

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ GEOMETRİK YAPILARA İLİŞKİN ÇİZİM BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Asuman DUATEPE PAKSU

Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Denizli.

İlk Kayıt Tarihi: 10.09.2012

Yayına Kabul Tarihi: 22.01.2013

Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapıların çizimi konusundaki becerilerini incelemektir. Bu amaçla ülkemizin her coğrafi bölgesini yansıtabilecek şekilde tabakalı örneklerle belirlenen 140 sınıf öğretmeni adayından veri toplanmıştır. Katılımcılardan verilen izometrik kâğıt üzerine 5 eş birim küpten ve 6 eş birim küpten oluşan birer yapı çizimleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının yaptıkları çizimler incelenip, bu konuda ne ölçüde başarılı oldukları belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının yaklaşık üçte birinin hiçbir çizim yapmadığı belirlenmiştir. Doğru çizim yapabilenler ise tüm katılımcıların yalnızca dörtte birini oluşturmaktadır. Yapılan doğru çizimler içerisinde yalnızca beşi çizimi tek sütunlu ya da tek katlı yapılardan daha karmaşık olan birden fazla sütunun ve satırın aynı anda düşünülmesini gerektiren türdendir.

Anahtar sözcükler: *sınıf öğretmeni adayı, geometri, geometrik yapı, çizim becerisi*

INVESTIGATION OF PRESERVICE ELEMENTARY TEACHERS' ABILITIES ON DRAWING GEOMETRIC CONSTRUCTION

The aim of this study is to investigate preservice elementary teachers' abilities on drawing geometric construction. For this purpose data of the study was obtained from 140 elementary preservice teachers by stratified sampling to represent all geographical region of Turkey. Participants were asked to draw geometric construction of 5 and 6 cubes on a given isometric paper. Their drawings were examined and it was determined to what extent they are successful in drawing. According to findings, almost one third of the participants drew nothing. Only one fourth of the participants drew the construction correctly. Amongst the correct drawings only five of them were more complicated than drawing construction with just one column or a row.

Keywords: *preservice elementary teachers, geometry, geometric construction, drawing ability*

1. Giriş

Ülkemizde ilköğretim matematik öğretim programları 2005 yılında yenilenmiştir. O tarihten sonra sınıf öğretmenlerinin matematiği yeni bir anlayışla ve içerikte bazı yeniliklerle birlikte öğretmesi gerekmiştir. İçeriğe bilgisine yönelik çalışmalarında Umay, Duatepe ve Akkuş (2005) sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik dersi programında en fazla sıkıntı çektikleri öğrenme alanının geometri olduğunu belirlemiştir. Bunun sebebi öğretmen adaylarının geometride başarısız olmaları ve olumsuz tutuma sahip olmaları olabileceği gibi (Duatepe, 2000; Cunningham ve Roberts, 2010; Çetin ve Dane, 2004, van der Sandt ve Nieuwoudt 2003, Mayberry, 1983; Roberts, 1995) geometri alt öğrenme alanındaki yenilikler konusunda yeterince bilgi sahibi olmamaları olabilir. Bahsedilen yeniliklerden biri sınıf öğretmeni adaylarının kendi ilk ve ortaöğretim yıllarında öğrenmedikleri geometrik yapıların oluşturulması ve izometrik kâğıda çizilmesidir. İlköğretim Matematik dersi 4 ve 5. sınıflar öğretim programında geometrik yapıların çizimlerine ilişkin aşağıdaki kazanımlar yer almaktadır:

4. Sınıf:

1. İzometrik kâğıttaki çizimleri eş küplerle oluşturur.

5. Sınıf:

4. İzometrik kâğıttaki çizimleri eş küplerle oluşturur.

5. Eş küplerle oluşturulmuş yapıları izometrik kâğıda çizer.

Geometrik çizimler alt öğrenme alanı ilköğretim matematik dersi programında (MEB, 2009) yer aldığı haliyle öğrencilerin uzamsal akıl yürütme becerisini geliştirmesine yardımcı olabilecek nitelikte çalışmalar içermektedir. Uzamsal akıl yürütme iki ve üç boyutlu uzaydaki cisimlerin hayali hareketlerini gösterme ve anlama şeklinde tanımlanmaktadır (Clements ve Battista, 1992). NCTM'e (1989) göre okul matematiği öğrencilerin uzayı algılamaları için uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmelerini sağlamalıdır. Uzayı tanıma ve uzayla ilgili çizim yapma, model üretme, modelde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi becerilerinin gelişimi temelde geometrik düşünceler üzerine kurulur. Uzamsal akıl yürütme becerisine sahip olan bireyler, içinde yaşadığı çevreye daha anlamlı bir şekilde bakabilmekte, günlük hayatta karşılaşılabileceği geometri problemlerini daha kolay çözebilmektedirler. Çizim yapmanın uzamsal akıl yürütme becerisini geliştirmesi söz konusu iken, Doğan Temür ve Tertemiz (2012) sınıf öğretmenlerinin derslerini gözlemledikleri ve geometri öğretimine ilişkin görüşlerini van Hiele seviyelerine göre inceledikleri çalışmada öğretmenlerin geometri derslerini deneyimlerine dayalı etkinliklerle işlediklerini ancak çizim yapmaya yeterince yer vermediklerini belirlemişlerdir.

Yurt ve Sünbül (2011) eğitim fakültesi öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin düzeyini belirlemek ve uzamsal yeteneklerini bazı değişkenler açısından incelemek üzere 572 öğretmen adayı üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Uzamsal yeteneklerini ölçmek için küp karşılaştırma ve kâğıt katlama testlerinin kullanıldığı çalışmada eğitim fakültesi öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve zihinsel çevirme beceri dü-

zeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme ve zihinsel çevirme becerileri cinsiyet, müzik ilgi düzeyi ve mezun olunan alan türü değişkenlerine göre farklılaşmıştır.

Uzamsal yetenek üzerine gerçekleştirilen bir başka çalışma Yolcu ve Kurtuluş (2010) tarafından gerçekleştirilmiş, araştırmacıların çalışmanın amacını 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini geliştirmek olarak ifade etmişlerdir. Çalışmada birim küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümünü çizibilme, yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları birim küplerle oluşturabilme ve izometrik kâğıda çizibilme, çizimleri verilen yapıları çok yüzlülerle oluşturabilme, çok yüzlülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizibilme üzerine somut materyaller ve bilgisayar uygulamaları kullanılarak çalışmalar yapılmalarını sağlamıştır. 20 öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmada yapılan uygulamaların öğrencilerin bu konudaki başarılarını artırdığı ve çalışmanın ilköğretim matematik öğretim programında belirtilen uzamsal yetenekleri geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları somut modeller kullanıldığında öğrencilerin görselleştirme yeteneği kazanarak oluşturdukları modellerde yapının kâğıt üzerindeki çiziminde görünmeyen küplerinin olabileceğini fark ettiklerini göstermiştir. Etkinliklerde öğrencilerin karmaşık ve daha fazla birim küp içeren çizimlerdeki küp sayılarını ve farklı sayıda görünen yüz sayılarını bulurken daha çok hata yaptıkları ve görselleştirmede zorlandıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra izometrik çizim programının kullanılmasının ise çizimlerde göremedikleri küplerin farkına varmalarını, üç boyutlu şekillerin farklı yönlerden görünümünü görmelerini sağlayarak öğrencilerin görselleştirme becerisi kazandırdığı belirlenmiştir.

Alanyazında geometrik yapılar ve yapıların izometrik kâğıttaki çizimleri konusunda öğretmen adayları üzerinde yapılan bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapıların çizimi konusundaki becerilerinin ne düzeyde olduğunu belirlemektir.

Bu konuyla ilgili matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının kendi lisans öncesi eğitimlerinde görmedikleri bilgi ve becerileri içerdiklerinden dolayı öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi ve becerilerinin ne düzeyde olduğunun belirlenmesi önemlidir. Öğretmen adaylarının bu konudaki eksikliklerinin belirlenmesi geleceğin öğretmenlerinin geometri bilgisini geliştirilebilmesi için oldukça önemli bir adım olduğundan bulgular gelecek yıllarda matematik öğretiminin gelişimine katkı sağlayacaktır.

2. Yöntem

Çalışma sınıf öğretmeni adaylarının geometriye yönelik hazırbulunuşluklarını belirlemeyi amaçlayan bir projenin parçasıdır. Bu makalede proje kapsamında gerçekleştirilen öğretmeni adaylarının geometrik yapıların çizimi konusundaki becerilerinin incelendiği betimsel bir çalışma anlatılmaktadır. Araştırmanın yürütülmesinde

geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımı olan tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama modelinde, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak için evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde tarama yapılmaktadır (Karasar, 2002: 77–79). Bu çalışmada öğretmen adaylarından geometrik çizimler yapması istenmiş, yaptıkları çizimler incelenip, bu konuda ne ölçüde başarılı oldukları incelenmiştir.

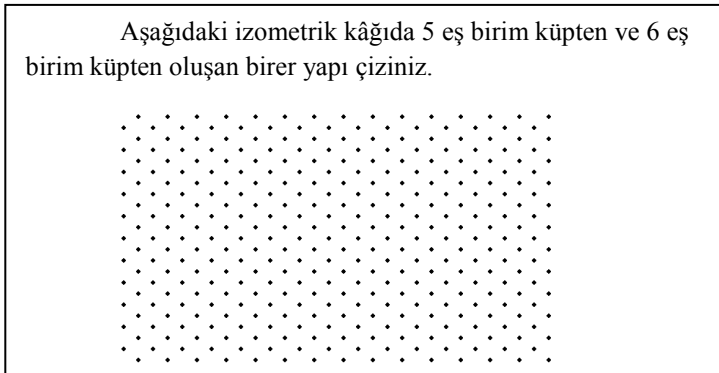
Örneklem

Çalışmada ülkemizin her coğrafi bölgesini yansıtabilecek şekilde tabakalı örnekleme elde belirlenen 140 öğretmen adayına ait veri incelenmiştir. Evrendeki alt grupların örneklemede temsil edilmelerini amaçlayan tabakalı örneklemede alt evrenlerden birim çekme işlemi basit yansız örnekleme ile gerçekleştirilir (Fraenkel ve Wallen 1990). Bu doğrultuda öncelikle proje kapsamında ülkemizdeki sınıf öğretmeni adaylarının durumunu yansıtmak üzere yurdun 7 bölgesinde bulunan toplam 19 üniversitede son sınıfta okumakta olan sınıf öğretmeni adaylarından veri toplanmıştır. Bu çalışma için, projede veri toplanan üniversiteler içerisinde 7 tanesi (her bir coğrafi bölgeden birer tane olmak üzere) rastlantısal yolla belirlenmiştir. Toplamda belirlenen 7 üniversiteden (Adıyaman Üniversitesi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Uşak Üniversitesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi) toplanan veriler içerisinde her üniversiteden orantısız ayırma yöntemiyle 20’şer öğretmen adayına ait veri incelenmiştir.

Katılımcı 140 öğretmen adayının 88’i (% 62,9) kadın, 52’si (37,1) erkektir. Bütün katılımcılar sınıf öğretmeni yetiştirme programındaki alan bilgisi içerikli Temel Matematik I ve II dersleri ile alan öğretimi içerikli Matematik Öğretimi I ve II derslerini başarıyla tamamlamışlardır.

Veri Toplama Aracı:

Öğretmen adaylarından izometrik kâğıt üzerine 5 eş birim küpten ve 6 eş birim küpten oluşan birer yapı çizmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına yöneltilen soru aşağıdaki gibidir.



Şekil 1. Öğretmen adaylarına yöneltilen soru

Veri analizi sürecinde tüm öğretmen adaylarının çizimleri araştırmacı tarafından tek tek incelenip, boş, doğru ve yanlış olma durumuna göre sınıflandırılmıştır. Daha sonra doğru ve hatalı çizimler kendi içinde kodlanmış, bu kodlar temaları oluşturmak üzere incelenmiştir. Daha sonra düzenlenen kod ve temalar bulgular başlığında yer alacak şekilde özetlenmiştir.

3. Bulgular

Katılımcı 140 öğretmen adayının 44'ünün (% 31) hiçbir çizim yapmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple çizim yapan 96 (% 69) öğretmen adayının çizimleri değerlendirilmeye alınmıştır.

Öğretmen adaylarından 34'ünün (% 24) doğru çizim yapabildiği, 62'sinin (% 44) ise hatalı çizimler yaptığı görülmüştür. 140 öğretmen adayının verilerinin değerlendirildiği düşünüldüğünde yaklaşık yalnızca dörtte birinin doğru çizim yapabilmemesi düşündürücüdür. Doğru ve hatalı olarak sınıflanan çizimler aşağıda alt başlıklar halinde sunulacaktır:

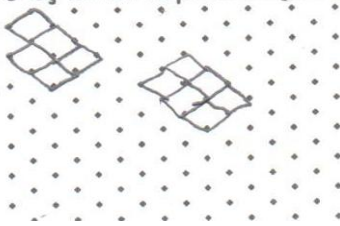
Hatalı Çizimler

Hatalı çizim yapan 62 öğretmen adayının çizimlerine ilişkin sınıflandırma Tablo 1'de görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı gibi bu gruptaki öğretmen adaylarının 18'inin istenen yapıya ait çizimleri yapı sanki tek boyutlu bir nesneymiş gibi çizilmiştir. 10 öğretmen adayının çizimlerinin yapı oluşturmayacak biçimde olduğu görülmüştür. 5 öğretmen adayı yapıyı alt tarafından bakıyormuşçasına çizmişlerdir. Diğer 5 öğretmen adayının çizimleri incelendiğinde perspektif konusunda hata yaptıkları görülmüştür. Bu gruptaki çizimlere hangi taraftan bakıldığını anlamak mümkün değildir. 7 öğretmen adayının çizimleri perspektif ve boyut konusunda doğru olmakla birlikte, yapıda bulunan küp sayısı eksik ya da fazladır. Bunlar dışında 4 öğretmen adayı yapı yerine tek bir küp, 8 öğretmen adayı ise tek bir dörtgen çizmiştir. Öğretmen adaylarının hatalı çizimleri aşağıda detaylı bir biçimde anlatılmaktadır.

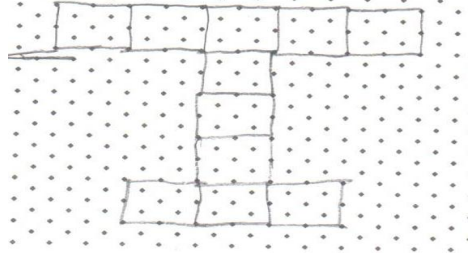
Tablo 1. Öğretmen adaylarının yaptıkları hatalı çizimlerin sınıflandırılması

Hatalı çizim türü	sayı
Yapıyı tek boyutlu geometrik nesne gibi çizenler	18
Yapı oluşturacak biçimde durmayan küpler çizenler	10
Yapıyı yapılara alttan bakıyormuş gibi çizenler	5
Hatalı perspektife sahip yapılar çizenler	5
Doğru sayıda bağımsız küp çizenler	5
Yanlış sayıda küpten oluşan yapı çizenler	7
Boyutları 5 ya da 6 birim olacak şekilde tek bir küp çizenler	4
Kenar uzunluğu 5 ya da 6 birim olan dörtgen çizenler	8

18 öğretmen adayı yaptığı çizimlerde küp sayısını doğru olarak çizerken küpleri tek boyutlu bir geometrik nesneymiş gibi çizmişlerdir. Örneğin Şekil 2a'da görülen çizimi yapan öğretmen adayı tek kat biçiminde sıralanmış küplerden oluşan bir yapının üstten görünüşü olabilecek bir çizim yapmıştır. 2b'de de benzer bir yaklaşım görülebilir. Bu çizimi yapan öğretmen adayı 2a'daki çizimden farklı olarak, 5 ve 6 birimlik yapıları birbirine bitişik çizmiştir.

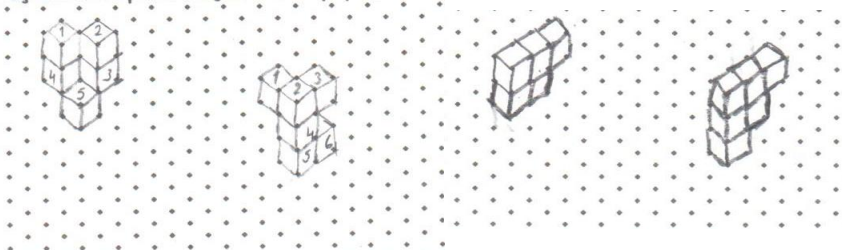


Şekil 2a



Şekil 2b

Doğru sayıda küp çizen 10 öğretmen adayının çizimlerindeki küpler yapı oluşturulacak biçimde durmamaktadır. Örneğin Şekil 3a'da verilen çizimde (öğretmen adayının kendi numaralandırmış olduğu) 4 ve 3 numaralı küplerin altlarında başka küp olmadığı için çizildikleri yerde durmaları mümkün olmayıp 5 numaralı küpün yanına düşmeleri beklenir. Aynı biçimde Şekil 3b'de çizilmiş yapılarda sağ taraftaki sütun/sütunlardaki küplerin altında küp olmaması sebebiyle, birbirlerine yapıştırılmadıkları takdirde çizimdeki gibi durmaları olanaksızdır.



Şekil 3a

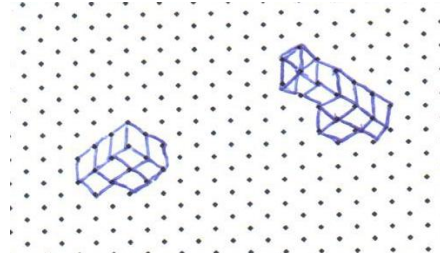


Şekil 3b

Şekil 4a ve 4b'deki gibi çizim yapan 5 öğretmen adayının çizimleri sanki yapıları alttan bakılıyormuş gibi çizilmiştir. Yapılarda yer alan küp sayısı öğretmen adaylarından istenen küp sayısına eşittir.

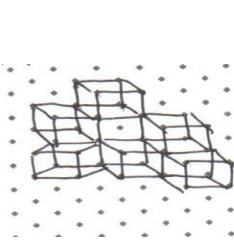


Şekil 4a

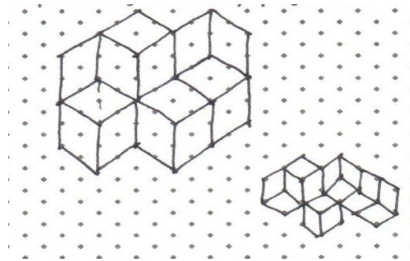


Şekil 4b

5 Öğretmen adayının yaptığı çizimler perspektif açısından problemlidir. İlköğretim ikinci kademe programında yer alan izdüşümü konusunu da kendi öğrencilik dönemlerinde görmemiş olan bu öğretmen adaylarının yaptığı çizimlerden, yapıya ne taraftan bakıldığı tam olarak anlaşılmamaktadır. Örneğin Şekil 5a ve 5b'deki çizimlerde küpler tek bir yapının parçalarıymış gibi çizilmiş olmalarına rağmen her biri ayrı ayrı incelendiğinde duruşlarının farklı yönlere doğru olduğu görülmektedir. Çizimlerden yapıya hangi taraftan bakıldığı varsayılarak çizim yapıldığı anlaşılamamaktadır.

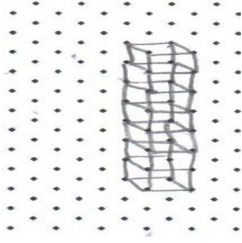


Şekil 5a

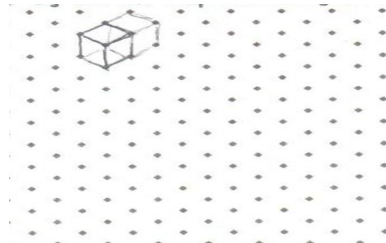


Şekil 5b

Öğretmen adaylarından 7'sinin oluşturduğu yapılar yanlış sayıda küpten oluşmuştur. Bu öğretmen adaylarından birinin çizdiği yapı üst üste diğer altısının çizdiği yapı ise yan yana çizilen küplerden oluşmuştur. Öğretmen adaylarının çizimlerine örnekler Şekil 6a ve Şekil 6b'de verilmiştir. Şekil 6a'daki çizimde üst üste duran 7 küp görülmektedir. 6b'deki çizimde yalnızca yan yana duran 2 küp görünmektedir. Bu gibi eksik sayıda küp çizimi için çizen öğretmen adayının ilgisizlik, uşengeçlik gibi sebeplerle yanlış sayıda küp çizmiş olabileceği yorumu da yapılabilir.

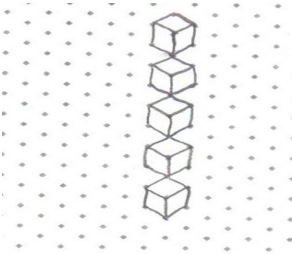


Şekil 6a

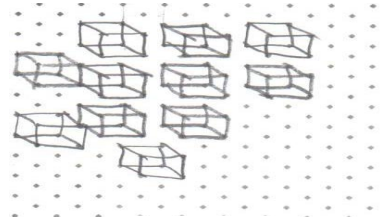


Şekil 6b

Doğru sayıda küpten oluşan yapılar çizen öğretmen adaylarından 5'i küpleri bir yapı oluşturacak biçimde birbirine dokunur biçimde değil bağımsız küpler olarak çizmiştir. Şekil 7a ve 7b'de bu gibi çizimlere örnek verilmiştir. Ayrık küpler çizmek yapı oluşturacak biçimde çizmenin gerektirdiği uzamsal düşünme becerisi olmaksızın da yapılabildiğinden, bu öğretmen adaylarının küpleri yapı oluşturacak şekilde çizmekte zorlanmış olabileceği yorumu yapılabilir.

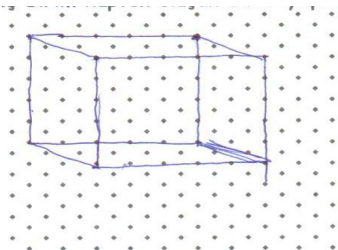


Şekil 7a

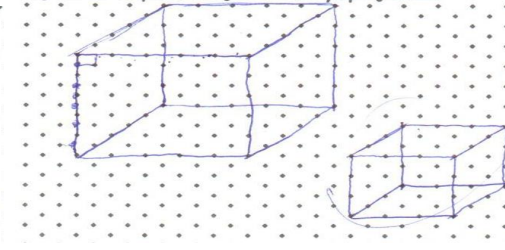


Şekil 7b

4 öğretmen adayı 5 ve 6'şar birimlik bir yapı yerine ayrıtları 5ve 6'şar birim olan bir/birer küp çizmiştir. Bu öğretmen adaylarının çizimlerine örnekler Şekil 8a ve 8b'de görülmektedir.

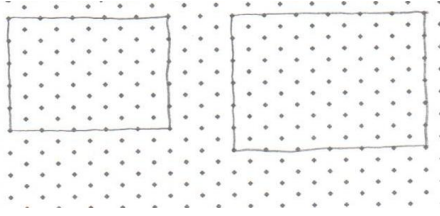


Şekil 8a

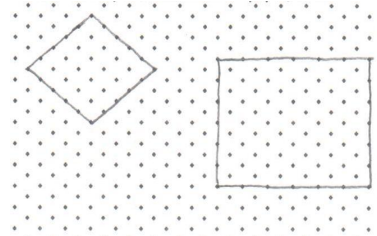


Şekil 8b

8 öğretmen adayı ise Şekil 9a ve 9b'de görüldüğü gibi kenar uzunluğu 5 ve 6 birim olan birer dörtgen çizmişlerdir.



Şekil 9a



Şekil 9b

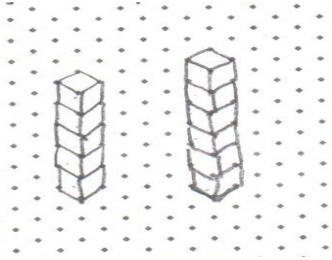
Doğru Çizimler

Katılımcı öğretmen adaylarından doğru çizim yapanların çizimlerine ilişkin sınıflandırma Tablo 2’de görülmektedir. Kısaca özetlemek gerekirse 4 öğretmen adayı sadece (2’si üst üste, 2’si yan yana) üst üste ya da yan yana duran küplerden oluşan basit yapılar çizmişlerdir. 8 öğretmen adayı yapılardan birini üst üste duran diğerini ise yan yana duran küplerden ibaret çizmiştir. 13 öğretmen adayının çizdiği yapı bir yönden bakıldığında tek sütundan ibaret görünmektedir. 4 kişi tek katlı bir yapı çizebilmiştir. Kalan 5 öğretmen adayının yaptığı çizimler değişik perspektiflerden bakıldığında birden fazla kat ve sütun görülebilecek görece olarak daha karmaşık yapılara ilişkindir. Bu sınıflandırmalardaki çizimler örnekleriyle birlikte aşağıda sunulmuştur.

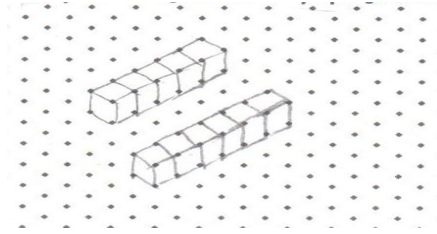
Tablo 2 Öğretmen adaylarının yaptıkları doğru çizimlerin sınıflandırılması

Doğru çizim türü	sayı
Sadece üst üste küplerden oluşan yapı çizenler	2
Sadece yan yana küplerden oluşan yapı çizenler	2
Yapılardan birini yan yana duran küpler diğerini ise üst üste duran küpler biçiminde çizenler	8
Bir taraftan bakıldığında tek sütun oluşturacak biçiminde yapı çizenler	13
Tek katlı yapı çizenler	4
Değişik perspektiflerden bakıldığında birden fazla kat ve sütun görülebilecek yapılara ilişkin çizim yapanlar	5

Doğru çizim yapan 34 öğretmen adayının 4’ü sadece üst üste ($n=2$) ya da sadece yan yana ($n=2$) duran küpler çizmişlerdir. Bu öğrencilerin çizimlerine örnek Şekil 10a ve 10b’de verilmiştir. 10a’da görülen çizimde öğretmen adayı tek bir sütundan oluşan yapılar çizmiş, 10b’deki çizimi yapan öğretmen adayı ise yan yana sıralanmış küplerden oluşan tek katlı bir yapı çizmiştir.

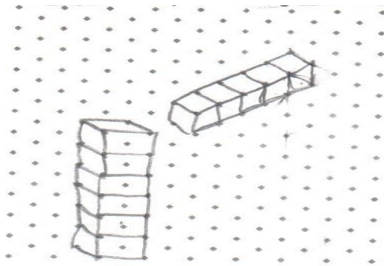


Şekil 10a

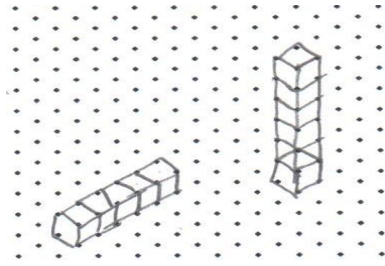


Şekil 10b

8 öğretmen adayı ise şekil 11a ve 11b'deki gibi çizmesi gereken yapılardan birini yan yana çizdiği küplerle diğerini ise üst üste çizim yaparak ifade etmiştir.

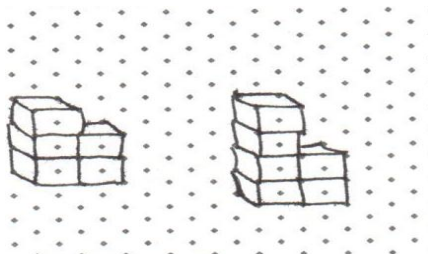


Şekil 11a

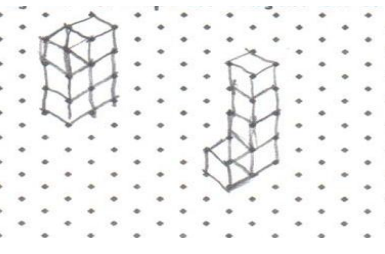


Şekil 11b

Doğru sayıda küp içeren yapılar çizen 13 öğretmen adayının çizimleri bir taraftan bakıldığında tek sütun oluşturacak biçimdeki yapılardan oluşmaktadır. Bu kategoride değerlendirilen çizimlere örnekler aşağıda verilmiştir.

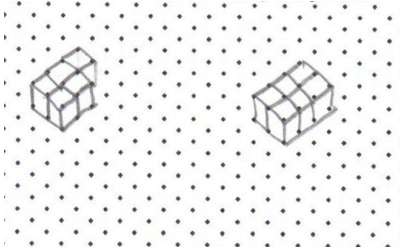


Şekil 12a

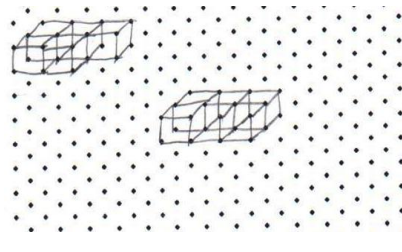


Şekil 12b

Şekil 13a ve 13b'de görüldüğü gibi 4 öğretmen adayının çizdiği yapılar tek kat oluşturacak şekilde yan yana duran yapılardan oluşmuştur.

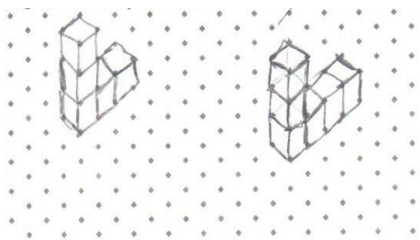


Şekil 13a

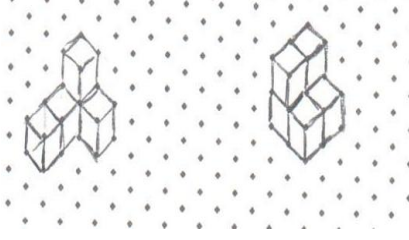


Şekil 13b

Şekil 14'te verilen yapı türünde yapılar çizen öğretmen adayları tek kat ya da bir yönden bakıldığında tek sütun görülen yapılar çizmişlerdir. Bu çizimler doğru olmakla birlikte Şekil 15'te verilen yapılara göre zihinde canlandırması ve çizimi daha kolaydır. Şekil 15'te 5 öğretmen adayının çizimlerinden örnekler gösterilmiştir.



Şekil 14



Şekil 15

Bu öğretmen adayları doğru çizimler içerisinde oluşturması en zor olan çizimleri yapmışlardır. Bu çizimlerin yapılabilmesi için birden fazla sütunun ve satırın aynı anda düşünülmesi gerekmektedir. Uzamsal düşünme becerisi gelişmemiş öğretmen adaylarının bu çizimleri oluşturması zordur.

4. Tartışma

Çalışmada verileri değerlendirilen öğretmen adaylarının yaklaşık üçte birinin hiçbir çizim yapmadığı belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak öğretmen adaylarının bu konuda hiçbir bilgisinin olmasının yanında, yapılan çalışmayı önemsemeyip duyarsızca davranmış olabilecekleri yorumu yapılabilir. Örneklemin geleceğin öğretmenleri olduğu düşünüldüğünde her iki durumun da olumlu karşılanması mümkün değildir. Tüm katılımcıların yalnızca dördte biri doğru çizimler yapabilmişlerdir. Diğer bir deyişle çizim yapan öğretmen adaylarının da büyük çoğunluğunun doğru çizimler yapamaması durumun daha da olumsuz olduğunu göstermektedir.

Yapılan doğru çizimler içerisinde yalnızca beşi çizimi tek sütun ya da tek katlı yapılardan daha zor olan birden fazla sütunun ve satırın aynı anda düşünülmesini

gerektiren türdendir. Bu durum öğretmen adaylarının en kolay yolu seçerek çizim yaptıkları biçiminde de yorumlanabileceği gibi onların uzamsal düşünme becerilerinin gelişmemiş olduğu biçiminde de yorumlanabilir. Öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin düşük olduğu bulgusu Yurt ve Sünbül (2011) ün sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının bu durumu Yolcu ve Kurtuluş (2010)'un çalışmasında öntest sonuçlarına göre 6 sınıf öğrencilerinin durumundan pek de farklı değildir. Alanyazında da belirtildiği üzere (Doğan Temür ve Tertemiz, 2012) sınıf öğretmenlerinin çizim konusunda fazla etkinlik yapmadığı göz önüne alınırsa, geleceğin öğretmenlerinin de bu konuda bir değişiklik yapmayacakları yorumu yapılabilir.

Kısa bir süre sonra geometri öğretecek sınıf öğretmeni adaylarının alan bilgisi olarak sayılabilecek çizim becerisi düzeylerinin zayıf olması, etkili bir eğitim gerçekleştirmelerinin önünde büyük bir engeldir. Bu nedenle öğretmen adaylarının eğitiminde matematik dersi öğretim programın içeriğine uygun düzenlemeler yapılmalıdır. Ayrıca alanyazında örnekleri (Keller, Wasburn-Moss, ve Hart, 2002; Yolcu ve Kurtuluş, 2010) görüldüğü izometrik düzlemlere çizim yapılabilen somut materyal ya da yazılım gibi teknolojiler öğretim içerisine entegre edilmelidir. Bu kapsamda sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan matematik ve matematik öğretimine ilişkin derslerde bu konudaki alan bilgisinin yeterli düzeye getirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca matematik alan bilgisine yönelik olarak derslerde çizim yapılması gibi uygulamalı etkinliklere daha çok ağırlık verilmelidir.

5. Kaynakça

- Clements, D. and Battista, M. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning pp. 420-464, Toronto: Macmillan.
- Cunningham, F. ve Roberts, A. (2010). Reducing the mismatch of geometry concept definitions and concept images held by pre-service teachers. IUMPS The Journal, 1, 1-17.
- Çetin, Ö. F. ve Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeyleri üzerine, Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(2), 427-436.
- Duatepe, A. (2000). "An investigation of the relationship between van Hiele geometric level of thinking and demographic variables for pre-service elementary school teachers. Unpublished Masters Thesis, Ankara, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Doğan Temür, Ö. ve Tertemiz, N. (2012) sınıf İlköğretim Birinci Kademe Öğretmenlerinin Geometri Öğretimine İlişkin Sınıf içi Uygulamalarının van Hiele Seviyelerine göre İrdelenmesi. DPUJSS, 32, 255-274
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (1990). How to design and evaluate research in education. McGraw-Hill Publishing Company.
- Karasar, N. (2002). Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel ,Yayın, Ankara.
- Keller, B., Wasburn-Moss, J., and Hart, E. (2002). Improving students' spatial visualization skills and teachers' pedagogical content knowledge by using on-line curriculum-embedded applets. <http://illuminations.nctm.org/downloads/IsoPaperV4.doc> (NCTM websites) erişim tarihi: Ocak 07, 2013.
- Mayberry, J. W. (1983). The van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers. Journal for Research in Mathematics Education. 14, 58 – 69.

- MEB (2009). İlköğretim matematik dersi (1-5.sınıflar) öğretim programı. Ankara Devlet Kitapları Basımevi.
- NCTM (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, Va.: NCTM.
- Roberts, S. K. (1995). A study of the relationship between demographic variables and Van Hiele level of thinking for preservice elementary school teachers. Unpublished Doctoral Dissertation. Wayne State University.
- Umay, A. Duatepe, A. ve Akkuş-Çıkla, O. (2005). XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi 28–30 Eylül 456-458.
- Van der Sandt, S. ve Nieuwoudt, H. D. (2003). Grade 7 teachers' and prospective teachers' content knowledge of geometry. *South African Journal of Education*, 23(3), 199-205.
- Yolcu, B. ve Kurtuluş, A. 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. *Elementary Education Online*, 9(1), 256-274, 2010.
- Yurt, E. ve **Sünbül, A. M.** (2011). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi (Selçuk Üniversitesi A. K. Eğitim Fakültesi Örneği). *Proceedings of 2. International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. 927- 934 Siyasal Kitabevi, Ankara.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Literature displayed that preservice elementary teachers most problematic content knowledge among mathematics learning area is geometry (Umay, Duatepe & Akkuş, 2005). The reason for this issue can be their failure in geometry and their negative attitude towards geometry (Cunningham & Roberts, 2010; Çetin & Dane, 2004, van der Sandt & Nieuwoudt 2003, Mayberry, 1983; Roberts, 1995). For the Turkish prospective teachers, it can be stemmed from their lack of knowledge on recent changes in geometry curriculum. One of these changes have made on the topic of drawing geometric construction in elementary mathematics curriculum.

When topic on drawing geometric shapes in the elementary 1-5 curriculum (MEB, 2009) is examined it can be seen that it involves activities which can provide improvement of spatial reasoning. NCTM (1989) indicated that school mathematics should facilitate improvement of spatial reasoning. People who have spatial reasoning skills can understand the physical world around them and more capable of solving daily geometric problems.

Although drawing leads to improve spatial reasoning, Doğan Temür ve Tertemiz (2012) found that teachers did not give enough time for drawing in their lectures. Parallel with this Yurt ve Sünbül (2011) found that preservice teachers were not good on spatial visualization. In an experimental study Yolcu ve Kurtuluş (2010) aimed to improve the spatial ability of the 6th grade students. Students faced with the activities on visualizing three-dimensional structures built from unit cubes, interpreting two dimensional drawings of three-dimensional objects and finding the surfaces of the geometrical objects. They have learnt to find total number of unit cube by using concrete unit cubes in constructing three dimensional structures. They have noticed that in the models there might be invisible cubes. With the help of treatment period, 6th graders have gained the ability to visualize the plane representations in an appropriate way.

It is observed that they had difficulty in visualization and had more mistakes when finding face numbers and cube numbers in complex and including more unit cubes in the plane images

Aim of the Study: The aim of this study is to determine preservice elementary teachers' abilities on drawing geometric construction, one of new topic in elementary curriculum. In other words this study is attempting to analyze preservice elementary teachers' content knowledge which is very crucial for their career.

Method: This paper presents a part of project examining preservice elementary teachers' geometry content knowledge. Data of this project were collected in 19 universities from all seven regions of Turkey in order to make it more representative. In this paper a descriptive study in which preservice elementary teachers' knowledge and ability for the drawing geometric construction were displayed. For this study, data of 20 preservice elementary teachers from 7 universities were selected randomly. In other words 140 preservice elementary teachers (88 female, 52 male) were participated in this study. All participants had already taken all the mathematics and teaching method courses in their program. Participants were asked to draw geometric construction of 5 and 6 cubes on an isometric paper. Their drawings were examined and determined their levels.

Findings and Discussions: According to findings among 140 elementary teachers 44 of them did not draw anything. In another words almost one third of the participants drew nothing. The reason for that might be their lack of knowledge and/or ability in this subject or their ignorance. As they are the teachers for the future either possible reason is not good.

Furthermore only one fourth of the participants drew the correct construction. Amongst the correct drawings only five of them were more complicated than drawing just one column or a row. These findings indicate that preservice teachers had not developed spatial reasoning which is parallel with the findings of Yurt and Sünbül (2011). Moreover participants were not better than 6th grade students in Yolcu and Kurtuluş (2010) study. As seen in the literature (Doğan Temür & Tertemiz, 2012) elementary teachers do not spend time on drawing activities, it can be predicted that prospective teachers will do the same since they are not good enough on drawing activities.

Lack of knowledge on one of the crucial skill, spatial reasoning, may be an important obstacle for a good geometry teaching. To overcome this, the necessary changes should be done in teacher training program. Related with this more drawing activities should be involved in both mathematics courses and mathematics teaching courses. Besides dynamic software enabling drawing on isometric planes and appropriate hand on materials should be involved as suggested in the literature (Keller, Wasburn-Moss, & Hart, 2002; Yolcu & Kurtuluş, 2010)