. Görüşme Soruları

- Matematik tarihinin matematik etkinliklerinde kullanılmasına ilişkin görüşleriniz nelerdir?
- Matematik tarihi etkinlikleriyle ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerini öğrenmek sizde ne gibi duygu ve düşünceler oluşturdu?
- Matematik tarihi etkinlikleriyle matematiksel ürünlere ilişkin bilgi sahibi olmak sizde ne gibi duygu ve düşünceler oluşturdu?
- Matematik tarihinin matematiği öğrenmenizi kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı konusunda ne düşünüyorsunuz?
- Matematik tarihi etkinliklerinin örgün eğitim okullarındaki matematik derslerinizde olması konusunda ne düşünüyorsunuz?
- Matematik tarihi etkinliklerinin sizde bıraktığı olumsuz etkileri hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Matematik tarihinin genel kültür seviyenize katkısı konusunda ne düşünüyorsunuz?