



ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEYE YÖNELİK TASARLANAN TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİM UYGULAMALARINA

İLİŞKİN ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ

Serkan GÜRSAN¹, M. Seden TAPAN BROUTIN², Jale İPEK³

Makale Bilgisi	Özet
Araştırma Makalesi DOI: 10.19171/uefad.862527	<p>Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, Facione (1990) tarafından belirlenen eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilmek için tasarlanan teknoloji destekli öğretim modeli uygulamaları ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Marmara Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak toplam beş sorunun yer aldığı yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeler uygulama sürecine katılmış 14 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile incelenmiştir. Analiz sonucunda tasarlanan öğretim modeli uygulamalarının etkisi, öğretmen adaylarının görüşlerinden yola çıkarak beş tema altında sunulmuştur. Bu temalar, (1) derslerde uygulanan yöntem, (2) derslerin içeriği, (3) GeoGebra kullanımının ders ortamına etkisi, (4) ders planlarının etkinliği ve (5) derslerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi şeklindedir. Temalar, olumlu ve olumsuz iki kategori olacak şekilde 40 koddan oluşmuştur. Temalarda en sık ifade edilen kodlardan araştırmanın sonuçları elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, tasarlanan öğretim modeli uygulamalarının Facione'nin belirlediği eleştirel düşünme alt becerileri ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının, tasarlanan modülün eleştirel düşünme farkındalığının oluşmasına katkı sağladığı yönünde görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.</p>
<i>Makale Geçmişi:</i>	
Başvuru 17.01.2021	
Kabul 09.04.2021	
<i>Anahtar Kelimeler:</i> Matematik öğretmen adayları, Eleştirel düşünme, GeoGebra.	

OPINIONS OF PRESERVICE TEACHERS ON TECHNOLOGY-ASSISTED TEACHING PRACTICES DESIGNED TO DEVELOP CRITICAL THINKING SKILLS

Article Information	Abstract
Research Article DOI: 10.19171/uefad.862527	<p>In this study, the opinions of pre-service mathematics teachers about technology-supported teaching applications designed to develop critical thinking skills determined by Facione (1990) were examined. It was designed as a qualitative case study carried out with 4th grade students of the Faculty of Education, Primary Mathematics Education of a state university in the Marmara Region in the fall semester of the 2019-2020 academic year. A semi-structured interview form with five questions was used as a data collection tool. The interviews were conducted with 14 candidates participating in the implementation process.</p>
<i>Article History:</i>	
Received 17.01.2021 Accepted 09.04.2021	

¹ Matematik Öğretmeni, Hv.Tek.Ok.K.lığı, serkangursan51@hotmail.com, OrcID: 0000-0003-2715-3181

² Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, tapan@uludag.edu.tr, OrcID: 0000-0002-1860-852X

³ Doç. Dr., Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, jale.ipek@ege.edu.tr, OrcID: 0000-0003-3088-193X

Keywords: Mathematics teacher candidates, Critical thinking, GeoGebra. The data from the interview form were analyzed using the descriptive analysis. As a result, some findings including GeoGebra applied activities were obtained from the opinions of the candidates. These are related to the lesson practices that Facione determined to develop critical thinking sub-skills: (1) the method applied in the lessons, (2) the content of the lessons, (3) the effect of GeoGebra on the lesson environment, (4) effectiveness of lesson plans and (5) the effect of the lessons on the development of critical thinking skills. These findings are collected under five themes consisting of 40 codes, two categories, positive and negative. The results were obtained from the codes expressed most frequently in the themes. Consequently, it was seen that they stated that the designed teaching model applications were compatible with the critical thinking sub-skills determined by Facione and contributed to the formation of critical thinking awareness in pre-service teachers.

Kaynakça Gösterimi: Gürsan, S., Tapan Broutin, M. S., & İpek, J. (2021). Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan teknoloji destekli öğretim uygulamalarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 703-744. <https://doi.org/10.19171/uefad.862527>

Citation: Gürsan, S., Tapan Broutin, M. S., & İpek, J. (2021). Opinions of preservice teachers on technology-assisted teaching practices designed to develop critical thinking skills. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 34(2), 703-744. <https://doi.org/10.19171/uefad.862527>

1. GİRİŞ

Çağımız hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri ile karşı konulamaz bir gelişim göstermektedir. Bu gelişime ayak uydurmak, güçlü kalmak isteyen ülkelerin zorunlu politikaları haline gelmiştir. Bu gelişimi yakalamak, bu gelişime ayak uydurmak ve bu gelişime öncülük etmek isteyen ülkeler, vatandaşlarının eğitiminde yeniliklere gitmek zorundadır. Yaşamın her alanındaki yoğun gelişmeler, bilim ve teknolojinin hızlı gelişimi, bilgi miktarında artış, sosyal medyanın etkisi, küreselleşme, hızlı fikir akışı gibi nedenlerden dolayı eğitim sistemlerinin güncellenmesi ihtiyacı oluşmuştur. Bu nedenle içinde yaşadığı zamanın gereklilikleri ve gereksinimlerini karşılayan bireyler oluşturabilmek için eğitimin amaçlarını ve hedeflerini yeniden tanımlama ihtiyacı ile karşı karşıya kalınmıştır (Maričića, 2015). Günümüzde öğretmen merkezli ve bilgiyi ezberlemeyi gerektiren öğretim yaklaşımları işlevini yitirmiştir. Çağımızda bilgiye erişimin çok hızlı gerçekleşmektedir. Ancak doğru bilgilerin yanında aynı zamanda çok fazla yanlış bilgiler de bulunmaktadır. Bu nedenle öğrenciye doğru ve işlevsel bilgiyi tespit edebilme kabiliyeti kazandıran, öğrencinin üst düzey düşünme becerisini geliştiren eğitim sistemlerine ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, günümüz öğretim programlarından öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, karar

verme, girişimcilik ve işbirliği içinde çalışma gibi üst düzey düşünme becerileri ile donanımlı olması beklenmektedir (Korkmaz,2018).

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) ve Avrupa Eğitim Konseyi gibi kuruluşlar, öğrencilerin öğrenme sürecindeki artan aktivitesinin, kişisel gelişim, yaratıcılık, özerklik, düşünmenin geliştirilmesi ve özellikle eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi konusunda vurgu yapılmasına dikkat çekmişlerdir (Maričića, 2015). Muasır medeniyetler seviyesine gelme hedefi doğrultusunda ülkemiz öğretim programlarında da üst düzey düşünme becerilerinin öğrencilere kazandırılması gereken temel beceriler olması gerektiği üzerinde durulmuştur (MEB,2018, s.4). Paul ve Elder (2013) eleştirel düşünmeyi, herhangi bir konu, içerik ya da problem hakkında bireyin düşünmesinin kalitesini becerikli bir şekilde analiz ederek, değerlendirerek ve yeniden düzenleyerek geliştirdiği düşünme biçimi şeklinde tanımlamışlardır. Kurnaz (2013) eleştirel düşünmeyi, gerçeği bütün olarak tüm olumlu ve olumsuz, bize görünen ve görünmeyen yönleriyle araştırıp, onun hakkında bir yargıya varma olarak ifade etmiştir (s.12). Halpern (2014)'e göre eleştirel düşünme, arzu edilen bir sonuç olasılığını artıran bilişsel beceri veya stratejilerin kullanılmasıdır. Eğmir (2016) ise eleştirel düşünmeyi, düşüncemizi geliştirmek, daha etkili fikirler yürütmek ve daha iyi kararlara ulaşmak amacıyla eleştirel sorular kullanarak sistemli bir şüphe etme süreci olarak ifade etmiştir. Eleştirel düşünmenin tanımlarından da anlaşılacağı üzere, bu kadar önemli bir becerinin eğitim sistemlerine adapte edilmesi, eleştirel düşünebilen bireylerden oluşan eleştirel bir toplum yapısı elde edebilmek için önemlidir (Eğmir, 2018).

Araştırmaya konu olan üst düzey düşünme becerilerinden eleştirel düşünme, Amerikan Felsefe Birliği tarafından düzenlenen, alanında uzman 46 bilim insanından oluşan Delphi panelinde tanımlanmıştır. Panel sonunda eleştirel düşünme yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımla sonuçlanan maksatlı, öz denetimli bir yargının dayandığı kanıtsal, kavramsal, metodolojik, eleştirel, bağlamsal hususların açıklanması olarak tanımlanmıştır (Facione,1990).

Facione (1990), eleştirel düşünme becerisi ölçütlerini yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarım yapma, açıklama, öz düzenleme olmak üzere altı temel başlık altında toplamıştır. Bu beceriler Facione tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

1. Yorumlama: Problemin farkına varmak, yansız şekilde tanımlamak; yorumlamak, kategorileştirmek, anlam çıkarmak ve kodlamak; bir kişinin fikirlerini kendi cümleleriyle ifade etmek; bir metnin ana fikirlerini alt fikirlerden ayırt etmek; yazarın amacını, temayı ve bakış açısını belirlemektir.

2. Analiz: Fikirleri incelemek, savları/iddiaları ortaya çıkarmak ve analiz etmek; bir problemin çözümü olarak verilen farklı iki yaklaşım arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarmak; cümleler ya da paragraflar arasındaki ilişkiler ile bir metnin ana fikrini ortaya çıkarmak; açıkça ortaya konmamış iddiaların tanımını yapmak ve bir kompozisyonu kendince grafiksel olarak düzenlemektir.

3. Değerlendirme: Denencelere dayanan iddiaların mantıksal gücünü yargılamak; var olan iddianın eldeki durumla ilgisini, bu duruma uygulanabilirliğini veya bu durumdaki etkilerini ortaya çıkarmak; bireyin algısını, deneyimini, durumunu, inancını veya yargısını tanımlamak ve göstergelerin güvenilirliğini değerlendirmektir.

4. Çıkarım Yapma: Varsayım ve denenceler oluşturmak; söz konusu bilgiyi göz önünde bulundurmamak, verilerden, yargılardan, ilkelerden, kavramlardan, sorulardan, tanımlardan sonuç veya anlam çıkarmak; kanıtları sorgulamak, alternatifleri tahmin etmek ve yorumlar yapmak; bir problemle karşılaştığında o probleme ilişkin seçenekler geliştirmek; ilgili fikirlerin sentezini yapmaktır.

5. Açıklama: Yöntemleri ve sonuçları tanımlamak, süreçleri yargılamak; bir şeyin sebebini inandırıcı ve tutarlı sonuçlar şeklinde sunmak; yargıların gerekçelerini oluşturan ölçütlere başvurmak; konuyla ilgili bulguları organize eden şemalar oluşturmak; kavramlar ve fikirler arasındaki bağlantıları gösteren grafikler oluşturmak; araştırma sonuçlarını ve bu

sonuçlara ulaşırken kullanılan ölçütleri ortaya koymak; olayların veya bakış açılarının nedensel ve kavramsal açıklamalarına ilişkin iyi sebepler önermek ve bunları savunmak; bir konuyla ilgili yazarın bulunduğu durumu kabul veya reddetmeye neden olan kanıtı işaret etmektir.

6. Öz-düzenleme: Bir bireyin kendi bilişsel etkinliklerini, bu etkinliklerde kullanılan bileşenleri ve ulaşılan sonuçları farkındalıkla izlemek; özellikle analiz aşamasındaki becerileri kullanarak kendi yargılarını sorgulamak; öz inceleme ve öz düzeltme yapmak; çelişkili bir durumda düşünceleri, kişisel yanlılık ve ilgi gibi konuları duyarlılıkla incelemek; bir metnin ya da paragrafın yazarının fikirleri ile kendi fikirlerini ayrı tutması gerektiğini kendine hatırlatmaktır

İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programlarının hedefleri incelendiğinde, eleştirel düşünen bireyler yetiştirilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB,2018). Bu durum

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır... İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, öz güven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanarak sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamak (s.4).

şeklindeki cümlelerle ele alınmıştır.

Eleştirel düşünen bireylerin yetişmesinin gerekliliği, gelişmiş ülkelerin programlarında da yer almaktadır. Fransız eğitim sistemi programı incelendiğinde, özerklik, inisiyatif ve eleştirel bakış açısını destekleyen durumların öğrencilerin keşfetme potansiyelini geliştirdiği belirtilmiştir. Programda, öğrencilerin kişisel ve sosyal yaşamlarındaki sorumluluklarının farkına varmalarına olanak tanıyan eleştirel bir ruhun kazanılmasını amaçlamaktadır. Öğrenciler, canlıların, maddenin ve nesnelerin dünyasını sorgulamalıdır (Ministère Éducation Nationale, 2018). Almanya’da lise eğitiminde, öğrencilere doğru düşünme, farklılıkları tespit edebilme, çeşitli konularda araştırma yapabilme, çok yönlü öğrenme, öğrenilenleri yazılı olarak açıklıkla belirtebilme, kendi başarıya yeteneğine güvenme, zihinsel çalışmalarda inisiyatif sahibi olma, insanlarla aktif iletişim kurabilme gibi öğrencileri geleceğine hazırlayabilme amacı ve yüksek zihinsel yetenek gerektiren meslekler için hazırlıklı olma yeteneği oluşturabilme ön plandadır (Perşembe,2010). Finlandiya da ise öğretmen olmak isteyen bir adayın ilk aşama sınavında bilgiyi araştırabilme, sentez yapabilme, eleştirel açıdan bilgiyi yorumlayabilme, analiz edebilme yeteneği ölçülmektedir (Özdemir,2017). Bu bağlamda eleştirel düşünen bireyler yetiştirmenin sadece ulusal değil günümüzde evrensel bir değer olduğu aşikardır.

Bu hedefin gerçekleşebilmesi için, matematik derslerinde eleştirel düşünmeyi merkeze almak, hazırlanacak ders planlamalarının içeriğinde eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan uygulamalara, etkinliklere, ödevlere yer vermek, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde önemli bir fayda sağlayacaktır. Öğrencilerde bu gelişimi elde edebilmek için öğretmenlerin bahsi geçen konulardaki düşüncelerini tespit etmek ve elde edilen düşünceler kapsamında uygun adımlar atmak önemli rol oynayacaktır.

Eleştirel düşünme etkin yöntemlerle öğretilen bilişsel bir süreçtir (Kökdemir,2012). Bu noktada öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedef alan eğitim sistemlerinin işlevselliği, onu derslerde uygulayacak öğretmenler

sayesinde olacaktır. Norris (1985), öğrencilere eleştirel düşünme becerilerinin öğretmenler tarafından kazandırması gerektiğini belirtmiştir (akt. Sezer, 2008). Ennis (1991) ise eleştirel düşünme becerilerinin öğretilmesinde en önemli unsurun “öğretmen” olduğunu ifade etmiştir. Demirci (2000), öğrencilerin eleştirel düşünmeyi öğrenebilmesi, öğretmen veya öğretim üyelerinin bu konuda eğitilmiş olmasına bağlı olduğunu söylemiştir (akt. Semerci,2003). Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan Öğretmen Yetiştirme Stratejisi (2017-2023)’nde eğitim sistemlerinin işlevselliği öğretmenlerin sahip olduğu niteliklerle yakından ilişkili olduğu ve anahtar bir rol üstlendiği belirtilmiştir (MEB, 2017).Belgede bu durum şu cümlelerle ifade olunmuştur:

Eğitim sisteminin nihai amacı; topluma faydalı, toplumsal değerleri gözeten, etkili iletişim becerileri edinmiş, değişime uyum sağlayabilen, öğrenme kaynaklarına erişme ve bunlardan etkin bir şekilde yararlanma becerilerini kazanmış, bilgi ve iletişim teknolojilerini verimli kullanabilen, kendisiyle ve toplumla barışık, inisiyatif alan, araştıran, sorgulayan ve eleştirel düşünme becerilerine sahip özgür bireyler yetiştirebilmektir. Bu niteliklere sahip bireylerden oluşacak bir toplumun inşasında en önemli görev ise öğretmenlere düşmektedir (s.1).

Öğretmen adayı geleceğin öğretmeni olduğu için ve henüz formasyon aşamasında olduğundan, öğretmen adaylarına eleştirel düşünmeyi kazandırılmış bir şekilde mezun etmenin önemli olduğu düşünülmektedir.

Literatürde, bazı çalışmalar öğretmenlerin yüksek eleştirel düşünme düzeylerine sahip olduğunu vurgulamakta olsa da (Duğan & Aydın, 2018; Hofreiter, Monroe & Stein, 2007; Karademir, 2013; Karalı, 2012; Kong, 2001; Yeşilpınar, 2011;) öğretmenlerin, düşük veya orta eleştirel düşünme eğilimi düzeyine sahip olduklarını ve sınıflarında eleştirel düşünme becerilerini geliştiren etkinliklere ya çok az ya da hiç yer vermediklerini gösteren araştırmalar da bulunmaktadır (Gelen, 2002; Korkmaz, 2009; Özsevgeç & Altun, 2015; Palavan, Gemalmaz

& Kurtoğlu, 2015; Şengül & Üstündağ, 2009). Özellikle son yıllarda yapılan araştırmalarda bu eğilimin düşük ve orta olduğu dikkat çekmektedir (Altıntaş, 2019; Aşık & Saka,2019; Durnacı & Ültay 2020).

Çağımızın eğitim öğretim ihtiyaçları doğrultusunda, öğretim programlarına entegre edilmesi gereken bir diğer husus ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin derslerde kullanılması gerekliliği olmuştur. Hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri, geleneksel eğitim öğretim ortamlarında değişikliğe gidilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Teknolojik gelişmelere uygun olarak geliştirilen ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik eğitiminde yararlanılmasının istendiği, “Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.”, “Uygun bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapılacak etkileşimli çalışmalara yer verilebilir. Üç boyutlu dinamik geometri yazılımlarından yararlanılabilir.” gibi cümlelerle belirtilmektedir. Bu sayede öğrencilerin dinamik geometri yazılımları gibi, matematik eğitimi adına çağın yenilikleriyle tanışmaları ve bu yenilikleri etkin kullanabilme becerisini kazanmaları hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Dinamik geometri yazılımları (DGY) ile öğrencinin tümevarımsal ve tümdengelimsel çıkarımlar yapabilmesine fırsat oluşturularak, genellemelere ulaşmasına ve bilgiyi elde etmesine imkân sağlanabilmektedir (Baydaş,2010). DGY ortamları matematikte hayal etme gücünün artmasını sağlayarak, yaratma ve keşfetme yollarının açılmasına imkân oluşturmaktadır. Bu yollar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir. Böylelikle öğrencinin problem çözme becerilerini geliştirecektir (Baki, 2001). Güven ve Karataş (2003)’a göre, DGY ile öğrenciler araştırma ortamı içerisine rahatça girerek keşfetme, varsayımda bulunma, test etme, reddetme, formülize etme, açıklama olanaklarına sahip olurlar. Sanders (1998), dinamik matematik yazılımları ile güçlü bir öğretme ve öğrenme ortamı oluşurken aynı zamanda analiz ve tümdengelim için bir temel oluşturmaya, kanıt ve yaratıcı düşünmeye imkân sağlandığını belirtmiştir (Akt. Çörekçiöğlü,2019). DGY,

öğrencilerin üst düzey zihinsel beceriler geliştirmesine ve geometrik nesnelere üzerinde düşünürken kurduğu ilişkiler sayesinde çıkarımlar yapmasına imkân sağlayabilir (Borazan, 2019). DGY, dönüşüm geometrisi uygulamalarıyla üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunabilir. NCTM (2000)'de yer alan geometri standartlarına göre, öğrencilerin dönüşüm geometrisinin üç önemli ögesi olan öteleme, yansıma ve dönme dönüşümleri üzerinde düşüncelerinin gerektiği ifade edilmektedir (Akt., Borazan,2019). Dönüşüm geometrisi, matematik dersinde öğrencilerin yaratıcılığını destekler. Öğrenciler, dönüşüm geometrisi sayesinde, geometrik şekilleri iki boyutlu uzayda nasıl dönüştürebileceklerini kavrarlar, bazı kuralların ve şekillerin özelliklerini keşfederler (İnce, 2012).

Alan yazında belirtilen dinamik geometri yazılımlarının kullanıcıları üzerinde oluşturduğu olumlu etkiler ve Facione (1990)'nin eleştirel düşünme becerilerine yönelik belirlediği tanımlar ve açıklamalar incelendiğinde, DGY ortamlarının eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda Facione (1990) tarafından belirlenen eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilmek için tasarlanan teknoloji destekli öğretim modeli uygulamaları sonunda, bu uygulamaların öğretim sürecine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin neler olduğunu incelemek amaçlanmıştır. Böylelikle literatürde önemi belirtilen ancak istenilen seviyelerde eğilime ulaşamamış olan eleştirel düşünme kavramına ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen öğretim modeline yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin tespit edilmesi, halihazırdaki durumun eksiklerinin giderilebilmesine yön göstereceği düşünülmektedir. Bu amaç kapsamında aşağıdaki alt probleme cevap aranmıştır:

- Öğretmen adaylarının tasarlanan ders planlarıyla gerçekleştirilen öğretim modeli uygulamaları ile ilgili görüşleri nelerdir?

2.YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yönteminin bütüncül tek durum desenine göre modellenmiştir. Durum çalışmaları, bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun ve birbirine bağlı sistemlerin detaylı bir şekilde incelendiği bir yöntemdir (Yin,2014). Durum çalışması, mülakat, gözlem, anket, doküman gibi veri toplama araçlarının tümünü kapsayabilen bir yöntem olarak ifade edilir. Durum çalışmalarında “Nasıl?”, “Niçin?” ve “Ne?” sorularıyla teorileri aydınlatmak amaçlanır (Çepni, 2012). Yıldırım ve Şimşek (2008), bütüncül tek durum desenini şu şekilde ifade etmiştir:

Tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir program, bir yöntem) olduğu durumlarda üç şekilde kullanılmaktadır. İlk olarak eğer ortamda iyi formüle edilmiş bir kuram ya da yöntem varsa bunun teyit edilmesinde ya da çürütülmesinde kullanılabilir. İkinci olarak genel standartlara uymayan aşırı, aykırı veya kendine özgü durumların çalışılmasında bütüncül tek durum deseni kullanılabilir. Son olarak, daha önce hiç kimsenin çalışmadığı veya ulaşamadığı durumlarda bütüncül tek durum deseni kullanılabilir. Böyle durumların çalışılması, daha sonraki araştırmacılar için daha önce bilinmeyen belirli bir konunun su yüzüne çıkması ve daha sonra yapılacak araştırmalara temel oluşturması ya da yol göstermesi açısından önemlidir (s. 326).

Bu çalışma kapsamında, tasarlanan öğretim modeli uygulamaları ile ilköğretim matematik öğretmeni adayları görüşlerinden yola çıkarak sonraki araştırmalara temel oluşturması ve yol göstermesi açısından bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır.

2.2. Katılımcılar

Bu araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde, Marmara Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencilerinden, tasarlanan öğretim modeli uygulamalarına katılmış 14 öğretmen adayıyla

yürütülmüştür. Uygulamalar, İlkokulda Matematik Öğretimi dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının belirlenmesinde amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde amaç, bir araştırmada gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşturulabilir (Büyüköztürk vd, 2019). Bu araştırmada öğretmen adaylarının belirlenmesinde, akademik başarılarının zayıf olmaması, düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilmeleri, gönüllü olmaları, girişken olmaları ve paylaşımına açık olmaları ölçütleri kıstas alınmıştır. Akademik başarılarının zayıf olmaması ölçütünün seçilmiş olmasının sebebi, matematik bilgilerindeki eksikliğin eleştirel düşünme becerilerini olumsuz yönde etkileyebileceği hipotezinde bulunulmuş olmasıdır. Ayrıca başarısı zayıf olan öğrenciler gönüllülük esasını da karşılamamıştır. Düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilme ve girişken olma ölçütü ise araştırmada olabildiğince fazla veri toplayabilmek amacıyla konulmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

Uygulanan öğretim modelinin öğretmen adaylarının görüşleri açısından değerlendirilmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak yarı yapılandırılmış görüşme formu iki ayrı öğretim elemanının görüşüne sunulmuş, öğretim elemanlarından alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formunun son şekli oluşmuştur. Taslak görüşme sorularında yer alan “Bu ders planları size farklı bir bakış açısı kattı mı? Evet, ise bunu tarif edebilir misiniz, anlatabilir misiniz?” sorusu öğretim elemanı tarafından “Dersin içeriğinin aşamalandırılmış (aşamalar: örnek, çözüm, GeoGebra’da çözüm, sonuç çıkarma, sonucun sınıfta ortak çözümü, kendi çözümü ile ortak çözümü karşılaştırma) olarak verilmesi sizce düşünme ortamına katkı sağladı mı? Hayır, ise açıklar mısınız? Evet, ise bu katkının nasıl olduğunu anlatabilir misiniz? Bir örnek verebilir misiniz?” şeklinde düzenlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda öğretmen adaylarından derslerde uygulanan yöntem, ders içeriğinin şekli, derslerde kullanılan GeoGebra programı etkinlikleri ve eleştirel düşünme becerilerinin üzerlerinde bıraktığı etki hakkında bilgi edinebilmek amacıyla beş soru sorulmuştur (Ek 1).

2.4. Verilerin Analizi

Veriler, nitel bir veri analizi yöntemi olan “betimsel analiz yöntemi” ile analiz edilmiştir. Betimsel analize kavramsal yapının açık bir şekilde belirlendiği çalışmalarda başvurulur ve analizde bireylerin görüşlerine dikkat çekmek için sıkça doğrudan alıntılara yer verilir (Çepni,2012). Araştırma kapsamında elde edilen veriler bağımsız iki araştırmacının da görüşleri alınarak daha önceden belirlenen her bir görüşme sorusunun konusu kapsamında oluşması hedeflenen temalara ve kategorilere ait kodlar oluşturulmuş ve kodların frekansları belirlenmiştir. Bu temalar (1) derslerde uygulanan yöntem, (2) derslerin içeriği, (3) GeoGebra kullanımının ders ortamına etkisi, (4) ders planlarının etkinliği ve (5) derslerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi şeklindedir. Temalar olumlu ve olumsuz olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır.

2.5. Araştırmanın Geçerlik, Güvenirlik ve Etiği

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için gerekli şartlar sağlanmıştır. Bu araştırmanın inandırıcılığını artırmak için, öğretmen adaylarıyla uygulama süreci boyunca onları daha yakından tanımaya yönelik sorularla karşılıklı güven ortamı sağlanmaya çalışılmış, uygulama süreci boyunca uzun süreli etkileşimde bulunulmuştur. Böylelikle araştırma için elverişli ortam oluşturabilmek hedeflenmiştir. Elde edilen kod, kategori ve tema oluşturma işleminin güvenilirliğini sağlamak amacıyla veriler, alan uzmanı bir öğretim üyesine verilmiş ve araştırmacı ile bağımsız bir şekilde verileri kodlamış ve uygun kategoriler altında toplamışlardır. Öğretim üyesi ve araştırmacı tarafından ortaya koyulan kodlar arasından Miles ve Huberman’ın formülü [(Güvenirlik = görüş birliği sayısı / (toplam görüş birliği + görüş

ayrılığı sayısı)] kullanılarak güvenirlik hesaplanmıştır. Miles ve Huberman (1994)'a göre, uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uyum en az % 80 olmalıdır. Bu araştırmada uygulanan güvenirlik çalışmasında % 90 oranında bir uzlaşma (güvenirlik) sağlanmıştır. Araştırmanın aktarılabirliği için veri toplama araçları, veri toplama ve analiz süreci ayrıntılı bir şekilde betimlenmiş ve detaylarıyla anlatılmıştır. Araştırmada doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Araştırmanın tutarlılığı için, araştırmanın her aşamasında iki farklı öğretim elemanı ile koordine kurulmuş, fikirlerine başvurulmuş ve değerlendirmeleri alınmıştır. Son olarak araştırmanın teyit edilebilirliği için, araştırma sonunda elde edilen yargılar, yorumlar ve önerilerin ham verilerle örtüşme durumunun incelenebilmesi için veri kaynakları, veri toplama araçları, verilerin elde edilme aşamaları, verilerin yorumlanma aşamaları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırma etiği kapsamında, araştırmaya katılan öğretmen adaylarına araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve öğretmen adaylarının araştırmada gönüllü olduklarına dair sözlü onamları alınmıştır. Araştırma etiği gereği ve aynı zamanda analiz ve raporlama sürecinde tarafsızlık sağlamak amacıyla öğretmen adaylarına Ö₁, Ö₂, Ö₃ ... biçiminde kodlar verilmiştir.

2.6. Uygulamanın Tanıtılması

Araştırmanın uygulama süreci faaliyetlerine yön vermek için ders planları tasarlanmıştır. Öğretim modülünün planlama sürecinde, ders planlarının kazanımlarını ortaöğretim matematik dersi dönüşüm geometrisi kazanımları oluşturmuştur. Dönüşüm geometrisi kazanımlarının seçilmesinin amacı hem DGY'nın potansiyel kaynaklarını ortaya koymada ön plana çıkıyor olması hem de eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine imkân sağlayan gereksinimleri içeriyor olmasıdır. Ortaöğretim matematik dersi müfredatındaki dönüşüm geometrisi, 11. ve 12. sınıf matematik dersi kazanımlarında yer almaktadır. Ders planlarını oluşturan ders notlarında, öğretmen adaylarının ilgili kazanıma yönelik tanım,

kavram, örnek vb. gibi hâlihazırda sahip oldukları bilgi birikimleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır (bkz. Şekil 1).

Şekil 1

Çift ve tek fonksiyon kavramlarının tanımlanması


Fonksiyon çeşitlerinden çift ve tek fonksiyon kavramlarını matematiksel biçimde tanımlayınız. Birer örnek veriniz.

Ders notunun Şekil 2 ile gösterilen bölümüyle öğretmen adaylarının, Facione (1990)'nin belirlediği eleştirel düşünme alt becerilerinden yorumlama ve açıklama becerilerini artırmak hedeflenmiştir.

Öğretmen adayları kendi tanımlarını oluşturduktan sonra formel matematiksel tanımlar verilmiş (bkz. Şekil 2) ve bu tanımla kendi tanımlarını karşılaştırmaları istenmiştir.

Şekil 2

Matematiksel Tanımın Verilmesi

Yazalım:		Yazalım:
		$f: R \rightarrow R, y = f(x)$ fonksiyonu verilmiş olsun.
Çift fonksiyon:		Çift fonksiyon: $\forall x \in R$ için $f(-x) = f(x)$ ise f fonksiyonu çift fonksiyondur.
Tek Fonksiyon:		Tek Fonksiyon: $\forall x \in R$ için $f(-x) = -f(x)$ ise f fonksiyonu tek fonksiyondur.

Yaptıkları karşılaştırma sonucunda, kendi ifadelerinde eksik/hatalı olduğunu düşündükleri yerler varsa kendilerinin tespit edip, ders notunda verilen boşluğu doldurmaları istenmiştir (bkz. Şekil 3). Böylelikle öğretmen adaylarının eleştirel düşünme alt becerilerinden öz düzenleme becerisini artırabilmek amaçlanmıştır.

Şekil 3

Eksiklerin/ Hataların Tespiti

Varsa; <u>EKSİKLERİM:</u> <u>HATALARIM:</u>

Aşağıda Şekil 4 ve Şekil 5'te çift ve tek fonksiyon kavramlarına yönelik öğrencilerin verdikleri tanımlar ve tanımlarına yönelik öz düzenlemelerine ait örnekler yer almaktadır.

Şekil 4

Örnek 1

<p style="text-align: center;">ÇİFT VE TEK FONKSİYON</p> <p>Fonksiyon çeşitlerinden çift ve tek fonksiyon kavramlarını matematiksel biçimde tanımlayınız. Birer örnek veriniz.</p> <p>Tek fonksiyon: $\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x) = ax^n + b$ de n tek ise fonk. tektir.</p> <p>Çift fonksiyon: $\forall x \in \mathbb{R}$ için $f(x) = ax^n + b$ de n çift ise fonk. çifttir.</p>
--

<u>EKSİKLERİM:</u> ifadesi..... tam..... abset..... anlamlıdır..... <u>HATALARIM:</u> Örneği..... sadece polinom..... üzerinden verdim. Tek bir fonksiyon için örnekler..... dirdim.....

Şekil 5

Örnek2

ÇİFT VE TEK FONKSİYON

Fonksiyon çeşitlerinden çift ve tek fonksiyon kavramlarını matematiksel biçimde tanımlayınız. Birer örnek veriniz.

$$f(-x) = -f(x) \rightarrow \text{tek fonk}$$
$$f(-x) = f(x) \rightarrow \text{çift fonk}$$

EKSİKLERİM:

.....~~Tam matematiksel olarak ifade edememiş~~.....~~alman~~.....

.....

HATALARIM:

.....

.....

Ders notlarında yer alan sorularla konu pekiştirilmiştir (bkz. Şekil 6). Sorular tasarlanırken “neden, niçin, nasıl” soruları kullanılarak öğrencilerin eleştirel düşünme alt becerilerini artırabilmek hedeflenmiştir.

Şekil 6

Ders Notundan Örnek Soru

SORU 1: Bir fonksiyon mutlaka tek veya çift fonksiyon olmak zorunda mıdır? Neden? Düşüncelerinizi birkaç cümle ile ifade ediniz.

Şekil 6 ile yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarım yapma ve açıklama becerilerini artırmak hedeflenmiştir. Aşağıda Şekil 7’de Soru 1’e verilen öğrenci cevaplarından örnekler yer almaktadır.

Şekil 7

Soru 1'e Verilen Cevaplardan Örnekler

SORU 1: Bir fonksiyon mutlaka tek veya çift fonksiyon olmak zorunda mıdır? Neden? Düşüncelerinizi birkaç cümle ile ifade ediniz.

Hayır, bir fonksiyon ne çift ne de tek fonksiyon olabilir.

Örnek verirsek;

$$f(x) = x^4 + x^3 \text{ ifadesi için}$$
$$f(-x) = x^4 - x^3 \rightarrow f(-x) \neq f(x)$$
$$-f(x) = x^3 - x^4 \rightarrow f(-x) \neq -f(x)$$
$$x^4 - x^3 \neq x^3 - x^4$$

SORU 1: Bir fonksiyon mutlaka tek veya çift fonksiyon olmak zorunda mıdır? Neden? Düşüncelerinizi birkaç cümle ile ifade ediniz.

Mutlaka tek veya çift olmak zorunda değildir. Sabit fonksiyonda o'ne ihtimali vardır. Diğer düşündüm. Fakat daha sonra sabit fonksiyonların da çift olduğunu farkettim.

Daha sonra düşününce fonksiyonun hem tek hem de ya da her ikisi de olmasına ihtimali olduğunu farkettim.

Ders notlarında kazanıma yönelik tanımlar, kavramlar oluşturulup pekiştirildikten sonra kazanımın asıl hedefine teknoloji desteği ile ulaşmak planlanmıştır. Bu aşamada dinamik geometri yazılımlarından “GeoGebra” programı kullanılmıştır. Ders notlarındaki GeoGebra uygulamaları, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini artırmaya yönelik adımlar içerecek şekilde tasarlanmıştır.

Öğretim modülünün uygulama sürecinde ise öncelikle, öğretmen adaylarının kişisel dizüstü bilgisayarlarına GeoGebra yazılımı yüklenmiştir. Uygulamaya katılan öğretmen adaylarının eğitim fakültesinde diğer dersler için de kullandıkları kişisel dizüstü bilgisayarlarını uygulama boyunca her hafta getirmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına, uygulamanın 1. ve 2. haftasında toplam beş ders saati boyunca GeoGebra programı tanıtılmış, GeoGebra uygulamalı etkinlikler yapılmış ve ödevler verilmiştir. Bu süreç sayesinde, öğretmen adaylarının ders notlarında yer alan GeoGebra uygulamalarında zorluk yaşanmalarını hedeflenmiş. Ayrıca araştırmada, GeoGebra kullanamamaya bağlı olarak oluşacak olan veri

Şekil 9

GeoGebra Uygulaması İle Elde Edilen Sonuçlardan Örnekler

Uygulama sonunda elde ettiğim sonuçlar A noktasını dinattıkça simetri eksenini için abor sekide A' noktası fonk grafiğinin üzerinde hareket ediyor. Yani A ve A' nok arjthe uzaklığı hep aynı oluyor şeklindedir.

Uygulama sonunda elde ettiğim sonuçlar A noktasını hareket ettirdiğimde (fonk üzerinde) A' noktasında birlikte (D.O) nok göre hareket ediyor şeklindedir.

Ders notlarının son bölümünde belirlenen kazanıma yönelik genel tekrar sorularına yer verilmiştir (bkz. Şekil 10).

Şekil 10

Ders Notunda Yer Alan Genel Tekrar Soruları

SORU :

➤ $k(x) = \frac{\sin^2 x}{\cos x + 1}$

➤ $m(x) = -x^3 + 3x + \sin x$

➤ $n(x) = \frac{\sqrt[4]{x^2+1}}{x^2-5x}$

➤ $p(x) = \frac{\ln x}{2^x-3x}$

➤ $r(x) = 5x^2 - 3x + 2$

➤ $s(x) = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x^4}$

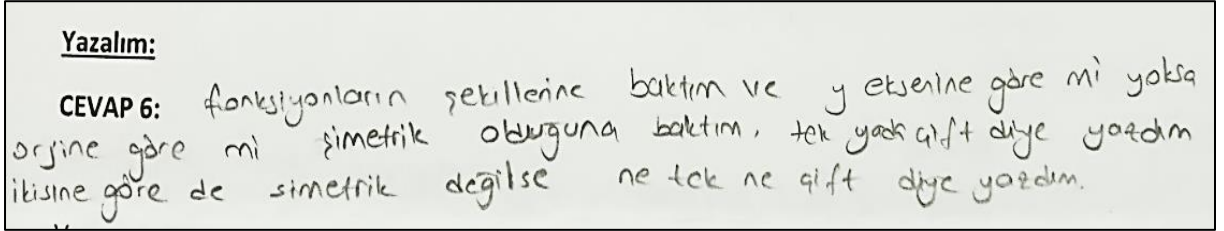
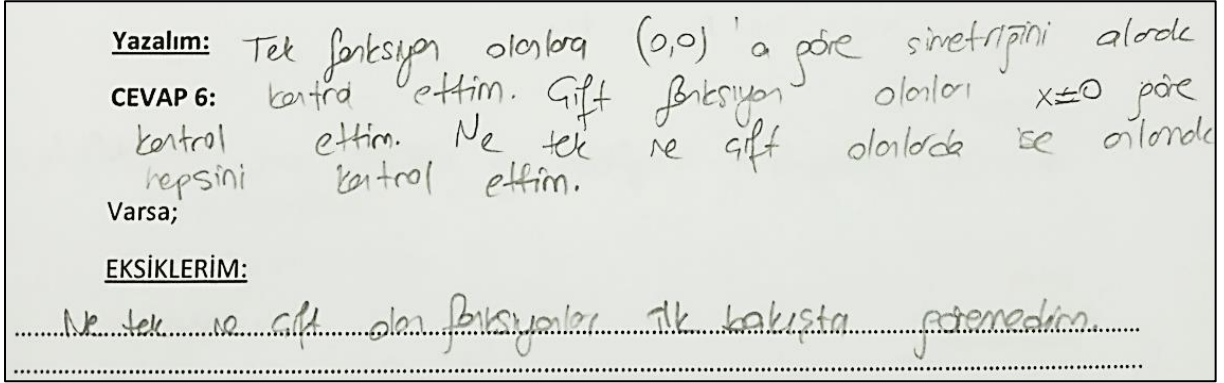
Yukarıda verilen fonksiyonların teklik-çiftlik durumlarını GeoGebra kullanarak belirleyiniz ve elde ettiğiniz sonuçları not ediniz.

SORU : Siz de ne tek ne de çift olan bir fonksiyon örneği veriniz. Nedenini Geogebra kullanarak gösteriniz.

Aşağıda Şekil 11'de öğrencilerin genel tekrar sorularına verdikleri cevaplardan örnekler yer almaktadır.

Şekil 11

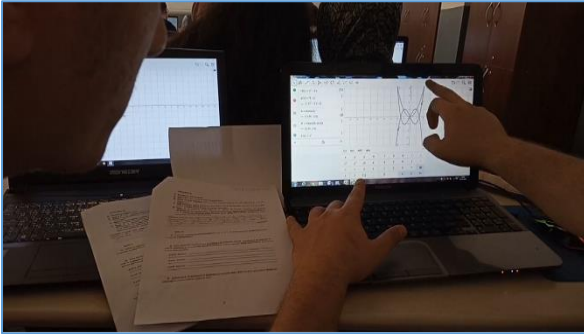
Genel Tekrar Soruları Öğrenci Cevap Örnekleri



Tasarlanan öğretim modeli uygulamaları süresince öğrenciler aktif bir şekilde GeoGebra programından yararlanmışlar ve çalışma kağıtlarını doldurmuşlardır. Öğretim modeli uygulama ortamına ait görsellere Şekil 12 ve Şekil 13'te yer verilmiştir.

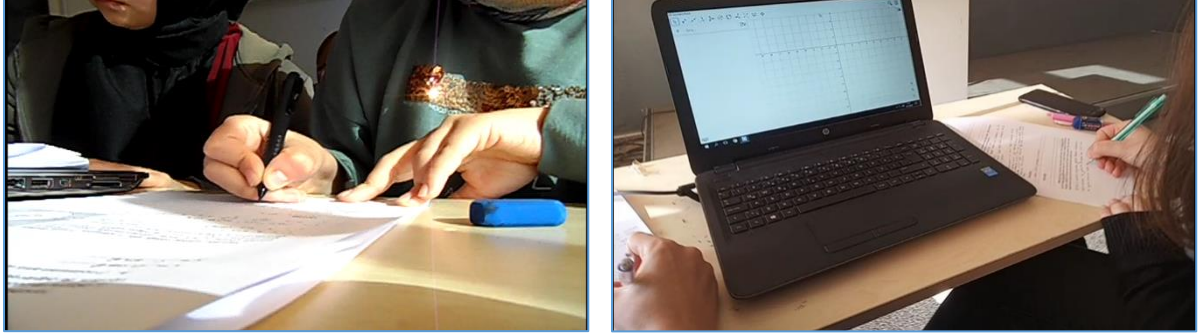
Şekil 12

Öğretmen Adaylarının Geogebra Uygulamalarını Gerçekleştirilmesi



Şekil 13

Öğretmen Adaylarının Çalışma Kağıtlarını Doldurulması



Tasarlanan öğretim modeli uygulamaları dokuz hafta boyunca her hafta üç ders saati olmak üzere toplam 27 ders saati sürmüştür. Uygulamanın 9. haftasında öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarıyla sessiz bir sınıfta bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bireysel görüşmede öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış görüşme soruları araştırmacı tarafından sorulmuş ve görüşme katılımcıların izni dahilinde ses kaydına alınmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilere betimsel analiz uygulanmıştır. Yapılan analiz ile öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış görüşmelerde kendilerine yöneltilen sorulara vermiş oldukları cevaplar ile ilgili yapılan analiz her bir soru bazında aşağıda sunulmuştur.

3.1. Öğretmen Adaylarının Derste Uygulanan Öğretim Yöntemi Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarına yöneltilen “Derslerde uyguladığımız yöntem hakkında düşüncelerinizi açıklar mısınız? Sizin hoşunuza giden sizi etkileyen kısımları oldu mu? Cevabınız evet ise sizi etkileyen, aklınızda kalan şeyler nelerdi? Hayır, ise hoşunuza gitmeyen yönler nelerdi, örnek verebilir misiniz?” birinci görüşme sorusuna verdikleri cevapların analizi ilgili kodlar ve frekans değerleriyle birlikte Tablo 1’ de sunulmuştur.

Tablo 1

Birinci Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Kodlar ve Frekans Tablosu

Tema 1	Kategori	Kod	Kodun adı	f
		T ₁ Kod ₁	Bilginin hazır verilmemesi	3
		T ₁ Kod ₂	Bilgilerin yorumlamaya yöneltmesi	3
		T ₁ Kod ₃	Bilgilerin kaynağını öğretmesi	3
		T ₁ Kod ₄	Bilgilerin kalıcılığını sağlaması	3
	Olumlu	T ₁ Kod ₅	Öğrenilmiş bilgileri kullandırması	2
Öğretim		T ₁ Kod ₆	Düşünceleri ifade edebilme imkânı sağlaması	2
yöntemi		T ₁ Kod ₇	Eksiklerin görülmesini ve düzeltilmesini sağlaması	2
		T ₁ Kod ₈	Akademik dili öğretmesi	1
		T ₁ Kod ₉	Meslek hayatına yönelik fikir vermesi	1
		T ₁ Kod ₁₀	Düşük seviyeli öğrencileri zorlaması	2
	Olumsuz	T ₁ Kod ₁₁	Uygulamaların adım adım verilmesi	1
		T ₁ Kod ₁₂	Uygulayabilmek için zamanın yetmeyecek olması	1

Tablo 1’de, en fazla sıklığa sahip olan ilk dört kodda, öğretmen adaylarının öğretim yönteminde bilginin hazır verilmemesini, bilgilerin kaynağını öğretmesini, bilgilerin kalıcılığını sağlamasını ve bilgilerin yorumlamaya yöneltmesini olumlu, ancak böyle bir öğretim yönteminin düşük seviyeli öğrencileri zorlanacağını, uygulamaların adım adım verilmesinin gereksiz olduğunu ve uygulanabilmesi için zamanın yetmeyecek olmasını olumsuz görüş olarak bildirmişlerdir.

Elde edilen kodlar, Facione tarafından belirlenen eleştirel düşünme becerisi alt boyutlarının açıklamaları kapsamında değerlendirildiğinde, bilginin hazır verilmemesi ve yorumlamaya yöneltmesi kodları eleştirel düşünme becerilerinden yorumlama becerisiyle,

bilginin kaynağını öğretmesi kodu analiz becerisiyle, düşünceleri ifade edebilme imkânı sağlamlamasını kodu değerlendirme becerisiyle, eksiklerin görülmesini ve düzeltilmesini sağlamlamasını kodu ise öz düzenleme becerisiyle örtüşmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılara göre olumlu kategoride; (Ö₁-T₁Kod₁ ve T₁Kod₂) "...bilginin doğrudan verilmemesi, ilk önce bizim önceki bilgilerimizi kullanarak istenileni yorumlamamız geçmiş bilgilerimizi analiz etmemiz hoşuma giden yönüydü..." biçiminde görüş belirtmiştir. T₁Kod₃ için Ö₂ 'in görüşleri; "...Bize ezberletilen bilginin burada derste bazı uygulamalarla onun çıkış kaynağının nasıl olduğunu, neresi olduğunu öğrendik..." şeklindedir. Ö₃ ise T₁Kod₄ için; "Eskiden görüp unuttuğum formülleri kendi uğraşımla buldum. Eğitimde bunun daha kalıcı olduğunu düşünüyorum." ifadelerine yer vermiştir. Olumsuz kategoride ise Ö₄ T₁Kod₁ için; "Öğrencileri tam anlamıyla kapsayan bir uygulama değil. Bilgi seviyesi düşük olan bir öğrenciye tam olarak hitap etmeyebilir." Ö₅ ise Kod₂ için; "...O programda yaptığımız şeyleri adım adım kendimizin yapması bence gereksizdi... Hazır bir taslak gelse onun üzerinde yapsak mesela daha iyi olabileceğini düşünüyorum." şeklinde görüş bildirmişlerdir.

3.2. Öğretmen Adaylarının Dersin İçeriği Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarına yöneltilen "Dersin içeriğinin aşamalandırılmış (aşamalar: örnek, çözüm, GeoGebra'da çözüm, sonuç çıkarma, sonucun sınıfta ortak çözümü, kendi çözümü ile ortak çözümü karşılaştırma) olarak verilmesi sizce düşünme ortamına katkı sağladı mı? Hayır, ise açıklar mısınız? Evet, ise bu katkının nasıl olduğunu anlatabilir misiniz? Bir örnek verebilir misiniz?" ikinci görüşme sorusuna verdikleri cevapların analizi ilgili kodlar ve frekans değerleriyle birlikte Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2

İkinci Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Kodlar ve Frekans Tablosu

Tema 2	Kategori	Kod	Kodun adı	f
Ders içeriği	Olumlu	T ₂ Kod ₁	Bilgiyi zihinde netleştirmesi	7
		T ₂ Kod ₂	Bilginin sınanması	4
		T ₂ Kod ₃	Bilginin tartışılması	4
		T ₂ Kod ₄	Bilgiye ulaştırması	2
	Olumsuz	-	-	

Tablo 2’ye göre, öğretmen adaylarının dersin içeriğinin bilgiyi zihinde netleştirmesini, bilginin sınanmasını, bilginin tartışılmasını ve bilgiye ulaştırmasını yararlı bulmuş ve olumlu görüş ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları dersin içeriğine yönelik olumsuz görüş bildirmemişlerdir. Elde edilen kodlar eleştirel düşünme becerisi alt boyutlarının açıklamaları kapsamında değerlendirildiğinde, bilgiyi zihinde netleştirmesi, bilginin sınanması ve bilginin tartışılması kodları, ders içeriğinin eleştirel düşünme becerilerinden analiz ve değerlendirme becerisi kavramları ile örtüşmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılara göre, olumlu kategoride; (Ö₆ – T₂Kod₁ ve T₂Kod₂) “İlk olarak başladık ne olabilir diye? Düşündük. Kendimizce bir yorum yaptık. Sonrasında uygulamayla bunu destekledik. Daha iyi gördük GeoGebra ile. Sonrasında sınıfça bir karara vararak eksiklerimizi fazlalıklarımızı yanlışlarımızı tespit etmiş olduk.” biçiminde ifade etmiştir. Ö₇ ise T₂Kod₃ için; “Mesela ben yanımdaki arkamdaki arkadaşlarımla bilemediğim şeyleri beraber düşündük. Ben onunla düşüncelerimi paylaştım o benimle düşüncelerini paylaştı...” şeklinde düşüncelerini iletmiştir.

3.3. Öğretmen Adaylarının GeoGebra'nın Düşünme Ortamına Etkileri Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarına yöneltilen “Dersin işlenişinin bazı bölümlerinde GeoGebra programına başvurmamız sizce düşünme ortamına katkı sağladı mı? Hayır, ise açıklar mısınız? Evet, ise bu katkının nasıl olduğunu anlatabilir misiniz? Bir örnek verebilir misiniz?” üçüncü yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verdikleri cevapların analizi ilgili kodlar ve frekans değerleriyle birlikte Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

Üçüncü Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Kodlar ve Frekans Tablosu

Tema 3	Kategori	Kod	Kodun adı	f
GeoGebra	Olumlu	T ₃ Kod ₁	Bilgiyi güvenilirleştirmesi	3
		T ₃ Kod ₂	Düşünceleri somutlaştırması	2
		T ₃ Kod ₃	Keşfetmeyi sağlaması	2
		T ₃ Kod ₄	Düşünmeyi kolaylaştırması	2
		T ₃ Kod ₅	Yorumlamayı kolaylaştırması	1
		T ₃ Kod ₆	Farklı açıdan düşündürebilmesi	1
		T ₃ Kod ₇	Çıkarım yaptırması	1
		T ₃ Kod ₈	Kalıcılığı sağlaması	1
	Olumsuz	T ₃ Kod ₉	Öğrencilere programı öğretme	1

Tablo 3’de, en fazla sıklığa sahip olan ilk dört kodda, öğretmen adayları GeoGebra’nın bilgiyi güvenilir hale getirmesini, düşünceleri somutlaştırmasını, keşfetmeyi sağlamasını ve düşünmeyi kolaylaştırmasını olumlu, ancak derslerde kullanabilmek için her öğrenciye programı kullanabilmeyi öğretme gerekliliğini olumsuz görüş olarak bildirmişlerdir. GeoGebra teması altında oluşturulan kodlar eleştirel düşünme becerisi alt boyutlarının açıklamaları

kapsamında değerlendirildiğinde, bilgiyi güvenilirleştirmesi kodu analiz ve değerlendirme becerileriyle, düşünceleri somutlaştırması ve keşfetmeyi sağlaması kodları ise açıklama ve çıkarım yapma becerileriyle örtüşmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılara göre, olumlu kategoride; (Ö₈ – Kod₁) “Bir sonuca varırken onun programda kesinliğini gördü ve bu böyledir diyerek ona daha çok güvenilir bir sonuç oluşturmasına katkı sağladı.” şeklinde ifade etmiştir.

Ö₉ T₃Kod₂ için; “Düşündüğümüz şeyleri somutlaştırmamıza yardımcı oldu.” şeklinde açıklaması olmuştur. Ö₄ T₃Kod₃ için; “Düşünme ortamında kendi keşfettiği için GeoGebra programı önemli. Görerek yaptığı için daha etkili.” biçiminde görüş bildirmiştir. Olumsuz kategoride ise Ö₃ T₃Kod₁ için; “...ama bunun tersi içinse uygulama yapabilmemiz için ya öğrenciye göstereceğiz kendi yaptığımızı ya da GeoGebra’ yı basit dilde kullanmalarını öğretmemiz gerekiyor.” şeklinde ifadeleri bulunmaktadır.

3.4. Öğretmen Adaylarının Uygulamanın Ders Planı Hakkındaki Görüşleri Öğretmen adaylarına yöneltilen “Siz de öğretmen olarak çalışmaya başladığınızda öğrencileriniz için kendi ders planlarınızı hazırlarken size uygulanan ders içeriğinden sizi etkileyen, örnek alacağınız kısımlar oldu mu? Evet, ise bu kısımların ne olduğunu nedeniyle paylaşır mısınız? Hayır, ise siz planlarınızı nerelerden etkilenerken ya da kim veya neyi örnek alarak hazırladınız?” dördüncü yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verdikleri cevapların analizi ilgili kodlar ve frekans değerleriyle birlikte Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4

Dördüncü Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Kodlar ve Frekans Tablosu

Tema 4	Kategori	Kod	Kodun adı	f
Ders planı	Olumlu	T ₄ Kod ₁	Öğrenci fikrine başvurma	3
		T ₄ Kod ₂	GeoGebra kullanımı	3
		T ₄ Kod ₃	Deneyerek öğretmesi	3
		T ₄ Kod ₄	Neden? sorusuna yöneltme	2
		T ₄ Kod ₅	Uygulama basamakları	1
	Olumsuz	T ₄ Kod ₆	Uygulama basamakları	1

Tablo 4’de, en fazla sıklığa sahip olan ilk üç kodda, öğretmen adayları ders planlarının öğrencinin fikrine başvurarak ilerlemesini, GeoGebra uygulamalarının yer almasını ve bilgiyi deneyerek öğretmesini olumlu, ancak GeoGebra uygulamalarının basamaklardan oluşmasının zaman kaybı olduğunu olumsuz görüş olarak ifade etmişlerdir. Ders planı teması altında oluşturulan kodlar eleştirel düşünme becerisi alt boyutlarının açıklamaları kapsamında değerlendirildiğinde, öğrenci fikrine başvurma kodu yorumlama becerisiyle, deneyerek öğretmesi ve Neden? sorusuna yöneltme kodu ise değerlendirme ve çıkarım yapma becerileriyle örtüşmektedir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılara göre olumlu kategoride, Ö₈ T₄Kod₁ için; “İlk olarak bir şeyi direkt vermek yerine mesela öğrenciye ilk fikrini sorarım çünkü biz derslerde eleştirel düşünmeye yönelik ilk çocuğun fikrini sorduk.” ifadelerine yer vermiştir. Ö₆ ise T₄Kod₂’ye yönelik olarak; “GeoGebra çocuğun deneyerek öğrendiği bir ortam. Bunu sağladığı için ben ilerde ders planı yaparken tabi ki ortam koşulları sağlandığında GeoGebra’yı kullanmayı düşünüyorum.” biçiminde görüşünü açıklamıştır. Olumsuz kategoride ise Ö₅ T₄Kod₁ için; “Programı kullandırırım ama bunu öğrencilere adım adım yaptırmaktansa bunu kendim hazır bir şekilde verip gözlemlemesini kendisine bırakırım.

Uygulama basamaklarını öğrencinin yapması hem zaman kaybı hem de biraz konuyla bağımsızmış gibi geldi bana.” şeklinde fikir beyan etmiştir.

3.5. Öğretmen Adaylarının Uygulamanın Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarına yöneltilen ““Bir eleştirel düşünür etkili soru sorma, bir soru veya probleme odaklanma, düşündüğü bilgi birimine dair temel kavramları özümseme, çıkarımlar yapma ve bunları değerlendirme, etkili gözlem yapma, varsayımlara karşı dikkatli olma gibi çok farklı türden becerilere sahiptir” Bu tanıma göre, işlediğimiz dersler sizde eleştirel düşünme becerilerinize etki yaptı mı? Yaptı ise hangilerine etki yaptı ayrıntılı olarak açıklayınız.” beşinci görüşme sorusuna verdikleri cevapların analizi ilgili kodlar ve frekans değerleriyle birlikte Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5

Beşinci Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Kodlar ve Frekans Tablosu

Tema 5	Kategori	Kod	Kodun adı	f
Eleştirel düşünme becerisi	Olumlu	T ₅ Kod ₁	Çıkarım yapma	7
		T ₅ Kod ₂	Değerlendirme	3
		T ₅ Kod ₃	Olası durumları düşünme	3
		T ₅ Kod ₄	Etkili soru sorma	2
		T ₅ Kod ₅	Yüzleşme	1
		T ₅ Kod ₆	Neden sonuç	1
		T ₅ Kod ₇	Yorumlama	1
		T ₅ Kod ₈	Analiz	1
		T ₅ Kod ₉	Gözlemleme	1
	Olumsuz	T ₅ Kod ₁₀	Somutlaşmama	1

Tablo 5’de, en fazla sıklığa sahip olan ilk dört kodda, öğretmen adayları işlenen derslerin eleştirel düşünme becerilerinden çıkarım yapma, değerlendirme, olası durumları düşünme ve etkili soru sorma becerilerini artırdığı yönünde olumlu görüş bildirirken, bir öğretmen adayı derslerin eleştirel düşünme becerilerine fayda sağladığını; ancak somut olarak kendisinde bir beceri değişikliği oluşturmadığını düşünmektedir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden doğrudan alıntılara göre olumlu kategoride; Ö₁₀ T₅Kod₁ ile ilgili;

İlk başta problem veriyordunuz probleme odaklanıyorduk. Onun üzerinde düşünüyoruz. Ama ortada GeoGebra yok. Sadece düşünme ve odaklanma var soruya dair. Sonra GeoGebra kısmına giriyoruz. Kendi aramızda düşünüyoruz. Hepimiz farklı fikirler ortaya koyuyor. Ortada bir beyin fırtınası oluyor. Sonra birimiz acaba böyle olsa olur mu diyor sonra ben diyorum ki deneyelim. Deniyor bir çıkarımda bulunuyor. Deniyor olmuyor. Sonra başka bir şey deniyoruz tutuyor. Sonra diyoruz ki neden tuttu? Bunu düşünüyoruz kendi aramızda. Neden bu oldu? ...

biçiminde görüşlerini ifade etmiştir. Ö₄ T₅Kod₁ ve T₅Kod₂ ile ilgili; “Yaptığımız uygulamalar sonucu bu uygulamayı değerlendirme aşamasında kendimiz eksiklerimizi hatalarımızı kendimiz bulduk, çıkarımlar yaptık. Daha sonra son olarak da o konuya yönelik değerlendirmeler yaptıktan sonra doğru bilgiyle yanlış bilgiler harmanlanarak bir özümleme sürecimiz gerçekleşti.” biçiminde görüşünü açıklamıştır. Ö₆ T₅Kod₃’e dair “Bu eğitim benim bakış açımı değiştirdi. Farklı yönlerden bakabilmeyi sağladı.” ifadelerine yer vermiştir. Olumsuz kategoride ise Ö₉ T₅Kod₁ için; “Eleştirel düşünme becerilerime etki yaptı deyip şurada şöyle yaptı diyemem ama yapmıştır çünkü bir deneyim idi sonuçta ve biz bunu yaşadık bir şekilde yer edinmiştir ve bir yerde uygulayacağımdır ama somut olarak şurada etkisi gördüm diyemem.” şeklinde görüşlerini bildirmiştir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

GeoGebra uygulamalı etkinliklerin yer aldığı, Facione (1990)'nin belirlediği eleştirel düşünme alt becerilerini geliştirmenin merkeze alındığı araştırmada, derslerde uygulanan yöntem, derslerin içeriği, GeoGebra kullanımının ders ortamına etkisi, ders planlarının etkinliği ve derslerin eleştirel düşünme becerileri gelişimlerine etkisi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden bulgular elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, temalarda en fazla sıklıkta ifade edilen kodlardan yola çıkarak araştırmanın sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar arasında öğretmen adaylarının öğretim yöntemine ilişkin değerlendirmelerinin; bilginin hazır verilmemesi, bilgilerin yorumlamaya yöneltmesi, kaynağını öğretmesi ve kalıcılığını sağlaması olduğu belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen başka bir sonuç ise öğretmen adaylarının aşamalandırılmış ders içeriğinin düşünme ortamına etkisine ilişkin görüşlerinin bilgiyi zihinde netleştirmesi olduğudur. Ders içeriğinin örnek, çözüm, GeoGebra 'da çözüm, sonuç çıkarma, sonucun sınıfta ortak çözümü, kendi çözümü ile ortak çözümü karşılaştırma şeklinde devam eden aşamalardan oluşuyor olmasını öğretmen adayları tarafından olumlu olarak değerlendirmişlerdir.

Elde edilen diğer bir sonuç ise, öğretmen adaylarının GeoGebra programının düşünme ortamına etkisine ilişkin görüşlerinin; bilgiyi güvenilirleştirmesi, düşünceleri somutlaştırması, keşfetmeyi sağlaması ve düşünmeyi kolaylaştırması olduğudur. Teknolojik gelişmelere uygun olarak geliştirilen ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik eğitiminde yararlanılmasının istendiği, “Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.”, “Uygun bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapılacak etkileşimli çalışmalara yer verilebilir.”, “ Üç boyutlu dinamik geometri yazılımlarından yararlanılabilir.” gibi cümlelerle belirtilmektedir. Bu sayede öğrencilerin dinamik geometri yazılımları gibi, matematik eğitimi adına çağın yenilikleriyle tanışmaları ve bu yenilikleri etkin kullanabilme

becerisini kazanmaları hedeflenmektedir (MEB, 2018). Araştırmadan elde edilen sonuçlar dahilinde öğretmen adaylarının GeoGebra hakkındaki görüşleri düşünüldüğünde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının geleceğin öğretmenlerinin sahip olması istenilen düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Literatürde yer alan GeoGebra programının öğrenme ortamlarına katkılarının öğrenci ve öğretmen adayları görüşleri incelendiğinde, farklı çözüm yolları arama, geometrik özellikleri keşfetme, genelleme, akıl yürütme, kavramları görselleştirme, soyut kavramları somutlaştırma gibi kavramlar olduğu (Ceylan, 2012; Shadaan & Leong, 2013; Çörekçioğlu,2019) görülmektedir. Bu kavramlar, araştırmada elde edilen öğretmen adaylarının görüşleriyle benzerlik göstermektedir.

Bu araştırma açısından ortaya çıkan diğer bir sonuç, öğretmen adaylarının ders planına ilişkin görüşlerinin öğrenci fikrine başvurması, GeoGebra kullanımına yer vermesi ve deneyerek öğretmesi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları ders planları içerisinde GeoGebra'nın kullanılmasını olumlu ve faydalı bulmuşlardır. Hacıömeroğlu, Bu, Schoen ve Hohenwarter (2009)'ın çalışmasında, benzer şekilde GeoGebra ile ders geliştirmenin ve sunmanın, öğretmen adaylarının teknolojiyle matematik öğretme ve öğrenme hakkındaki görüşlerini olumlu yönde etkilediğini ve ortaokul matematiğinin çeşitli içerik alanlarında derslerin etkili bir şekilde geliştirilmesine yol açtığını belirtmişlerdir.

Bu araştırma açısından ortaya çıkan diğer bir önemli sonuç ise öğretmen adaylarının uygulama sürecinin eleştirel düşünme üzerine etkisine ilişkin görüşlerinin çıkarım yaptırması, değerlendirmeyi, olası durumları düşünebilmeyi ve etkili soru sorabilmeyi sağlaması olduğudur. Eleştirel düşünme becerisi teması altında tespit edilen çıkarım yapma, değerlendirme, yorumlama, analiz kodlarının, ders planlarının hazırlanışı esnasında kullanılan Facione tarafından belirlenen eleştirel düşünme becerileri (yorumlama, analiz, çıkarım yapma, değerlendirme, açıklama ve öz düzenleme) ile büyük oranda eşleşmektedir. Buradan tasarlanan

ders modelinin, geliştirilmek istenilen eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir.

Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlar, günümüzde gelişen teknolojiyle saniyeler içinde bilgiye ulaşmanın mümkün olduğu düşünüldüğünde oldukça önemli olduğu değerlendirilmektedir. Çünkü bilgi bolluğu içinden doğru seçimi yapabilecek donanıma sahip olan bireyler olmak, yanlış yönlendirilmelere karşı donanımlı olmak, eleştirel düşünebilmekten geçmektedir. Öğretmen adaylarının görüşlerinde yer alan ifadelerden hareketle öğretmen adaylarının, eleştirel düşünebilen bireylerin sahip olması gereken düşünce yapısına uygun fikirler üretebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Benzer sonuçlar, Obay (2009)' in eleştirel düşünme öğretiminde problem çözmeyi bir yöntem olarak kullanıldığı çalışmasında da görülmektedir. Çalışmada, matematik dersini işlerken birtakım eleştirel düşünme sorgu yöntemlerinin kullanılması halinde, öğretmen adaylarında eleştirel düşünmeye uygun bazı davranış değişiklikleri ve becerilerde gelişmelerin olduğu aynı zamanda öğretmen adaylarında gerek kavramsal düzeyde gerekse de işlemsel düzeyde gelişmelerin olabileceği ifade edilmiştir.

Araştırmada, öğretmen adaylarından elde edilen sonuçlar sentezlendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının günümüz modern öğretim planlarında öğretmenlerin sahip olması istenilen “eleştirel düşünme becerisi” ve “bilgi ve iletişim teknolojileri kullanabilme becerisi” (MEB,2018)'ne yönelik olumlu görüşler belirtmeleri, tasarlanan öğretim modeli uygulamalarının matematik eğitimi açısından önemli olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bu çalışma da akademik başarı durumu zayıf olan öğretmen adaylarını kapsamamaktadır. Gelecek çalışmalarda benzer bir eğitim sonunda eleştirel düşünmenin akademik başarı durumu zayıf olan öğrencilerde nasıl sonuç verdiği incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Altıntaş, S. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile medya okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aslan, E. A. & Sart, G. (Eds.) (2016). *Kritik düşünce*. Nobel Yayınları.
- Aşık, S. & Saka, A. (2019). Biyoloji öğretmenlerinin eleştirel düşünme düzeyleri: Trabzon örneği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 185-214,
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (26. Baskı). Pegem Akademi.
- Ceylan, T. (2012). *GeoGebra yazılımı ortamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi* (Yayın No. 302918) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6.baskı). Yazarın kendi yayını.
- Çörekçioglu, M. S. (2019). *Matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin GeoGebra yazılımının kullanılması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* (Yayın No. 583893) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Doğan Dolapçioğlu, S. (2015). *Matematik dersinde otantik öğrenme yoluyla eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* (Yayın No. 417576) [Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Durnacı Ü. & Ültay, N. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme eğilimleri. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 75-97.
- Eğmir, E. (2018). *Eleştirel düşünme becerisi öğretimi: Ortaokul öğrencileri için bir program tasarısı* (1. Baskı). Pegem Akademi.

- Eğmir, E. (2016). *Eleştirel düşünme becerisi öğretim programının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yayın No. 447711) [Doktora tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi].
YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Facione, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of Educational assesment and instruction-executive summary-The Delphi Report.
<https://researchgate.net/> Erişim tarihi:03.06.2020
- Hacıömeroğlu, S. E., Bu, L., Schoen, R.,C., & Hohenwarter M. (2009). Learning to develop mathematics lessons with GeoGebra. *MSOR Connections*, 9(2), 24-26.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). Psychology Press.
- Kökdemir, D. (2012). Üniversite eğitimi ve eleştirel düşünme. *Pivolka*, 21, 16-19.
- Kurnaz, A. (2013). *Eleştirel düşünme öğretimi etkinlikleri* (2.baskı). Eğitim Yayınevi.
- Korkmaz, Z. S. (2018).*Eleştirel düşünme becerileri eğitiminin öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayın No. 526276) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Maričić,S., Špijunović, K. & Lazić, B. (2015). The influence of content on the development of students' critical thinking in the initial teaching of mathematics. *Croatian Journal of Education Vol.18*, 11-40. doi: 10.15516/cje.v18i1.1325
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Öğretmen strateji belgesi*.
<http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmen-strateji-belgesi/icerik/406>. Erişim tarihi: 25.04.2020.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı*.
<http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201821102727101-OGM%20MATEMAT%C4%B0K%20PRG%202020.01.2018.pdf> . Erişim tarihi: 24.04.2020.

- Ministère Éducation Nationale (2018). <https://www.education.gouv.fr/programmes-et-horaires-l-ecole-elementaire-9011>. Erişim tarihi:19.03.2021
- Obay, M. (2009). *Problem çözme yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin gelişim sürecinin incelenmesi* (Yayın No. 278295) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Özdemir, A. (2017). Bütün öğrencilerin okulu Finlandiya okulları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 59-91.
- Perşembe, E. (2010). F. Almanya'nın Baden-Württemberg eyaletinde eğitim sistemi ve Türk göçmen çocuklarının eğitim sorunları. *İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 29(29), 55-80.
- Renan, S. (2008). Integration of critical thinking skills into elementary schoolteacher education courses in mathematics. *Education*, 128(3), 349-362
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğilim ve Bilim*, 28(127), 64-70.
- Shadaan, P. & Leong, K. E. (2009). Effectiveness of using GeoGebra on students' understanding in learning circles. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(4), 1-11.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage.

EXTENDED ABSTRACT

In the current age, when access to information is rapid and there is a great quantity of false knowledge, there is a need for education systems that equip students with the ability to identify correct and functional information and develop their higher order thinking skills, such as creative thinking, critical thinking, problem solving, decision-making, entrepreneurship and working in collaboration. (Korkmaz, 2018).

In the Delphi panel organized by the American Philosophical Association and consisting of 46 experts, critical thinking, one of the higher order thinking skills involved in the current study, was defined as the disclosure of evidential, conceptual, methodological, critical, contextual issues based on a purposeful, self-controlled judgment that results in interpretation, analysis, evaluation and inference (Facione, 1990). Paul and Elder (2013) defined critical thinking as a way of thinking developed by analyzing, evaluating and reorganizing the quality of thinker's thinking about any issue, content or problem. According to Halpern (2014), critical thinking is the use of cognitive skills or strategies that increase the likelihood of a desired outcome. As it can be understood from the definitions of critical thinking, adapting such an important skill to education system is crucial to achieve a critical society structure consisting of individuals who can think critically (Eğmir, 2018).

Critical thinking is a cognitive process that can be taught with effective methods (Kökdemir, 2012). At this point, teachers have a great responsibility. The functionality of education system aiming to develop critical thinking skills will come true by means of teachers who will apply it.

Norris (1985) stated that critical thinking skills should be taught by teachers (cited in Sezer, 2008). Ennis (1991) stated that the most important factor in teaching critical thinking skills is "teacher". Demirci (2000) stated that students' possibility to learn critical thinking depends on the training of teachers or faculty members on this subject (cited in Semerci, 2003).

However, studies show that teachers who are the practitioners of curriculum programs have low or medium critical thinking disposition levels and they do not include activities that develop critical thinking skills in their classrooms (Gelen, 2002; Korkmaz, 2009; Özsevgeç & Altun, 2015; Palavan, Gemalmaz & Kurtoğlu, 2015; Şengül & Üstündağ, 2009, cited in Korkmaz, 2018).

Examination of the objectives of primary and secondary education mathematics curricula shows that the necessity of raising critical thinking individuals is emphasized (MEB, 2018). To achieve this, focusing on critical thinking in mathematics lessons, including practices, activities, and homework that develop critical thinking skills in the content of lesson planning will provide significant benefits in the development of students' critical thinking skills. To accomplish and implement this, there is undoubtedly a need for mathematics teachers who have grasped and internalized critical thinking.

Analysis of studies carried out in the Turkish context show that the critical thinking disposition of future mathematics teachers is low or medium (Türnüklü & Yeşildere, 2005; Güneş, 2012; Yüksel et al., 2013). Studies have shown that it does not seem possible for teachers who have medium and low level critical thinking skills to help students develop critical thinking skills in in-class and extracurricular activities (Özsevgeç & Altun, 2015, as cited in Korkmaz, 2018).

The current study aimed to examine the opinions of pre-service elementary mathematics teachers about the teaching process of these applications, at the end of the technology-supported teaching model applications designed to contribute to the development of critical thinking skills determined by Facione (1990). Thus, it is thought that determining the opinions of the pre-service teachers regarding the concept of critical thinking, which is stated to be important in the literature but has not reached the desired level of adoption, and the teaching model that aims to develop critical thinking skills, will facilitate the elimination of the deficiencies of the current

situation. To this aim, the following research question has been formulated: "What are the opinions of pre-service mathematics teachers about the teaching model applications process, which includes GeoGebra applied activities and designed by focusing on developing critical thinking sub-skills determined by Facione (1990)?".

During the fall semester of the 2019-2020 academic year, the research was carried out with 4th grade elementary mathematics students of the Faculty of Education of a state university in the Marmara Region. Qualitative research methods were used in the study, which was designed as a case study. A semi-structured interview form of five questions was used as data collection tool. The interviews were conducted with 14 teacher candidates who participated in the implementation process. The data obtained from the application of the semi-structured interview form were analyzed using the descriptive analysis technique.

As a result of the analysis, the teacher candidates';

- 1) Evaluations regarding the teaching method,
- 2) Views on the effect of the staged course content on the thinking environment,
- 3) Views on the effect of GeoGebra program on the thinking environment,
- 4) Evaluations of lesson plans and
- 5) Views on the impact of the implementation process on critical thinking were collected

under five themes and 40 codes, each in two categories marked as positive and negative.

Based on the codes expressed most frequently in the themes, it has been concluded that the pre-service teachers' opinions on:

- 1) The teaching method; the information shouldn't be readily available, it should direct to interpretation, teach its source and ensure its permanence,
- 2) The effect of the staged course content on the thinking environment; it makes the information clear in the mind,

3) The effect of GeoGebra program on the thinking environment; it makes information reliable, embody ideas, enable discovery, and facilitate thinking,

4) The lesson plan; it refers to student ideas, uses GeoGebra and teaches by experimenting,

5) The effect of the application process on critical thinking; it provides inference, evaluation, thinking about possible situations and asking effective questions.

EKLER

Ek 1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1) Derslerde uyguladığımız yöntem hakkında düşüncelerinizi açıklar mısınız? Sizin hoşunuza giden sizi etkileyen kısımları oldu mu?

Cevabınız evet ise sizi etkileyen, aklınızda kalan şeyler nelerdi?

Hayır ise hoşunuza gitmeyen yönler nelerdi, örnek verebilir misiniz?

2) Dersin içeriğinin aşamalandırılmış (aşamalar: örnek, çözüm, GeoGebra’da çözüm, sonuç çıkarma, sonucun sınıfta ortak çözümü, kendi çözümü ile ortak çözümü karşılaştırma) olarak verilmesi sizce düşünme ortamına katkı sağladı mı?

Hayır, ise açıklar mısınız?

Evet, ise bu katkının nasıl olduğunu anlatabilir misiniz? Bir örnek verebilir misiniz?

3) Dersin işlenişinin bazı bölümlerinde GeoGebra programına başvurmamız sizce düşünme ortamına katkı sağladı mı?

Hayır, ise açıklar mısınız?

Evet, ise bu katkının nasıl olduğunu anlatabilir misiniz? Bir örnek verebilir misiniz?

4) Siz de öğretmen olarak çalışmaya başladığınızda öğrencileriniz için kendi ders planlarınızı hazırlarken size uygulanan ders içeriğinden sizi etkileyen, örnek alacağınız kısımlar oldu mu?

Evet, ise bu kısımların ne olduğunu nedeniyle paylaşır mısınız?

Hayır, ise siz planlarınızı nerelerden etkilenerek ya da kim veya neyi örnek alarak hazırladınız?

5) “Bir eleştirel düşünür etkili soru sorma, bir soru veya probleme odaklanma, düşündüğü bilgi birimine dair temel kavramları özümseme, çıkarımlar yapma ve bunları değerlendirme, etkili gözlem yapma, varsayımlara karşı dikkatli olma gibi çok farklı türden becerilere sahiptir”

Bu tanıma göre, işlediğimiz dersler sizde eleştirel düşünme becerilerinize etki yaptı mı?

Yaptı ise hangilerine etki yaptı ayrıntılı olarak açıklayınız.

YAYIN ETİĞİ BEYANI

Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Her üç araştırmacının araştırmaya katkıları aynı düzeydedir.

DESTEK VE TEŞEKKÜR

Bu çalışma ikinci ve üçüncü yazarın danışmanlığında hazırlanan birinci yazarın doktora tezinden hareketle hazırlanmıştır. Yazarlar olarak, araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecine yönelik herhangi bir destek ya da teşekkür beyanımız bulunmamaktadır

ÇATIŞMA BEYANI

Yayına kabul edilen ve yukarıda başlığı, yazarları, yayın etiği beyanı ve katkı oranı gibi bilgilerin bulunduğu makale, alan editörü olarak görev yaptığım dergide yayına kabul edilmiştir. Ancak tüm süreçlerin dergi baş editörlüğü tarafından yürütülmüş olduğunu ve sürece sadece ikinci isim yazar olarak müdahil olduğumu beyan ederim. Yazarlar olarak çalışma kapsamında raporlanan araştırmada sonuçlarda ya da görüşlerde dolaylı/dolaysız herhangi mali çıkar ya da bağlantı olmadığı, çıkar çatışması yaşanmadığını ve yanlılık bulunmadığını beyan ederiz.