

ÖĞRETMEN ADAYLARININ “NOKTA, DOĞRU, DÜZLEM VE AÇI” KAVRAMLARI HAKKINDA BİLGİ DÜZEYLERİ VE KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ*

An Investigation of Teacher Candidates’ Knowledge Levels of “Point, Line, Plane and Angle” Concepts and Misconceptions

Ahsen Seda KILIÇ¹

Hasan TEMEL²

Ali ŞENOL³

Öz

Yapılan bu çalışmada, ilköğretim düzeyinde temel kavramlarının öğretilmesinde önemli rol oynayacak olan sınıf öğretmeni adayları ile matematik öğretmenliği alanında formasyon eğitimi alan öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramları hakkındaki düşüncelerinin ve kavram yanılgiilarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Betimsel tarama modelinin kullanıldığı çalışmaya, 2014-2015 Eğitim- Öğretim yılında Marmara bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği son sınıfta öğrenim gören 85 öğretmen adayı ve aynı üniversitenin eğitimi bilimleri alanında formasyon eğitimi alan 112 matematik öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen Geometri Temel Kavramlar Testi (GTKT) kullanılmıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda ilköğretim sınıf öğretmenliği son sınıfta okuyan öğretmen adaylarıyla formasyonda öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının GTKT testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığı, cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılığın olup olmadığı ve öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili var olan kavram yanılgiıları ortaya konulmuştur. Yapılan analizler sonucunda matematik öğretmen adaylarıyla sınıf öğretmen adaylarının GTKT’den aldıkları puanlar arasında matematik öğretmenleri lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde geometri öğrenme alanına ilişkin derslerin arttırılması gerektiğiyle ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nokta, Doğru, Düzlem, Açı, Kavram yanılgiıları

DOI: 10.14582/DUZGEF.645

* Bu çalışma 16-18 Mayıs 2015 tarihlerinde Adıyaman Üniversitesi’nde gerçekleştirilen II. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu’nda sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

¹ Arş. Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İlköğretim Bölümü, as_kilic@windowslive.com

² Arş. Gör., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, hasantemel@comu.edu.tr

³ Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, ali.asenol@gmail.com

Abstract

This study aims to investigate perceptions and misconceptions of classroom teacher candidates and teacher candidates that are taking teaching certificate in Mathematics on “point, line, plane and angle” concepts which will have an important role in teaching in primary level. The study was conducted through descriptive survey model. The participants of the study are 85 senior teacher candidates studying in a state university, Faculty of Education, Department of Primary Classroom Teaching and 112 mathematics teacher candidates that are taking teaching certificates in the same institution. “Geometry Basic Concepts Test” (CBCT) that was developed by the researchers was used as data collection tool.

Based on the findings, perceptions of senior primary classroom teacher candidates and mathematics teacher candidates were revealed in that whether there were statistically significant differences in terms of their scores and gender. Additionally, teacher candidates’ misconceptions regarding “point, line, plane and angle” concepts were also indicated. As a result of the data analysis, it was revealed that there was a statistically significant difference between mathematics and primary classroom teacher candidates’ scores of CBCT on behalf of the mathematics teacher candidates. Additionally, it was suggested that there should be more classes on geometry for teacher candidates during their bachelor degree.

Keywords: Point, Line, Plane, Angle, Misconceptions

GİRİŞ

Kavram yanlışlığı ifadesi Türk Dil Kurumu’nun Türkçe sözlüğünde “Nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım” olarak tanımlanmıştır (Türk Dil Kurumu, 2015). İngilizcede çoğunlukla “misconception” kelimesine karşılık gelen kavram yanlışlığı terimi için “ön kavrayış”, “alternatif kavrayış”, “olgunlaşmamış kavrayış” gibi terimler de kullanılmaktadır. Tanım olarak incelendiğinde ise kavram yanlışlığı bilimselliği kabul edilmiş bir konuda uzmanların uzlaştığı görüşe uzak olan algı ve kavrayış olarak ifade edilmektedir. Kavram yanlışlığını “hata” ile karıştırmamak lazımdır. Zira, kavram yanlışlığı basit bir hatadan öte sistematik biçimde insanı hataya teşvik eden algı biçimidir (Zembat, 2008). Öğrencilerin doğru olmayan inanışları ve deneyimleri neticesindeki davranışlarının kavram yanlışlıklarını oluşturduğunu söyleyen Baki (1999)’nin yanı sıra Mayer (1987) kavram yanlışlığını “anlaşılmasında zorlanılan kavramların bireysel anlayışa göre yorumlanması ve bu yorumların bilimsel olarak kabul edilenlerden farklı olması” biçiminde açıklamıştır. Kavram yanlışlığında yalnızca kişinin bir konuyla ilgili bilimsel bilgileri eksik bilmesi ya da basit bir hata yapması söz konusu değildir. Kişinin o kavramı bilimsel olarak kabul edilmiş halinden daha farklı bir tanımla zihninde oturtması söz konusudur. Kişi kavramla ilgili hatasında emin olduğunu iddia ediyor ve hatasının doğruluğunun sebeplerini açıklayabiliyorsa kavram yanlışlığının varlığından bahsedilebilir. Yani bütün kavram yanlışlığının bir hata olduğu söylenebilir fakat her hata bir kavram yanlışlığı olarak görülmemelidir (Yenilmez ve Yaşa, 2008).

Bireylerin yaşam tecrübelerinden kaynaklanan kavram yanlışlıkları tecrübeye ve öğretime dayalı kavram yanlışlıkları olmak üzere iki farklı biçimde

ortaya çıkmaktadır. Öğretime dayalı kavram yanlışları öğrencilerin alan bilgilerini eksik olmasından, hazırbulunuşluk düzeyinin düşük olmasından, eğitim sırasında kullanılan dilden ve belirlenen öğretim stratejisinin konuya uygun olmamasından kaynaklanabilir (Bilgin, Uzuntiryaki, ve Geban, 2003). Kavram yanlışlarını oluşturan öğrenci kaynaklarına bakıldığında, öğrencilerin ezberleyerek öğrenmeye çalışması ve sadece sınavlara hazırlanırken öğrenerek sınav başarısıyla öğrenmeyi bir tutmalarıdır. Sınavda başarılı olmak isteyen öğrenci aynı anda birden fazla kavram öğrenmeye çalışacak, bu da kavram yanlışlarının oluşmasına neden olacaktır (Yılmaz, 2011). Öğrencilerin kişisel tecrübelerinden kaynaklanabilecek kavram yanlışlarının yanı sıra öğretmenden kaynaklanan kavram yanlışlarıyla da karşılaşmaktadır. Öğretmenden kaynaklanan kavram yanlışlarına bakıldığında ise, öğretmenin aynı anda birden çok kavramı öğretmeye çalışması ve öğreteceği kavramın ne olduğunu kendisinin de tam olarak bilmemesi öğrencilerde kavram yanlışısına yol açabilmektedir (Demirci, 2003).

Öksüz (2010), kavram yanlışlarının nedenleri arasında program, öğretmen ve öğrenci faktörlerini ele almıştır. Matematik eğitiminde etkili olunabilmesi için öğretmenlerin öğrencilerde oluşabilecek kavramsal hata ve yanlışların farkında olması gerektiğini belirtirken alternatif kavramsallaştırmaların bilinmesi gerektiğinden söz etmiştir. Öğretmen bu kavram yanlışlarının ortaya çıkma nedenlerini iyi tespit etmeli, yanlışları önleyecek yolları bulmalı ve en önemlisi de kendi öğretiminin kavram yanlışısına yol açmamasını sağlamalıdır. Dolayısıyla, öğretmenlerde ve öğretmen adaylarında bulunabilecek kavram yanlışlarını tespit etmenin ve öncelikli olarak öğretmenlerde görülen bu kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasını sağlamak eğitim ve öğretimin etkinliği açısından çok önemlidir.

Son yıllarda matematik öğretimi alanında yapılan çalışmalar dikkate değer bir artış göstermektedir. Matematik öğretiminin hemen her aşamasında karşılaşılan sorunların tespiti ve giderilmesi için yapılan bu araştırmaların bir kısmında da kavram yanlışları yer almaktadır (Aydın ve Kutluca, 2010; Tuluk, 2014; Doyuran, 2014). Matematik önceden edinilmiş bilgilerin ileriki safhalarda kullanıldığı birikimli bir bilim dalıdır. Dolayısıyla, matematik eğitiminde başarılı olunabilmesi için temel bilgi ve kavramlarda hata olmaması ve kavram yanlışlarının belirlenip giderilmesi gerekmektedir. Yanlışlar bireyin yanlış inançları ve deneyimleriyle ortaya çıkmaktadır. Doğal olarak, yeni bilgilerin bunların üzerine inşa edilmesi öğrenilecek yeni kavramların da yanlış öğrenilmesine sebep olabilir (Baki, 1998). Matematiğin önemli bir parçası olan geometride de temel kavram ve konulardaki kavram yanlışlarının düzeltilmemesi bu yanlışların ilerideki öğretim seviyelerinde katlanarak artmasına neden olacaktır.

Geometri öğretimi ile ilgili temel yaklaşımlardan birinde parçadan bütüne diğer bir ifadeyle noktadan cisme gidilerek kavramlar tanıtılması şeklindedir. Öğretimde geometrideki tanımsız kavramlar olarak isimlendirilen nokta, doğru, düzlem gibi kavramların öncelikle tanıtılması ve buradan hareketle verilen kavramlar vasıtasıyla ışın, doğru parçası ve açı gibi

kavramların tanıtılması şeklinde bir sıra izlenmelidir (Altun, 2005). Temel geometri kavramlarını anlamada problemlerin yaşanması geometrinin bir üst seviyedeki konularını anlama ve başarmada sıkıntılar oluşturacaktır. Bu durum bireyin okul başarısında ve yaşamdaki başarısını olumsuz yönde etkileyecek faktörlerdendir (Alkan ve Altun, 1998). Dolayısıyla, öğrencilerin kavramlara ait sahip oldukları yanlışlıkları değiştirmek zor olduğundan (Tezcan, 2003) öğrenilen her kavramın bir sonraki konu ve kavramla ilişkilendirildiği geometride başarı sağlanması için bireylerin özellikle de bu temel kavramların algılamada problemlerinin olmaması gerekmektedir. Moss ve Case (2001) yaptıkları araştırmada hangi yolla öğretim yapılırsa yapılsın öğrencilerin bir şekilde bazı yanlış genellemeler yaparak kavram yanlışlığına sahip olduklarını ve öğretmenlerin bu kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak için özel bir çaba harcamadıkları takdirde bunların gizli kalmaya devam edeceğini ifade ederler.

Geometri eğitiminde temel kavramlarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Tuluk (2014), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının nokta, çizgi, doğru, sayı doğrusu, uzaklık, arada olma, yüzey, düzlem ve uzayla ilgili kavram tanımlarını incelemiş, sonuçta adayların bu kavramların tanım ve özelliklerinde önemli eksikleri olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı bu konuların öğretiminde birbirine bağlı olarak öğretim yapılması gerektiğini belirtmiştir. Doyuran (2014), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin “nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve açı” konularındaki kavram yanlışlıklarını incelemiş, öğrencilerin boyut, sonsuzluk gibi özelliklerini yeterince kavrayamamış olduklarını tespit etmiştir. Öğrencilerin kavramları görsel imge ve kullanılan prototip çizimlerle algılama eğiliminde olup, kavramlar arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlandıkları, matematiksel sembollerini anlama ve kullanma ile kavramların günlük hayatla ilişkilendirildiği problemlerde sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Özerem (2013), 12. sınıf öğrencilerinin uzay, düzlem, nokta, doğru ve boyut kavramlarını algılayışlarını belirlemek üzere deneysel bir çalışma yapmıştır. Görselleştirme yaklaşımı ile öğrenme-öğretme ortamı tasarlanmış, hazırlanan etkinlikler yaklaşık olarak 4 ay boyunca haftada 2 kez 40 dakikalık süre içerisinde Power-point sunumu ile öğrenciye aktarılmıştır. Araştırma sonunda yapılan son-testlerde kavramların boyutlarına ilişkin öğrenci bilgisinin sorgulandığı bölümde öğrencilerin %53’ü nokta, %61’i doğru, %71’i dik koordinat düzlemi ve %87’si uzay kavramının boyutunu doğru yanıtlamıştır. Öğrencilerin düzlem kavramının yapılandırmadıkları ve bu kavramla ilgili yanlışlıklara sahip oldukları belirtilerek yalnızca %34’ünün düzlem kavramına günlük hayattan doğru örnekler verebildiği ifade edilmiştir. Çalışma öğrencilerin büyük çoğunluğun uzay kavramının boyutunu doğru yanıtladığını ancak günlük hayattan doğru örneklerle ilişkilendiremediğini ortaya koymuştur. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin ön test-son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Dane ve Başkurt (2012), ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle tarama modeli kullandıkları çalışmalarında öğrencilerin nokta, doğru, düzlem ve bunlarla ilgili kavramlar hakkındaki düşünceleri, kavrama düzeyi ve kavram yanlışlıklarını incelemiş sonuçta

öğrencilerin çoğunluğunun bu kavram tanımlarını doğru olarak yapamadıklarını ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmiştir. Araştırmada özellikle öğrencilerin temel kavramlardan olan nokta kavramını doğru olarak tanımlayamamasından hareketle nokta kavramı kullanılarak öğrenilecek doğru, düzlem, açı, ışın vb. kavramların öğretimini olumsuz etkileyeceği tespit edilmiştir.

Dane (2008), ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin nokta, doğru, düzlem, doğrusal, düzlemsel, koordinat, ışın ve yarı doğru kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarını ve algılama düzeylerini incelediği çalışmasında 67 öğretmen adayına bu kavramların tanım ve özelliklerine dair 10 tane açık uçlu soru yönelmiştir. Sonuçta kız öğretmen adaylarının nokta, doğru, düzlem, doğrusallık, düzlemsellik, koordinat, ışın ve yarı doğru ile ilgili kavram yanlışlarının istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da erkek öğrencilere göre daha az olduğu bulgusunu elde etmiştir. Çalışmada katılımcı öğretmen adaylarının %58'inin nokta, %75'inin doğru, %93'ünün düzlem tanımına dair kavram yanlışlığı taşıdığı belirlenmiştir. Güngörmüş (2002), ortaöğretim öğrencilerindeki kavram yanlışlarını araştırmış; öğrencilerin özellikle ışın ve doğru parçası kavramlarının eski konularla ilişkilendirilememesi ve ön bilgilerin hatırlanamamasının öğrencilerde kavram yanlışlığına sebep olduğunu ifade etmiştir. Kiriş (2008), açık uçlu sorularla ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem konularındaki kavram yanlışlarını araştırdığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin birçoğunda kavram yanlışlığı bulunduğunu tespit etmiştir. Bu yanlışların nedenlerinin de geometrik kavramların günlük hayatla ilişkilendirilememesi, geometrik kavramlar arasında ilişki kurulamaması ve problem çözümünde geometrik özelliklerle ilgili bilginin kullanılamaması olduğunu belirtmiştir. Çetin ve Dane (2004), sınıf öğretmeni adaylarının açı, üçgen, çap, çember ve yamuk konularındaki kavram yanlışlarını araştırmış adayların özellikle birbirine bağımlı olan kavram ve durumları bağımsızmış gibi değerlendirerek yorum yaptıklarını gözlemlemiştir. Yenilmez ve Yaşa (2008), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin doğru, doğru parçası, ışın konularındaki kavram yanlışlarını tespit edip farklı değişkenlerin kavram yanlışlığına olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin diğerlerine göre daha çok kavram yanlışlığına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin geometri ilgi düzeyi, matematik ve Türkçe karne notu ile farklı kaynaklardan yararlanma durumu gibi değişkenlerin kavram yanlışlığı oluşumunda farklılıklar oluşturduğunu ancak cinsiyet ve ayda okunan kitap sayısının farklılık oluşturmadığını belirtmiştir. Ubuz (1999), 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin açı konusundaki kavram yanlışlarını incelediği çalışmasından, öğrencilerin kavram özelliklerini tam olarak bilmemesinden ve kavramları görünüşlerine göre değerlendirip soruda verilmeyen bilgileri şekle bakarak verilmiş kabul etmelerinden kaynaklanan kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirlemiştir. Şengül ve Dereli (2009) , 6. sınıf öğrencilerinin nokta, ışın, doğru ve doğru parçası konularında kavram görüntülerinin tespiti ve bu kavramlara dair

kavram yanlışlarını belirlemek adına yaptıkları çalışmada, öğrencilerin geometrinin temel kavramlarını anlamlandırmada zorlandıklarını belirlemişlerdir. Öğrencilerin kavramları birbirine karıştırma ve farklı disiplinlerle bütünleştirmelerinden ötürü bilgileri yanlış yapılandırdıkları görülmüştür. Katılımcıların soyut kavramları ifade etmekten çok zihinlerinde görsel olarak yerleştirmeyi tercih ettikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durumun kavramlar arasında karmaşalara sebep olduğu belirtilmiştir. Çalışmada geometrinin temel kavramları arasında oluşan bu sonraki kavramların oluşmasında da hatalara sebep olabileceği ifade edilmiştir. Köroğlu, Yavuz ve Ertem (2003), ise çalışmalarında, öğrencilerin, nokta, doğru, düzlem, açı, açıortay, sayı eksenli konularında kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirtmiştir. Kavram yanlışlığının giderilmesi için, kavram yanlışlarını nedenlerin araştırılarak bulunması gerektiğini, geometri öğretiminde somut ve görsel araçlardan yararlanılması gerektiği, soyut kavramları oluşturmayı sağlayacak somut örneklerin yer aldığı çalışma yapılarında yararlanılması gerektiğini, öğretmenlerin kavramların özellik ve karakterlerine önem vermelerini, öğrencilerin zamanını bırakılması gerektiği önerilerinde bulunmuştur.

Ülkemizde matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun sayılar ve işlemler öğrenme alanında yapıldığı görülmektedir (Türkdoğan vd., 2015). Temel geometri alanındaki kavram yanlışlarına dair sınırlı sayıda çalışma bulunması araştırmacılara bu alanda çalışma yapılması ihtiyacını hissettirmiştir. Kavram yanlışlarının tespitine yönelik olarak literatüre katkı sağlama ve geometrinin temel kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada var olan çalışmalardan farklı olarak sınıf öğretmeni adayları ile matematik eğitimi alanında pedagojik formasyon alan öğretmen adaylarının kavram bilgisi ve kavram yanlışları açısından karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca benzer çalışmalarda temel geometri kavramlarındaki kavram yanlışları cinsiyet açısından da değerlendirildiği görülmektedir. Dane (2008) çalışmasındaki kız öğretmen adaylarında erkeklere göre daha az kavram yanlışlığı olduğu bulgusuna erişmiştir. Yenilmez ve Yaşa (2008) da cinsiyet değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir. Dane (2008) ve Yenilmez ve Yaşa (2008)'nin çalışmalarından hareketle bu çalışmada da cinsiyet değişkeninin kavram yanlışlarına olan etkisi de araştırılmıştır.

Geometride temel kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının tespitine yönelik çalışmalar genellikle öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti üzerinde yoğunlaşmaktadır (Ubuz, 1999; Yenilmez ve Yılmaz, 2008; Kiriş, 2008; Öksüz, 2010; Dane ve Başkurt, 2012; Özerem, 2013 ve Doyuran, 2014). Fakat öğretmenler ve öğretmen adaylarıyla ilgili yapılan çalışmalara pek rastlanılmamıştır. Öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespit edecek kişinin öğretmenler olduğu ve öğretmenlerin bu tespiti yapabilmesi için öncelikle kendilerinin kavram yanlışlığına sahip olmaması gerektiği düşünülürse mezun olduktan sonra öğretmenlik mesleğine atılacak öğretmen

adaylarının kavram yanlışlarının belirlenmesi ve var olan kavram yanlışlarının giderilmesinin de önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarıyla, matematik eğitimi alanında pedagojik formasyon alan öğretmen adaylarının geometrinin temel taşı sayılabilecek “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramları hakkındaki düşünceleri anabilim dallarına göre değişip değişmediğinin belirlenmesi, cinsiyet açısından farklılığın olup olmadığının belirlenmesi ve öğretmen adayların bu kavramlarla ilgili var olan kavram yanlışlarının tespiti amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarıyla, matematik eğitimi alanında pedagojik formasyon alan öğretmen adaylarının nokta, doğru, düzlem ve açı ile ilgili “Geometri Temel Kavram Testi” puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının nokta, doğru, düzlem ve açı ile ilgili “Temel Kavram Testi” puanları cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermekte midir?
3. Öğretmen adaylarının nokta, doğru, düzlem ve açı ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

YÖNTEM

Sınıf öğretmen adayları ve formasyon grubu matematik öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili olan Geometri Temel Kavramlar Testindeki (GTKT) başarıları arasında anlamlı farklılığın ortaya konulması ve belirtilen kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının incelendiği bu çalışma karma yöntemle desenlenmiştir. Karma araştırma, verilerin aynı anda veya ardışık olarak toplanmasını, tek bir çalışmada hem nitel hem de nicel yöntem ve tekniklerin bütünleştirilmesini ve araştırma sürecinde bir yada daha fazla stratejiyle verilerin entegrasyonunu içerir (Creswell ve diğ., 2003). Çalışmada, nitel ve nicel verilerin beraber toplandığı fakat verilerin nitel ve nicel olarak ayrı ayrı analiz edildiği karma araştırma desenlerinden yakınsayan paralel karma yöntem kullanılmıştır (Creswell, 2013).

Yakınsayan paralel karma yöntem araştırmalarında nitel ve nicel yöntemlerin çözümlenmeler birbirlerinden ayrı tutulduğu (Creswell, 2013) düşüncesinden hareketle nitel ve nicel boyutta veriler değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada nicel boyutta tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi geçmişte veya halen var olan bir durumun olduğu gibi betimlenmesini amaçlayan bir yöntemdir (Karasar, 2005). Tarama araştırmalarının amacı genel olarak araştırma konusuyla ilgili olan durumun bir fotoğrafını çekerek betimleme yapılmasıdır (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Nitel boyutta ise, “güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırları kesin hatlarıyla belirgin olmadığı birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan” durum çalışması deseni kullanılmıştır (Yin, 1984., Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 277). Nitel verilerinin analizinde verileri tanımlamayı ve verilerde saklı olabilecek gerçekleri ortaya çıkarmayı amaçlayan içerik analizi (Strauss ve

Corbin, 1990: 62) ve betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme yaklaşımı olan amaçsal (amaçlı) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi bakımından zengin durumların seçilerek derinlemesine incelenmesine olanak tanır (Büyüköztürk ve diğ., 2014: 90). Araştırmanın çalışma grubu 2014-2015 eğitim öğretim yılında Marmara Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören sınıf öğretmen adaylarıyla, matematik eğitimi alanında pedagojik formasyon alan öğretmen adaylarından seçilmiştir. Araştırmaya Sınıf Öğretmenliği 4. Sınıfta öğrenim gören 59 kız, 26 erkek toplam 85 sınıf öğretmen adayı ve matematik eğitimi alanında pedagojik formasyon alan 62 kız, 50 erkek olmak üzere toplam 112 matematik öğretmen adayı katılmıştır.

Çalışma grubunun öğretmen adaylarından oluşturulmasında, “genellikle geometrideki kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan çalışmalarda çalışma grubunun lise ve ortaokul öğrencilerden oluştuğu” (Türkdoğan vd., 2015) bulgusu etkili olmuş ve literatürdeki çalışmalardan farklılık göstermesi açısından yapılan çalışmanın öğretmen adaylarıyla yürütülmesine karar verilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmen adayları matematikte nokta, doğru, düzlem ve açı gibi geometride temel olarak görülen kavramları ilkökul düzeyinde öğrencilere öğretecekleri düşünülmektedir. Bu bakımdan sınıf öğretmen adaylarının bu kavramlarla ilgili kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri hakkında bilgi sahibi olunması, öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi, ilkökulda bu kavramları öğretecek öğretmen adaylarının ileride öğrencilerde bir kavram yanlışına sebep olmayı engelleme ve etkili bir öğretim sağlanması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Matematik öğretmen adaylarının seçilmesi ise lise düzeyinde öğretim verecek olan matematik öğretmen adayları ile temel düzeyde eğitim verecek olan sınıf öğretmen adayları arasında geometride temel kabul edilen nokta, doğru, düzlem ve açı kavramlarında kavramsal ve işlemsel olarak bilgilerin ortaya konulması açısından önemli olduğu için matematik öğretmen adayları çalışma grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına yöneltilecek olan sorular geometriyle ilgili temel kavramlarla ilişkili olması açısından ve öğretmen adayların geometri öğretiminde temel konuları öğretecek olmaları bakımından iki grup arasında farklılıklar olabileceği düşünülmemektedir. Bir başka deyişle sınıf öğretmen adaylarıyla matematik öğretmen adaylarının bu testteki başarıları arasında bir farklılık beklenmemektedir. Bu açıdan bakıldığında geometri öğrenme alanıyla ilgili temel kavramlarda sınıf öğretmen adayları ile matematik öğretmen adayları arasında bir farklılığın olup olmadığının ortaya konulması açısından sınıf öğretmen adayları ve matematik öğretmen adayları bu çalışmanın katılımcılarını oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen Geometri Temel Kavramlar Testi (GTKT) kullanılmıştır. GTKT geliştirme aşamasında, literatürde nokta, doğru, düzlem, açı ve geometrinin diğer temel kavramlarıyla ilgili çalışmalar incelenmiş (Tuluk, 2014; Özerem, 2013; Dane 2008; Kiriş 2008; Ubuz 1999; Kiriş, 2008; Yenilmez ve Yaşa, 2008), öğrencilerin en çok kavram yanlışına sahip oldukları kavramlar belirlenerek bu doğrultuda araştırmacılar tarafından “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramları temel alınarak “doğru parçası, ışın, yarı doğru” gibi kavramları da içeren soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzu oluşturulurken, incelenen çalışmaların bazılarında olduğu gibi belirlenen temel kavramların tanımlanmasıyla ilgili sorular ile kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlı araştırmacıların kendisi tarafından hazırlanan sorular kullanılmıştır. Bu soru havuzundan araştırmacılar tarafından seçilen soruların geçerliliğinin sağlanması için uzman görüşü alınmıştır. Öğretmen adaylarının kavram özelliklerine ilişkin bilgi düzeyini belirlemek için doğru-yanlış soruları ve problemler, kavram yanlışlarını irdeleyebilmek adına ise açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Hazırlanan sorular matematik öğretmen adayları ve sınıf öğretmeni adaylarından oluşan 20’şer kişilik iki gruba uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Yapılan pilot çalışmayla öğrenciler tarafından eksik ya da yanlış anlaşılan bölümler düzeltildikten sonra uzman görüşü doğrultusunda GTKT’ye son hali verilmiştir. GTKT testi 6’sı açık uçlu, 2’si doğru yanlış ve 2’si çoktan seçmeli olmak üzere toplam 10 sorudan oluşmaktadır.

Verilerin Analizi

GTKT testinden elde edilen verilerin analizinde, Sınıf öğretmen adayları ve formasyon grubu matematik öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili olan Geometri Temel Kavramlar Testindeki (GTKT) başarıları arasında anlamlı farklılığın ortaya konulmasında katılımcıların GTKT’deki sorulara verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından oluşturulan değerlendirme rubriğine göre analizi yapılmıştır. Bu rubriğe göre sorulardaki puanlama; “Yanlış yanıtlar, kavram hakkında hiçbir bilgisinin olmadığını beyan edenler ya da yanıt vermeyenler “ ifadeler “0” puan , “Kavramı sınırlı düzeyde anlayıp ifade eden veya kavramı doğru ifade edip nedeniyle açıklayamayanlar” “1” puan, “Kavramı doğru ifade edip nedeniyle açıklayan ve sorularda doğru cevabı verenler” “2” puan olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Sınıf öğretmen adayları ile matematik öğretmen adaylarının GTKT’deki başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesinde verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşarak iki grubun puan ortalamaları arasında anlamlı farkın belirlenmesinde bağımsız örneklem için t testi analizi kullanılmıştır. Bağımsız örneklem için t testi, iki ilişkisiz örneklem arasında farklılığın anlamlı olup olmadığının belirlenmesinde kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2013).

Cinsiyet değişkenine göre öğretmen adaylarının aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılığın belirlenmesinde verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılarak, Mann Whitney U analizi yapılmıştır.

Öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde GTKT’de verilen cevaplar betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. 6 açık uçlu sorunun 5’inde, 2 doğru-yanlış sorularında ve 2 çoktan seçmeli soruların analizi gerçekleştirilirken betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. “Nokta, doğru düzlem ve açı” kavramlarının tanımlarının istendiği açık uçlu soruda ise içerik analizi yöntemiyle verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz olarak katılımcıların sorulara verdikleri doğru ve yanlış cevapların frekans ve yüzdelerine yer verilmiştir. İçerik analizi yöntemi, katılımcılardan elde edilen verilerin belirli kurallar çerçevesinde kodlamalar oluşturularak bu kodlamaların kullanılmasıyla, verilerin içerisindeki bazı sözcüklerin küçük içerik kategorileri ile tanımlandığı sistemli ve yeniliklere açık olan analiz tekniği olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk & diğ., 2014). İçerik analizi yapılan sorularda öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar tek tek numaralandırılmış ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu yanıtlar incelenirken her araştırmacıyla birlikte bir alan uzmanı da olacak şekilde ayrı ayrı irdelenmiş tema ve kodların neler olacağı konusunda fikir birliğine varılmıştır. Daha sonra araştırmacılar bir araya gelerek açık uçlu sorulardan elde ettikleri temalar ve kodları karşılaştırmış, ortak bir karar verdikten sonra bunları kategorilendirilmiştir. Yapılan kategorilendirme doğrultusunda araştırmacılar tarafından elde edilen veriler, okuyucular için anlamlı hale getirilmesi amacıyla belirlenen kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Nitel verilerin analizinin güvenilirliği için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü (Güvenirlik: $[(\text{Görüş Birliği})/(\text{Görüş Birliği}+\text{Görüş Ayrılığı})\times 100]$) kullanılmıştır. Bu formül uygulanması doğrultusunda temalardaki uyum yüzdesi % 91 olarak bulunmuştur. Uyum yüzdesinin dışında kalan %9’luk bölüm göz ardı edilerek herhangi bir kategorilendirmeye konulmamıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öğretmen adaylarının bölümlere göre GTKT’den aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığı ve katılımcıların “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarındaki kavram yanlışlarının belirlenmesiyle ilgili bulgular verilmiştir.

Sınıf öğretmen adayları ile matematik eğitimi alanında pedagojik formasyon eğitimi alan öğretmen adaylarının GTKT’den aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin araştırma problemiyle ilgili olan bulgular

Sınıf öğretmen adayları ile matematik öğretmen adaylarının GTKT’den aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığının

belirlenmesinde ilk aşama olarak verilerin normalliği incelenmiştir. Yapılan normallik analizi sonucunda verilen normal dağıldığı sonucuna ulaşılarak iki grubun puan ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığının belirlenmesinde bağımsız örneklem için t testi analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda bağımsız örneklem için t testi analiz tablosu aşağıda verilmiştir:

Tablo 1. Matematik ve Sınıf öğretmen adaylarının GTKT'den aldıkları puan ortalamalarının anabilim dallarına göre yapılan bağımsız örneklem için T Testi analizi sonuçları

Bölüm	N	X	S	sd	t	p
Matematik	112	1,17	0,31	195	3,64	0,00
Sınıf	85	1,01	0,29			

$p < 0.05$

Tablo 1 incelendiğinde p anlamlılık değeri ($p=0,00$) 0,05 olan anlamlılık düzeyinden küçük olduğu görülmektedir. Bu bulgudan hareketle sınıf öğretmen adayları ile matematik öğretmen adaylarının GTKT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olduğu söylenebilir. Puan ortalamaları incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının puan ortalamalarının 1,17 olduğu sınıf öğretmen adaylarının ise 1,01 olduğu görülmektedir. Dolayısıyla anlamlı farklılığın matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre GTKT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin araştırma problemiyle ilgili olan bulgular

Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre GTKT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığı belirlenmesinde yapılan normallik testi doğrultusunda verilen normal dağılmadığı görülmüştür. Cinsiyete göre veri grupları arasında anlamlı farklılığın belirlenmesinde parametrik olmayan analiz yöntemlerinden Mann Whitney U analizi kullanılmıştır:

Tablo 2. Öğretmen adaylarının GTKT'den aldıkları puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre Mann Whitney U testi analiz sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Kız	121	96,18	11638,00		
Erkek	76	103,49	7865,00	4257,00	,37*

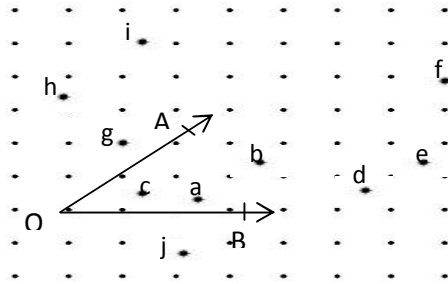
$p^* > 0,05$

Mann Whitney U analiz tablosu incelendiğinde p anlamlılık değerinin 0,05'ten büyük ($p=0,37$) olduğu görülmektedir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre GTKT'den aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı söylenebilir.

GTKT'deki sorulara verilen cevapların analizi ve kavram yanılgıları

Açı kavramını ilişkin bulgular ve öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanılgıları

Soru 1: Aşağıdaki noktalardan hangisi ya da hangileri m(\overline{AOB}) açısının iç bölgesindedir?



Açı kavramı ve bir açının iç bölgesinin belirlenmesiyle ilişkili olan ilk soruya, araştırmaya katılan 112 matematik öğretmen adayından 27'si (%24,1) "c,a,b" yanıtını, 19'u (%16,9) ise "c,a" yanıtını vermiştir. Yukarıdaki soruya araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının yaklaşık %41'i yanlış cevap verdiği görülmektedir. 85 sınıf öğretmen adayının cevabı incelendiğinde ise 20 kişi (%23,5) "c,a,b" cevabını verirken, 20 kişi (%23,5) de "c,a" cevabını vermiştir. Bu soruya sınıf öğretmen adaylarının yaklaşık %47'sinin yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının yanlış cevapları incelendiğinde görsel olarak verilen şekilde iki doğrunun uç noktalarını birleştirdiklerinde birleştirilen bölge içerisinde kalan "c,a,b" noktalarını veya "c,a" noktalarını seçtikleri ve bu cevabı veren öğretmen adaylarının kavram yanılgıları olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının "nokta, doğru, düzlem ve açı" kavramlarıyla ilgili bilgi düzeyine ilişkin bulguları

Soru 2: Aşağıda verilen tanımlardan doğru olduğunu düşündüklerinizin başına D, yanlış olduğunu düşündüklerinizin başına Y koyunuz.

Tablo 3. Matematik ve Sınıf öğretmen adaylarının doğru ve yanlış sorusuna verdikleri cevapların frekansları

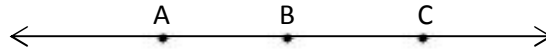
Matematik			Sınıf			İfade
D	Y	B	D	Y	B	
84*	28		57*	26		Doğrunun uzunluğu ölçülemez
72	40*		56	29*		Günlük hayatta doğru vardır ve çizilebilir.
31	79*	2	64	20*	1	Doğru parçası iki boyutludur.
23	86*	3	11	74*		Doğru parçasının uzunluğu ölçülemez.

72*	39	1	52*	33		Gerçekte ışın yoktur. Çizdiklerimiz sadece ışın modelidir.
91	20*	1	78	7*		Kare, dikdörtgen, paralel kenar gibi çok kenarlı şekiller düzlem belirtir
16	94*	2	13	71*	1	Işının başlangıç noktası yoktur.
35	77*		31	54*		Düzlem üç boyutludur.
59*	51	2	28*	53	4	Bir ışının başlangıç noktasının çıkarılmış haline yarı doğru denir.
107*	4	1	74*	10	1	Düzlemde bir noktadan sonsuz doğru geçer.

*Doğru cevaplar

Sınıf ve matematik öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesine yönelik olan yukarıdaki soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde; en dikkat çekici yanılgıların başında “Kare, dikdörtgen, paralel kenar gibi çok kenarlı şekiller düzlem belirtir” maddesi ile “günlük hayatta doğru vardır ve çizilebilir” maddesinin geldiği görülmektedir. Araştırmaya katılan sınıf ve matematik öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu maddelerde bir yanılgıya düştüğü görülmüştür. Öğretmen adaylarının günlük hayatta doğrunun olduğu ve çizilebileceği gibi bir yanılgıya sahip olduğu görülmektedir. Bir dikkat çekici kavram yanılgısı ise kare, dikdörtgen, paralel kenar gibi çok kenarlı şekillerin düzlem belirttiği yönündedir. İncelenen iki madde haricinde matematik öğretmen adaylarının çoğunluğu diğer maddeleri doğru cevapladıkları görülmektedir. Sınıf öğretmen adaylarının diğer maddelerle ilgili cevapları incelendiğinde ise, sınıf öğretmen adaylarının çoğunluğunun doğru parçasının iki boyutlu olduğunu düşünmektedir. Ayrıca sınıf öğretmen adaylarının yarı doğruyla ilgilide bir kavram yanılgısına düştükleri görülmektedir.

Soru 3: Aşağıdaki şekilde görülen AB ile BC birer doğru belirtmektedir. Şekle bakıldığında AB doğrusu ile BC doğrusu aynı doğrular mıdır? Yanıtınızın nedenini yazınız.

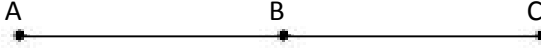


Öğretmen adaylarının doğru ile ilgili bilgi düzeylerine yönelik olan bu soruda matematik öğretmen adaylarının 45’i (% 40,1) yanlış cevaplarırken, sınıf öğretmen adaylarının 36’sı (%42,3) yanlış cevaplamıştır.

112 Matematik öğretmen adayından bu soruya hayır cevabı verenler nedenlerini “Başlangıç noktaları ve yönleri farklı” (11 kişi), “Uzunlukları farklı” (8 kişi), “Yönü ve uzunlukları hakkında bilgimiz yok” (7 kişi) ve “Farklı noktalar üzerinde bulunmaktadır” (4 kişi) şeklinde cevaplandırmışlardır. Yanlış cevap veren katılımcılardan bazıları cevaplarının nedenlerini açıklamamıştır. 85 sınıf öğretmen adayından bu soruya neden “hayır” cevabıyla ilgili bazı açıklamalar şu şekildedir: Başlangıç noktaları ve

yönleri farklı” (10 kişi), “Yönü ve uzunlukları hakkında bilgimiz yok” (3 kişi), “Farklı noktalar üzerinde bulunmaktadır” (2 kişi) ve “Farklı doğru parçalarıdır”.

Soru 4: Aşağıdaki şekilde görülen AB ile BC birer doğru parçasıdır. Şekle bakıldığında AB doğru parçası ile BC doğru parçası aynı doğru parçası mıdır? Yanıtınızın nedenini yazınız?



Öğretmen adaylarının doğru parçası ile ilgili bilgi düzeylerine yönelik olan bu soruya araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının 42’si (%37,5) yanlış cevap verirken, 16’sı(%14,2) da boş bırakmıştır. Yanlış cevap veren matematik öğretmen adaylarının bazıları cevaplarının nedenini şu şekilde açıklamışlardır: “Uzunlukları eşit” (5 kişi), “Aynı doğrultudadırlar” (3 kişi), “Aynı doğru üzerindedirler” (3 kişi), “Aynı noktalar üzerindedirler” (2 kişi). Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarından ise 27 kişi (%31,7) bu soruyu yanlış cevaplandır, 9’u (%10,5) ise boş bırakmıştır. Yanlış cevap veren sınıf öğretmen adaylarının bazıları cevaplarının nedenini şu şekilde açıklamışlardır: “Uzunlukları eşit” (10 kişi), “Aynı doğrultudadırlar” (3 kişi), “Aynı doğru üzerindedirler” (3 kişi), “Başlangıç noktaları aynıdır” (2 kişi), “Aynı ışınlardır” (1 kişi).

Doğru, doğru parçası ve ışın kavramlarının gösterimine ilişkin bulgular

Soru 5: Aşağıdaki gösterimlerinden hangileri “doğru”, “doğru parçası” ve “ışın” gösterimi ise “x” ile işaretleyiniz.

Doğru, doğru parçası ve ışın kavramlarının gösterimine ilişkin olan soruda araştırmaya katılan sınıf ve matematik öğretmen adayının yaptıkları işaretlemelerinin yüzde ve frekansı verilmiştir.

Tablo 4. Sınıf öğretmen adayları cevaplarının frekans ve yüzdeleri

	\overline{AB}	\overline{AB}	\overline{AB}	\overline{AB}	$[AB]$	$[AB]$
Doğru	53 (%62,3)*	17 (%20)	13 (%15,2)	10 (%11,7)	13 (%15,2)	8 (%9,4)
Doğru Parçası	9 (%10,5)	11 (%12,9)	44 (%51,7)*	7 (%8,2)	58 (%68,2)*	4 (%4,7)
Işın	9 (%10,5)	49 (%57,6)*	5 (%5,8)	41 (%48,2)*	4 (%4,7)	56 (%65,8)*

*Doğru cevaplar

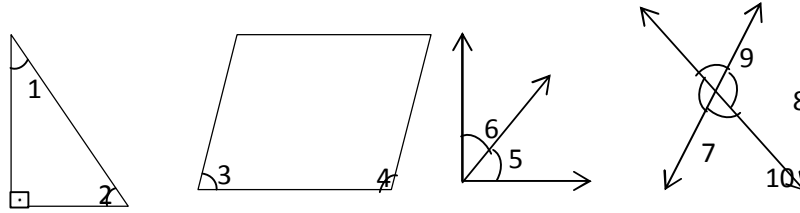
Tablo 5. Matematik öğretmen adayları cevaplarının frekans ve yüzdeleri

	\overline{AB}	\overline{AB}	\overline{AB}	\overline{AB}	$[AB]$	$[AB]$
Doğru	77 (%68,7)*	28 (%25)	15 (%13,3)	15 (%13,3)	11 (%9,8)	6 (%5,3)
Doğru Parçası	7 (%6,2)	8 (%7,1)	53 (% 47,3)*	7 (%6,2)	92 (%82,1)*	14 (%12,5)
Işın	10 (%8,9)	70 (%62,5)*	12 (%10,7)	65 (%58)*	6 (%5,3)	83 (%74,1)*

*Doğru cevaplar

Tablo 4'e göre araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının bu soruda doğru işaretleme oranlarına bakıldığında en fazla doğru cevaplama yüzdeliğinin doğru parçasının gösteriminde (\overline{AB}) olduğu, en fazla hata yapılan ya da boş bırakılan gösterimin ise ışının gösteriminde (\overrightarrow{AB}) olduğu söylenebilir. Tablo 5'e göre matematik öğretmen adayların cevapları incelendiğinde ise en fazla doğru cevaplama yüzdeliğinin sınıf öğretmenlerinde olduğu gibi doğru parçasının gösteriminde (\overline{AB}) olduğu, en fazla hata yapılan ya da boş bırakılan gösterimin ise doğru parçasının gösteriminde olduğu (\overline{AB}) söylenebilir. Bu soruda doğru parçasının gösterimi (\overline{AB}) haricindeki diğer gösterimlerde matematik öğretmen adaylarının daha başarılı sonuçlar elde ettiği söylenebilir.

Açı kavramına ilişkin bilgi düzeyindeki bulgular



Soru 6: Yukarıdaki şekillere göre aşağıda verilen ifadelerden doğru olduğunu düşündüklerinizin başına D, yanlış olduğunu düşündüklerinizin başına Y koyunuz.

Tablo 6. Matematik ve Sınıf öğretmen adaylarının doğru ve yanlış sorusuna verdikleri cevapların frekansları

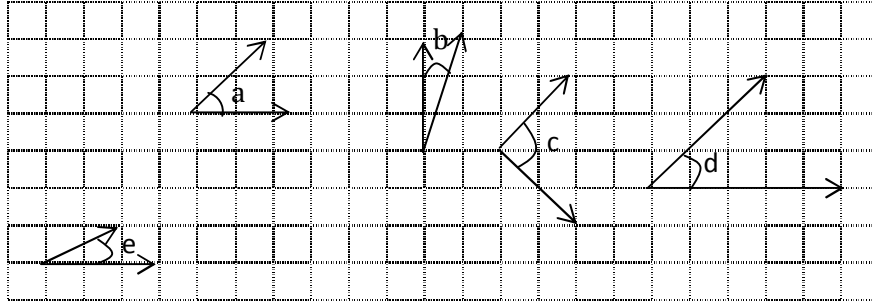
Matematik			Sınıf			İfade
D	Y	B	D	Y	B	
12	100*		23	60*	2	1. ve 2. açılar bütünler açıdır.
2	110*		12	72*	1	3. ve 4. açılar toplamı 90° dir.
93*	16	3	67*	18		5, 6 komşu açılardır.
10	100*	2	13	71*	1	8, 9 iç ters açılardır.
3	109*		9	76*		7 ve 9 eşit açılardır.
101*	11		68*	17		1. ve 2. açılar tümler açıdır.
92*	20		71*	14		3, 4 bütünler açılardır.
9	100*	3	18	67*		5, 6 eşit açılardır.
20	89*	3	21	62*	2	8, 10 dış ters açılardır.
109*	3		80*	5		8 ve 10 açılar toplamı 180° dir.

*Doğru cevaplar

Tablo 6 incelendiğinde açı kavramına ilişkin bilgi düzeyindeki bu soruda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunun bu soruda doğru

cevaplar verdiği görülmektedir. Bazı öğretmen adaylarının “tümlemler, bütümler açısı”, “iç ters, dış ters açısı” kavramlarında yanılığa düştükleri görülmektedir.

Soru 7: Aşağıda görülen a, b, c, d ve e açılarını büyüklük küçüklük ve eşitlik durumlarına göre “<”, “>” ve “=” sembollerini kullanarak sıralayınız.



Bu soruyu matematik öğretmen adaylarının 55’i (%49,1) doğru cevaplandırmıştır. 85 sınıf öğretmen adayından ise 12 kişi (%14,1) bu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Yanlış cevap veren öğretmen adayların cevapları incelendiğinde genel olarak bu soruya cevap verirken iki ışın arasında bulunun kareleri sayarak sıralama yaptıkları örneğin a açısında iki birim, b açısı 1 birim, c açısı 3 birim, d açısı 3 birim ve e açısı 1 birim olarak algılayarak bir kavram yanılığına düştükleri görülmüştür.

“Nokta, doğru düzlem ve açı” kavramlarının tanımlarına ilişkin bulgular

Soru 8: “Nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarını birer cümleyle tanımlayınız.

“Nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili öğrencilerin yaptıkları tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Araştırmaya katılan matematik öğretmeni adaylarının 84 tanesi nokta kavramının tanımını doğru yanıtlamıştır. Katılımcıların 14’ü soruyu boş bırakırken 14’ü de yanlış yanıt vermiştir. Öğretmen adayları noktanın tanımı için “Uzayda küçük bir yer belirtir”, “Düzlemdeki sabit ifadeye denir”, “Büyüklüğü, açı değeri olmayan cisimdir”, “Simge” gibi yanıtların yanı sıra Türkçedeki noktalama işaretiyle karıştırarak “İfadeleri belirtmek için kullanılır” ve “İşaretleme” gibi yanıtlar vermişlerdir.

Sınıf öğretmenliğindeki adaylardan 66’sı nokta kavramını doğru bir biçimde tanımlarken; 10 öğretmen adayı kavramı yanlış tanımlamış, 9’u ise boş bırakmıştır. Adayların yanlış kabul edilecek yanıtlarına bakılırsa; “Düzlemdeki en küçük nesne”, “Bir doğrunun düzlem üzerindeki dik izdüşümü”, “Uzayda yer kaplayan her şey”, “Belirli bir konumu belirten yer, işaret” gibi yanlış kabul edilecek yanıtlar vermiştir.

Açı kavramı için matematik öğretmen adaylarının yanıtlarına bakıldığında ise; 56 öğretmen adayı kavramı doğru tanımlarken, 43 aday yanlış yanıtlamıştır. 13 aday ise kavramı tanımlamayı boş bırakmıştır. Katılımcıların yanlış yanıt örneklerinin frekanslarına bakıldığında ise 10 kişi

“İki doğru arasında kalan bölge”, 9 kişi “İki doğru parçasının arasında kalan ölçülebilir açıklık”, 7 kişi “İki ışının birleşmesi”, 2 kişi “İki doğru arasındaki mesafe”, 2 kişi de “İki ışın arasındaki mesafe” şeklinde yanıt vermiştir. Bu yanıtlara bakıldığında öğretmen adaylarının açı kavramını doğruların, doğru parçalarının oluşturduğunun düşündükleri ve bu konuda kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir. Yine yanlış yanıtlar içerisinde dikkat çeken “İki doğru arasındaki kırılma ölçümü”, “İki veya daha fazla doğrunun birbiriyle kesişimiyle arasında kalan bağıntıdır” ve “İki veya daha fazla ışının bir araya gelerek oluşturduğu yargı” gibi yanıtlara bakıldığında öğretmen adaylarının açı kavramını “bağıntı, kırılma ölçümü, yargı” gibi kavramlarla karıştırdığı görülmüştür.

Sınıf öğretmeni adaylarının 40’ı açı tanımını doğru yapmış, 36 tanesi yanlış tanımlarken 9’u herhangi bir tanım yapmamıştır. 26 kişi açıyı “İki doğru arasında kalan yer, ölçü” diye tanımlarken 8 tanesi “İki doğru parçası arasındaki boşluk” biçiminde tanımlamıştır. Açının “İki kenar arasında kalan boşluk”, “İki düzlem arasında kalan bölge” gibi tanımlarının da yapıldığı belirlenmiştir.

Düzlem kavramının tanımlanmasında matematik öğretmeni adaylarının 28’i kavramı doğru, 56’sı yanlış tanımlarken, 28 aday da tanım yapmayarak boş bırakmıştır. 16 kişi düzlemi “İki ya da daha fazla boyutlu geometrik şekil” şeklinde tanımlarken; 9 kişi “Doğrular tarafından kapsanan yer”, 7 kişi “En az 3 noktadan oluşan şekil”, 5 kişi “Düz olarak gördüğümüz tüm yüzeyler”, 3 kişi de “Kapalı ve içi dolu geometrik şekil” olarak tanım yapmıştır. Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere öğretmen adaylarının düzlem boyutundaki kavram yanılgılarının boyut, şekil ve geometrik cisim kavramlarıyla karıştırıldığı görülmüştür.

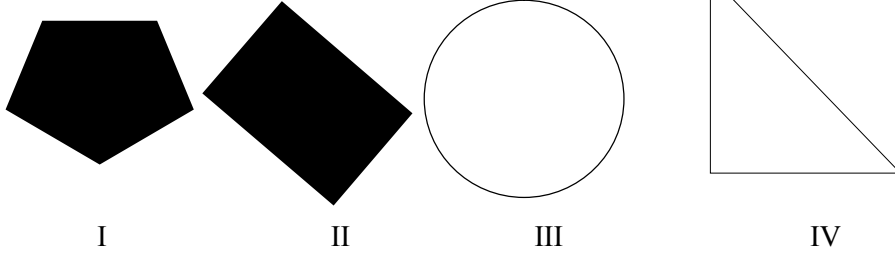
Sınıf öğretmeni adaylarından 22 kişi düzlem tanımını doğru bir biçimde yaparken, 45 kişi yanlış yapmıştır. 18 kişi ise düzlem tanımını boş bırakarak tanım yapmamıştır. 10 kişi “Sınırları belli alan içerisindeki noktalar kümesi”, 6 kişi “Üç boyutlu noktalar kümesi”, 3 kişi iki boyutlu kenarı olan bölge”, 3 kişi “Doğru parçalarının birleşmesiyle oluşan içi dolu şekil”, 2 kişi de “Şekilleri aktardığımız bölge” şeklinde yanıt vermiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının da matematik öğretmeni adaylarına benzer şekilde düzlem tanımındaki kavram yanılgılarının düzlemin boyutu ile düzlemin içi dolu ve sınırlı olması konularında olduğu belirlenmiştir.

Doğru kavramının tanımlanmasında ise matematik öğretmeni adaylarından 57 kişi doğru tanım yaparken 45 kişi kavramı yanlış biçimde tanımlamıştır. 10 kişi ise tanımlı bilmediğini belirterek boş bırakmıştır. Adaylardan yanlış yanıt veren 11’i doğruyu tanımlarken doğrunun “başlangıç ve bitişinin” olduğunu belirtirken, 5 kişi “Sınırsız uzatılabilen düz çizgi” tanımı yapmış, 5 kişi “İki nokta arasındaki uzaklık”, 4 kişi “İki noktanın oluşturduğu parçaya doğru denir” ifadesini kullanmış, 3 kişi ise “Düz bir eğri” biçiminde tanım yapmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarına bakıldığında ise; 44 kişi tanımı doğru yaparken 30 kişi yanlış yapmış, 11 kişi de soruyu yanıtlamayarak boş bırakmıştır. 8 aday tanımı yaparken yalnızca “Noktalar birleşimi”

ifadesini kullanırken 4 aday da “İki ucu sonsuza gider” ifadesi kullanmıştır. Doğru kavramını 5 kişi “Başlangıç noktası belli olan sonsuza giden parça”, 4 kişi de “Başlangıç ve sonu olan parça” olarak tanımlamıştır.

Düzlem kavramına ilişkin bulgular

Soru 9: Aşağıdakilerden hangisi düzlem belirtir?



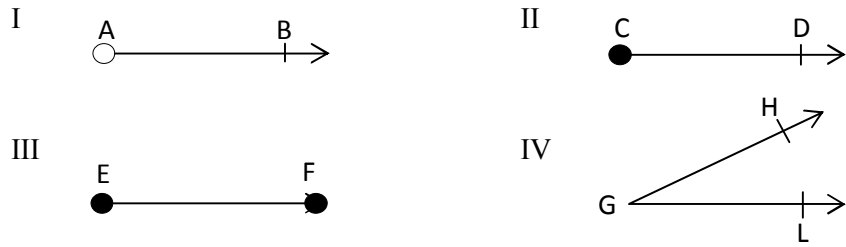
- A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) Hepsi E) Hiçbiri

Düzlem kavramıyla ilişkili olan bu soruda araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının 60'ı (%53,5) bu soruda düzlem olarak I ve II'yi seçerken, 4'ü (%3,5) III ve IV seçmiştir. Matematik öğretmen adaylarından 4'ü (%3,5) I, II ve III'ün düzlem belirttiğini ifade ederken, 37'si (%33) ise hepsinin düzlem olduğunu belirtmiştir. Bu soruyu doğru yapan matematik öğretmen adayı ise 7 kişidir (%6,2).

Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının 43'ü (%50,5) bu soruya I ve II cevabını verirken, 5 kişi (%5,8) ise III ve IV cevabını vermiştir. 33 kişi (%38,8) hepsinin düzlem belirttiğini ifade ederken, 3'ü (%3,5) I, II ve III. şeklin düzlem belirttiği şeklinde görüş bildirmiştir. Bu soruyu doğru yanıtlayan sınıf öğretmen adayı ise 1 kişidir.

“Doğru parçası” kavramına ilişkin bulgular

Soru 10: Aşağıdakilerden hangisi ışın belirtir?



- A) I ve II B) I ve III C) I, II ve IV D) II ve IV E) Hepsi

Araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının 30'u (%26,7) bu soruda ışın olarak I ve II'yi seçerken, 1 kişi ise I ve III'ü ışın olarak görmektedir. Matematik öğretmen adaylarından 37 kişi (%33) I, II ve IV'ün ışın belirttiğini ifade ederken, 5'i (%4,4) ise hepsinin ışın belirttiği şeklinde

görüş bildirmiştir. Bu soruyu doğru yapan matematik öğretmen adayı ise 40 kişidir (%35,7).

Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının 24'ü (%28,2) bu soruda ışın olarak I ve II'yi seçerken, 2 kişi ise I ve III'ü ışın olarak görmektedir. Sınıf öğretmen adaylarından 36 kişi (%42,3) I, II ve IV'ün ışın belirttiğini ifade ederken, 23 kişi (%27) ise II ve IV ışın belirtir şeklinde görüş bildirmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada sınıf öğretmen adayları ve formasyon grubu matematik öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili olan Geometri Temel Kavramlar Testindeki (GTKT) başarıları arasında anlamlı farklılığın ortaya konulması ve belirtilen kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmacılar tarafından hazırlanan GTKT testi her iki gruba da uygulanmış sınıf öğretmen adayları ile formasyon grubu matematik öğretmen adaylarının GTKT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığının anlaşılması için yapılan analizler sonucunda matematik öğretmeni adayları lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından adayların puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise kız ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Çalışmada elde edilen bu bulgu Yılmaz (2007) ve Yenilmez ve Yaşa (2008)'nin sonuçlarıyla örtüşürken Dane (2008) ve Ubuz (1999)'un kız öğrencilerin daha az kavram yanlışına sahip olduğunu tespit ettikleri sonuçlarla örtüşmemektedir. Ayyıldız ve Altun (2013) da deneysel olarak tasarladıkları çalışmalarında uyguladıkları programdan sonra kız öğrencilerin erkeklere göre daha az kavram yanlışına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ulaşılan bu farklı sonuçlar dolayısıyla da cinsiyetin geometrinin temel kavramlarındaki kavram yanlışlarına olan etkisini belirleyebilmek adına bu konuda daha fazla çalışma yapılması yerinde olacaktır.

Öğretmen adaylarının açı kavramına ve bir açının iç bölgesini belirleyebilme bilgilerinin belirlenebilmesine dair yöneltilen soruda adayların yaklaşık yarısının (%43,6) kavram yanlışına sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı ayrı değerlendirildiğinde bu oranın, matematik öğretmen adaylarında yaklaşık %41 iken sınıf öğretmen adaylarının yaklaşık %47'si olduğu görülmüştür. Adaylar özellikle açının iç bölgesini yalnızca kâğıt üzerinde gördükleri alandan ibaret görme suretiyle açı tanımını doğru ve tam bilmediklerini belirtmişlerdir. Çetin ve Dane (2004) de çalışmalarındaki katılımcıların yalnızca %1'inin açı tanımını doğru yaptığını belirtmiştir. Geometrinin en temel kavramlarından birisi olan açı ile ilgili öğretmen adaylarının yarısına yakınının kavram tanımına dair eksiklerinin ve kavram yanlışlarının olması programda kavramsal içeriğin artırılmasının gereğini bir kez daha ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının “nokta, doğru, doğru parçası, ışın, yarı doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili bilgi düzeyine ilişkin elde edilen veriler değerlendirildiğinde adayların bu kavramların boyutlarıyla ilgili kavram yanlışına sahip oldukları ayrıca düzlem kavramını

kenarları kapalı geometrik şekillerden ibaret görme gibi bir yanılgıya düştükleri gözlenmiştir. “Doğru” ile “doğru modeli” kavramlarının karıştırılması ve doğru kavramının “ölçülebilir ve sınırlı” olması gibi yanılgılar ortaya çıkmıştır. Kiriş(2008)’in çalışmasındaki öğrenciler de bu çalışmadaki katılımcılarınkine benzer şekilde boyut ve verilen kavramların ölçülebilirliği ile ilgili yanılgılara sahiptir.

Öğretmen adaylarının doğru kavramındaki kavram yanılgılarına bakıldığında matematik öğretmen adaylarının % 40,1; sınıf öğretmen adaylarının %42,3 ünde kavram yanılgısı olduğu belirlenmiştir. Adayların doğru tanımını ve özelliklerini tam olarak öğrenememiş olmasından kaynaklanan kavram yanılgıları olduğu “doğrunun uzunluğunun olması, aynı doğrunun farklı noktalar üzerinde bulunabileceği ve farklı yönlerde olabileceği düşüncesinde olmaları, doğrunun başlangıç noktasının bulunması” gibi yanıtlar vermelerinden anlaşılmıştır. Aynı şekilde doğru parçası kavramıyla ilgili matematik öğretmen adaylarının %51,7; sınıf öğretmeni adaylarının %42,2 ‘sinin kavramla ilgili eksik ya da yanlış bilgilere sahip olduklarını gösterir yanıtlar verdiği görülmüştür. Adayların aynı doğrultudaki doğru parçalarının aynı olduğunu, uzunluklarıyla ilgili bilgi verilmediği halde benzer görünen iki doğru parçasının eşit uzunlukta olduğunu düşünme eğiliminde oldukları, başlangıç noktası aynı olan iki doğru parçasının aynı doğru parçası olması ve aynı doğrultudaki doğru parçalarının aynı doğru üzerinde olduğunu düşünmeleri gibi kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının “doğru”, “doğru parçası” ve “ışın” gösteriminde genel olarak başarılı oldukları ancak bazılarının “tümler, bütünler açısı”, “iç ters, dış ters açısı” özelliklerinde yanılgıya düştükleri görülmüştür. Ayrıca açıları büyüklük sırasına göre sıralamaları istenen adaylardan yaklaşık %34’ü, ayrı ayrı bakılacak olursa matematik öğretmeni adaylarının yaklaşık yarısı (%49,1) sıralamayı doğru yaparken sınıf öğretmen adaylarından ise yalnızca %14,1’inin bu sıralamayı hatasız yaptığı görülmüştür. Adayların “nokta, doğru düzlem ve açısı” kavram tanımlarına bakıldığında da yine kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Buradan hareketle adaylarda görülen kavram yanılgılarının temelinde kavram tanım ve özelliklerindeki bilgi eksikliğinin olduğu söylenebilir.

Düzlem kavramı ile ilgili hazırlanan soruda ise adayların yalnızca 8 tanesinin soruyu doğru biçimde yanıtlaması dikkat çekici olmuştur. Düzlem kavramının hem tanımın yapılmasında hem de hazırlanan soruda adayların ezbere yaptıklarına yönelik bazı kavram yanılgıları ile karşılaşmıştır. Matematik öğretmen adaylarından 60 (%53,5), sınıf öğretmen adaylarından ise 43 kişi (%50,5) düzlemi “içi dolu geometrik şekil” olarak tanımlamış ya da tanım cümlesi dahi yazamayıp doğrudan içi dolu geometrik şekiller çizerek düzlemi ifade etmeye çalışmıştır. Doyuran (2014), çalışmasında düzlemle ilgili kavram yanılgılarını incelemiş ve öğrencilerin düzleme dair kavram yanılgılarının bu çalışmadakine benzer şekilde olduğu tespit edilmiştir. Katılımcılar düzlem kavramını sınırlı ve içi dolu bir şekil olarak algılama eğilimindedirler. Dolayısıyla neredeyse her iki öğretmen adayından birinin

düzlem kavramına dair kavram yanlışlığının bulunması ileride öğrencilerine de yansıtılabileceği için bu konulardaki kavram yanlışlıklarını düzeltmeye yönelik çalışmaların yapılması elzemdir.

Doğru parçası, yarı doğru ve ışın kavramlarında ise adayların kavram tanımından çok şekle bakarak yanıt verdiği görülmüştür. Çalışmada ele alınan “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarının 3. sınıf öğretim programında yer aldığı düşünülürse öğretmen adaylarının hala bu kavram yanlışlıklarını taşıması kavram yanlışlığının basit bir hatadan öte öğrenmeyi engelleyici ve yıllara karşı direnç gösteren yapısını göz önüne sermektedir. Bu yüzden kavram yanlışlığının erken yaşlarda tespiti ve giderilmesi elzemdir. Bu alanda yapılan çalışmalar gösteriyor ki geleneksel olmayan yöntemlerle yapılan öğretimler kavram yanlışlıklarının giderilmesinde oldukça etkilidir. Tanner ve Jones (2000) kavram yanlışlıklarının giderilmesi için öğrencilerin fikirlerini rahatça açıklayabileceği ortamlar oluşturmanın ve geleneksel olmayan öğretim yöntemleriyle öğretim yapmanın önemi üzerinde durmuştur. Ayyıldız ve Altun (2013) çalışmalarında matematikte kavram yanlışlıklarının giderilmesi için öğrenme günlüklerinin olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Anıl (2007), etkinlik temelli yöntemin öğrencilerin kavram yanlışlıklarının giderilmesinde etkin olduğunu belirtirken, Cutugno ve Spalo (2002) ilkökul öğrencilerindeki geometri dersi kavram yanlışlıklarının giderilmesinde günlük hayatla ilişkilendirmenin önemini vurgulamış, Mikkila-Erdmann (2001) ise kavramsal değişim metninin etkili olduğundan bahsetmiştir. Bu çalışmada bulunan kavram yanlışlıklarının öğretim programlarının geliştirilmesinde ve ilköğretim programlarından üniversiteye kadar olan programlardaki kavram yanlışlıklarının düzeltilmesine yönelik dersler hazırlama noktasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Bu çalışmada sınıf öğretmeni ve matematik öğretmeni adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramlarıyla ilgili var olan kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Kavram yanlışlıklarının giderilebilmesi için öncelikli olarak tespit edilmesi daha sonra öğretimde bu kavram yanlışlıklarının giderilebileceği ortamlar oluşturulmalıdır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında araştırmacılar ve öğretmenler ve program geliştirmeciler için bazı öneriler geliştirilmiştir.

Araştırmacılar için öneriler:

- Öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarının tespiti için ilkökuldan itibaren farklı seviyelerde benzer çalışmalar yapılmalı ve öğretim süreci bu yanlışlıkların giderilmesine yönelik olarak planlanmalıdır.

Program geliştirmeciler için öneriler:

- Öğrencilerdeki kavram yanlışlığını fark etmek öğretmenin görevidir. Öğretmenin bunu yapabilmesi için kendisinin kavramları iyi bir şekilde bilmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarıyla yapılan bu çalışmada sıklıkla kavram yanlışlığıyla karşılaşılması eğitim

fakültelerindeki “Kavram Öğretimi” dersinin gerekliliğini göz önüne sermektedir.

- Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının geometriyle ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu tür problemlerin ortadan kaldırılması için öğretmen adaylarının lisans derslerinde geometri öğretimi ve temel kavramlarla ilgili olan konulara ağırlık verilmelidir.
- Kavram yanlışları erken yaşlardan itibaren oluşan ve ileriki sınıf düzeylerine taşınan bir yapıda olduğu için için öğretimin hiçbir seviyesinde ihmal edilmemesi gerekir bu doğrultuda tüm sınıf düzeylerinde en az bir ders saati kavram öğretimi dersi konulması kavram yanlışlarını ortadan kaldırabilir.
- Öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde geometriyle ilgili derslerin artırılması öğretmen adaylarının kavramlarla ilgili sorunların ortadan kaldırılmasında önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.
- Öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerinde geometride temel kavramlar ve bu kavramların öğretimiyle ilgili seminerler verilebilir.

Öğretmenler için öneriler:

- Modelleme yapılarak kavram öğretiminin yapılmasının (Doyuran, 2014) öğrencilerde sonsuzluk gibi kavramlarda yanlışlığa düşmelerine neden olabilmesi dolayısıyla sezgisel ve soyut öğretimin es geçilmemesi gerektiği düşünülmektedir. Aksi takdirde öğrenciler kavramları salt kitaplar ve derste gördükleri şekillerden ibaret görme eğilimine girmektedirler.
- Öğretim planlanırken öğrenciler önceki bilgileri göz önüne alarak kavramların doğru anlaşılabilmesi için gereken yerlerde kısa bir tekrar yapılmalıdır.
- Öğretimde kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalar da dikkate alınarak kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, öğrenme günlüklerinin kullanılması, geleneksel olmayan yöntemlerle öğrencilerin kavram ve problemlere dair fikirlerini rahatça ifade edeceği ortamlar oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.
- Geometri öğretiminin ağırlıklı olarak işlemsel yürütülmesi öğrencileri kavram tanım ve özelliklerinin yeterince anlamadan ezber bilgi ve formüllerle problem çözmeye yöneltmektedir. Bu yüzden öğretim öncelikli olarak kavramların doğru anlaşılmasına yönelik düzenlenmelidir.

KAYNAKÇA

- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik Öğretimi*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda)*

- Matematik Öğretimi*, Bursa: Aktüel Alfa Akademi Yayınları.
- Anıl, Ş. (2007). “Mutlak Değer Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesi.” Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Aydın M. ve Kutluca T. (2010). 12. Sınıf Öğrencilerinin Süreklilikle İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *e-journal New World of Science Academy*, 5(3), 687-701.
- Ayyıldız, N. ve Altun, S. (2013). Matematik Dersine İlişkin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Günlüklerinin Etkisinin İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 28(2), 71-86.
- Baki, A. (1998). *Matematik Öğretiminde İşlemsel ve Kavramsal Bilginin Dengelenmesi*. 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Baki, A. (1999). *Cebirle ilgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler içinde* (ss. 46-55). Trabzon: Karadeniz Teknik üniversitesi.
- Bilgin, İ., Uzuntiryaki, E. ve Geban, O. (2003). Student's Misconceptions on the Concept of Chemical Equilibrium, *Eğitim ve Bilim*, 29,(127), 10-17.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (17. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J.W., Plano Clark, V.L. Gutmann, M.L. & Hanson, W.E. (2003). Advanced mixed methods research designs. A. Tashakkori ve C. Teddlie (eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (ss. 209–240) İçinde, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma Deseni* (Çev Edt: Demir, SB), Ankara: Eğiten Kitap.
- Cutugno, P. & Spagnol, F. (2002). “Misconceptions About Triangle in Elementary School.” [Online] Retrieved on 14.11.2015, at URL: <http://math.unipa.it/~grim/SiCutugnoSpa.PDF>
- Çetin, Ö. F. ve Dane, A. (2004). Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427- 436.
- Dane, A. ve Başkurt H. (2012). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru Ve Düzlem Kavramlarını Algılama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 81-100.
- Dane, A. (2008). İlköğretim matematik 3. sınıf öğrencilerinin tanım, aksiyom ve teorem kavramlarını anlama düzeyleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 495-506.

- Demirci, M. P. (2003). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların İyileştirilmesinde Yapısalcı Kuramın Etkisi." Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doyuran, G. (2014). "Ortaokul Öğrencilerinin Temel Geometri Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları." Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güngörmüş, L. (2002). "Orta öğretim Matematik Öğretiminde Kavram (Doğru, Işın, Doğru Parçası ve Çember) Yanılgıları" Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karasar, N. (2005) *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kiriş, B. (2008). "İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin 'Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın Ve Düzlem' Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgı Nedenlerinin Belirlenmesi." Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Koroğlu, H., Yavuz, G. ve Ertem, S. (2003). 11.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersinde Karşılaştıkları Bazı Kavram Yanılgıları Ve Çözüm Önerileri, Gazi Üniversitesi XII. Eğitim Bilimleri Sempozyumu. Ankara, Türkiye.
- Mayer, R. E. (1987). *Educational Psychology: A Cognitive Approach*, New York: Harper Collins.
- Mikkila, M. (2001). Improving Conceptual Change Concerning Photosynthesis Through Text Design, *Learning and Instruction*, 11(3), 241-257.
- Miles, M.B. & Huberman A.M. (1994). *Qualitative data analysis. (second edition)*, London New Delhi: Sage Publication.
- Moss, J. & Case, R. (2001). Developing children's understanding of the rational numbers: A new modal and experimental curriculum, *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 122-147.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Nokta, Doğru ve Düzlem Konularındaki Kavram Yanılgıları, *İlköğretim-Online*, 9 (2), 508-525.
- Özerem, A. (2013). The analysis of spatial intelligence of the twelfth form students about space geometry and cognitive delusion, *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 13 (53 A), 275-296.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 95-104.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.

- Şengül, S., Dereli, M. (2009). Geometrinin temel kavramları hakkında ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin kavram görüntüleri. Educational Research Association Turkey First International Congress of Educational Research. Çanakkale, Türkiye.
- Tanner, H. & Jones, S. (2000). *Becoming a Successful Teacher of Mathematics*. London: Routledge.
- Tezcan, M. (2003). Gizli Müfredat: Eğitim Sosyolojisi Açısından Bir Kavram Çözümlemesi, *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1). 53-58.
- Türk Dil Kurumu, (2015). Güncel Türkçe Sözlük. [Online]: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.56405fa6c40908.28526707 adresinden 06.06.2015 tarihinde erişilmiştir.
- Tuluk, G. (2014). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Nokta, Çizgi, Yüzey ve Uzay Bilgileri ve Çoklu Temsilleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 361-384.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö. ve Danişman, Ş. (2015). Türkiye’de Matematik Eğitiminde Kavram Yanılgılarıyla İlgili Çalışmalar: Tematik Bir İnceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 461-483.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Z. (2007). “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları.” Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yılmaz, S. (2011). “7. Sınıf Öğrencilerinin Doğrular ve Açılar Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Açısından Analizi.” Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Zembat, İ. Ö. (2008). Kavram Yanılgısı Nedir?. M.F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Ed.). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*, (s.1-8). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.