

# MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ ALAN BİLGİ DÜZEYLERİNİN TESPİTİ, DÜZEYLERİN GELİŞTİRİLMESİ İÇİN YAPILAN ARAŞTIRMA VE SONUÇLARI

Soner DURMUŞ, Zülbiye TOLUK, Sinan OLKUN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, BOLU

**ÖZET:** Bu araştırmanın amacı, Matematik Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları Geometri dersinde; geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri (bir grup çalışması içinde) kullanmanın öğrencilerinin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığını incelemektir. Örneklem olarak Matematik Öğretmenliği bölümünün 1. sınıf öğrencilerinden 2 grup (toplam 78 öğrenci) seçilmiştir. Araştırmada ön-test, uygulama (deney grubunda), son test deseni seçilmiştir. Araştırmanın başında ve sonunda van Hiele Geometrik Düşünme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 haftalık eğitim sonunda, deney grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

## 1. GİRİŞ

Geometri insan düşüncesinin önemli bir ürünüdür. Birtakım aksiyomlar üzerine inşa edilerek çok karmaşık yapılar ortaya çıkmıştır. Bu yapılar öğrencilerin doğrudan yaşamlarına hitap etmediğinden beraberinde anlama zorluklarına sebep olmaktadır. Bu alanda Türk öğrencilerinin zorluklar yaşadığı uluslararası çalışmalarla teyit edilmiştir (Mullis ve diğ., 1999; TIMMS). Geometri, yapısı gereği, öğretimde zordan karmaşığa doğru bir süreç içermektedir. Bu da öğrencilerin bir seviyede yeterliğe kavuşmadan bir üst seviye ile karşılaşması durumunda sorunlara sebep olmaktadır. Geometrinin doğal gelişimi ve buna bağlı olarak iç yapısı öğretmenler tarafından iyi anlaşılırsa öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları anlamada ve buna çözüm üretmede bir aşama katedilebileceği umulabilir. Bu amaçla matematik öğretmen adaylarının alan bilgilerinin ne düzeyde olduğu ve bulunulan düzeylerinin bir üst düzeyine çıkarılabilmesi geometri öğretiminin geliştirilmesi için önem arz etmektedir.

Geometri düzeylerinin tespiti için Van Hiele'nin geliştirdiği test bu düzeyleri 5 bölüme ayırmaktadır (Van Hiele, 1986). Bu geometri öğreniminde belli bir sıranın olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bir seviyeden diğerine oradan bir üst seviyeye geçiş geometri eğitiminin nasıl olacağı konusunda ip uçları sunmaktadır. Amaç öğrencileri buldukları seviyeden bir üst seviyeye gelmelerine yardımcı olmaktır. İlköğretim birinci ve ikinci kademelerinde görev yapacak öğretmen adayların Van Hiele seviyesinin 2-3 olması gerekmektedir. Bu onlara sağlam alan bilgisine sahip olmaları için gerekmektedir. Alan bilgisinin sağlam temel üzerine oturması onların verilecek eğitimden en fazla faydayı sağlamaları için ilk şarttır. Bundan sonrası öğrencilerinin buldukları düzeylerin üzerine bir üst düzeye geçebilmelerine sağlayacak bilişsel deneyimler yaratmaktır. Öğrenme ortamları öyle oluşturulmalı ki bu deneyimler öğretmen adaylarına öğrencilerinin geometri düzeylerini anlayabilme ve bu düzeyleri üst düzeylere taşıyabilmelerinin nasıl olabileceği konusunda olanaklar sunmalıdır.

## 2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ:

Geometri derslerinde, geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri-ilişkileri ele alırken değişik modelleri bir grup çalışması içinde kullanmanın öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri üzerine etkisinin ne olacağı bu araştırmanın problemidir.

## 3. YÖNTEM

### 3.1 Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini, Abant İzzet Baysal Üniversitesinin İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği programına kayıtlı birinci ve ikinci öğretim öğrencileridir. Her iki gruba kayıtlı toplam öğrenci sayısı 82 olmasına rağmen araştırma sonunda 78 öğrenci tüm testlere cevap vererek araştırmada bu veriler kullanılmıştır.

### 3.2 Veri toplama araçları ve uygulanması

Matematik öğretmenliği bölümüne bağlı öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri van Hiele Geometri Testi (Usiskin, 1982) kullanılarak ölçülmüştür. Duatpe (2001), bu testi Türkçe'ye uyarlayarak geçerlik-güvenlik çalışmalarını yapmıştır. Bu test başka araştırmacılar tarafından da kullanılmış ve sonuçların olumlu olduğu rapor edilmiştir (Usiskin & Senk, 1990). Van Hiele Geometri Testi düşünme düzeyini 5 bölüme ayırmış ve her bölüm 5 soru ile test edilmiştir (toplam 25 soru).

Öğrencinin bir düzeye ait sorulardan en az dördünü doğru cevaplama onun o düzeye atanabilmesi şartı olarak belirlenmiştir. Böylece deneklerin hem van Hiele Geometri Testinde yaptıkları toplam doğru sayısı hem de bu teste dayalı olarak belirlenen van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri değişken olarak alınmıştır.

Ayrıca araştırmacı öğrencilerin geometri bilgi seviyelerini ölçmek amacıyla araştırmanın başında ve sonunda kullanılmak üzere klasik geometri testi hazırlamıştır. Bu testteki sorularla öğrencilerin çoktan seçmeli pratik sorular yerine karmaşık ilişkilerin sorgulandığı ve ispatlamalar gerektiren geometri soruları karşısındaki performansı ölçülmüştür.

Geometri dersine kayıtlı birinci ve ikinci öğretim öğrencileri, biri kontrol grubu (ikinci öğretim öğrencileri, N=38) diğeri de deney grubu (birinci öğretim öğrencileri, N=40) olarak rastgele atanmıştır. Araştırmacı her iki gruba da geometri derslerini vermiştir. Her iki gruptaki öğrencilere dönem başında ve sonunda van Hiele Geometrik düşünme testi ve araştırmacı tarafından hazırlanan test uygulanmıştır.

Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin sıfırdan üçe kadar 4 ayrı geometrik düşünme seviyesinde oldukları saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerden, bu sonuçlara dayanarak, mümkün olduğunca her bir düşünce seviyesinden bir öğrenci alınıp heterojen işbirlikli çalışma grupları oluşturulmuştur. Grup sayısı olarak 4 lü heterojen gruplama en iyi sonucu vereceğinden dört kişilik gruplar oluşturulmuştur. Öğrencilerin farklı yetenekteki insanlarla biraaraya gelip heterojen gruplar içerisinde daha iyi öğrendiği var sayımından yola çıkılmıştır (Johnson ve Johnson, 1987; Davidson, Neil, 1990). Grup içinde problemi okuma ve yazma aşamalarında birbirlerinden faydalanmaları problemin anlaşılması olasılığını arttırmaktadır. Bu nedenle grupları oluşturan öğrenciler Başkan, yazman, destek/cesaret veren ve sözcü rolleri dönüşümlü verilerek problemin ele alınışında grup içindeki herkesin eşit katılımının sağlanması amaçlanmıştır. Gruplar arası oluşturulan etkileşim gerek sosyalleşmeye gerekse rekabet doğurması açısından öğrenme-öğretme sürecini zenginleştirici etkiye sahiptir. Bu şekilde oluşturulan gruplarda 5 önemli unsur öne çıkmaktadır: karşılıklı dayanışma, yüz-yüze etkileşim, bireysel sorumluluk (bunun için bireysel quizler uygulandı), sosyalleşme, grup ilerlemesi.

Geometri dersinde YÖK' ün bu ders için önerdiği konulardır. Bu konular: Aksiyom, teorem, bunlar arasındaki ilişkiler, açılar, üçgenler, dörtgenler, çokgenler, çember, daire ile ilgili açı, uzunluk, alan gibi kavramlar ile katı cisimlerin alan ve hacimleri (YÖK, 1998). Araştırma boyunca, kontrol grubunda klasik yöntemle tanımlar ve kurallar/teoremler verildikten sonra bunlarla ilgili örnekler çözülerek bir sonraki konuya geçilmiştir. Deney grubunda ise geometrik kavram ve aksiyomlar ele alınarak bunlar üzerine inşa edilen kuralları/teoremleri, grup çalışması içerisinde, öğrencilerin kendi kendilerine bulmaları ve bulduklarını diğer gruplarla paylaşarak ortak bir anlama ulaşmaları sağlanılmaya çalışılmıştır. Bu tartışmalarda öğrencilerden ilişkileri sınıflandırması, ele alınan geometrik şekillerin ortak/ortak olmayan özelliklerini ortaya koymaları istenerek mümkün olduğunca az kural/teorem kullanarak konuları anlamaları sağlanılmıştır. Ayrıca van Hiele geometrik düşünme testinde bulunan beş seviyeden dördüne yönelik etkinler yapılarak bu alanda kazanımlar sağlanılmıştır.

Bu etkinler 14 haftalık dönem boyunca uygulanmıştır. Dönem sonunda yine van Hiele Geometrik Düşünme testi ve araştırmacı tarafından hazırlanan test her iki gruba uygulanmıştır. Öğrencilerin dönem başında ve sonunda verilen testlerdeki kazanımları birbirleriyle karşılaştırmıştır.

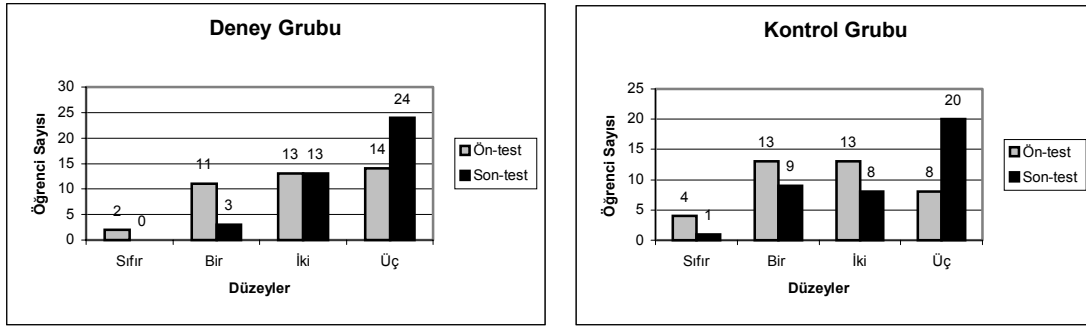
### **3.3 Verilerin analizi**

Verilerin analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı altında bulunan frekans, yüzde, T-test, ANOVA teknikleri kullanılmıştır.

## **4. BULGULAR VE SONUÇLAR**

Ön test sonuçlarına göre Matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla (%82) 1., 2. veya 3. düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin %8 si belli bir düzeye atanamamıştır. Ayrıca öğrencilerin %70 i araştırmacı tarafından hazırlanan ön testin bir sorusunu doğru cevaplamamıştır.

Öntest ve son test sonuçlarına göre, uygulamadan önce araştırmaya katılan tüm öğrencilerin çoğunluğunun (% 92) 1., 2. veya 3. seviyede iken uygulama sonunda bu oran % 99 a çıkmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı bakıldığında: Deney grubunda, uygulamadan önce öğrencilerin % 95' i 1., 2. veya 3. düzeyde iken bu oran % 100' e çıkmıştır. Kontrol grubunda ise uygulamadan önce öğrencilerin % 89' u 1., 2. veya 3. düzeyde iken bu oran % 97' e çıkmıştır (bkz. Şekil 1). Görüldüğü gibi grupların kendi içlerinde anlamlı düzey değişiklikleri olmamıştır.



Şekil 1. Geometrik düşünme düzeylerinin grupların ön- ve son-test sonuçlarına göre dağılımı.

Grupların geometrik seviyelerindeki değişimlerinin birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Heriki grupta bulunan öğrencilerin ön-test seviyeleri (prelevel) ile son-test seviyeleri (sonseviye) arasındaki farka (seviyekazanım) bakılarak kazanımlar karşılaştırılmıştır (bkz. Tablo 1). Kazanımlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,133$ ).

SEVİYEKAZANIM	Grup	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Deney Grubu	40	,5500	,8756	,1384
	Kontrol Grubu	38	,5789	1,0560	,1713

Tablo 1. Grupların seviye kazanımları.

Öğrencilerin van Hiele Geometrik Düşünce testinden aldıkları toplam puan üzerinden ayrıca iki tür analiz yapılmıştır: birincisi öğrencilerin toplam üzerinden ön ve son test sonuçlarını karşılaştırarak farklar kazanımlar üzerinden iki grubu karşılaştırmak, ikincisi ise benzer analizi toplam yerine düzeyler üzerinde yapmak. Öğrencilerin gruplara göre van Hiele Geometrik Düşünme Testinden aldıkları puanların gruplara göre dağılımı Tablo 2 de görülmektedir (toplam 25 soru üzerinden). Her iki grupta başlangıç seviyelerine göre kazanımlar elde etmişlerdir. Örneğin Deney grubu ortalama 15,85 puandan 17,7 puana çıkmıştır.

	Gruplar	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ön-test toplam	Deney Grubu	40	15,85	2,18	,34
	Kontrol Grubu	38	14,63	2,21	,36
Son-test toplam	Deney Grubu	40	17,7000	1,8564	,2935
	Kontrol Grubu	37	16,0000	2,5927	,4262

Tablo 2. Grupların van Hiele Geometrik Düşünme Testinden aldıkları toplam puanlar

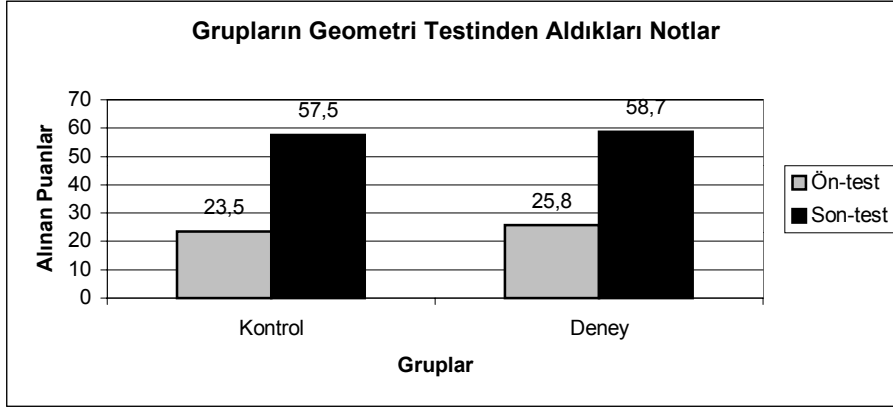
Grupların ön-test toplam puanı ile son-test toplam puanı arasındaki farkı (kazanımtoplam) birbirleriyle karşılaştırıldığında Tablo 3 deki sonuçlar bulunmuştur. İki grubun kazanımları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,80$ ).

KAZANIMTOPLAM	Gruplar	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Deney Grubu	40	1,8500	2,2366	,3536
	Kontrol Grubu	37	1,4324	2,3516	,3866

Tablo 3. Grupların van Hiele Geometrik Düşünme Testindeki toplam puan kazanımları.

Benzer analizler araştırmacı tarafından hazırlanan geometri testi içinde yapılmıştır. 100 üzerinden yapılan değerlendirmede kontrol grubu öğrencileri ön teste ortalama 23,5 alırken deney

grubundaki öğrenciler 25,8 almışlardır. Araştırma sonunda her iki grup kazanımlar göstererek ortalamalarını 57,5 ve 58,7' ye çıkarmışlardır (Şekil 2).



Şekil 2. Her iki gruptaki öğrencilerin geometri testinden aldıkları puanlar.

Grupların geometri testindeki değişimlerini karşılaştırmak üzere analiz yapılmıştır. Öğrencilerin ön-test geometri puanları (eksoru) ile son-test geometri puanları (eksoruson) arasındaki farka (gaineksoru) bakılarak gruplar birbirleriyle karşılaştırılmıştır (bkz. Tablo 4). İki grubun kazanımları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p=0,49$ ).

	<i>G</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
GAINEKSORU	Deney Grubu	40	33,9500	16,6332	2,6299
	Kontrol Grubu	38	32,9211	18,1277	2,9407

Tablo 4. Gruplardaki öğrencilerin geometri testindeki kazanımları.

## 5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Van Hiele Geometrik Düşünme Testi araştırmanın başında ve sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine verilerek gerek toplam puanda gerekse seviye bazında kazanımlar olup olmadığı ve bu kazanımların birbiriyle karşılaştırıldığında anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre her iki gruptaki öğrenciler büyük çoğunluğu 1., 2. veya 3. seviyede bulunmaktadır. 4. veya 5. seviyede öğrenci bulunmaması üzerinde düşünölmeye değerdir. Öğrenciler bir seviyede 3 veya daha az doğru cevap verirken bir sonraki seviyede 4 hatta bazen 5 doğru cevap vermiştir. Bu da testin iç güvenilirliği veya öğrencilerin soruları algılayışında bazı problemler olduğuna bir işaret olabilir. Nitekim van Hiele Geometrik Düşünme Testi içindeki bazı soruların cevaplarının, çeviriden olabilir, birden fazla olabileceği izlenimi oluşturması öğrencileri tereddüte düşürmüştür.

Grup çalışması ile tartışma, buluş yoluyla öğrenme ortamı sağlanarak deney grubunun kontrol grubuna göre anlamlı bir kazanıp kazanmayacağı araştırılmıştır. İki grup arasında kazanımlar karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer sonuçlar araştırmacı tarafından verilen geometri bilgi testi için de bulunmuştur. Geometri testi için söylenecek şey öğrenciler ispata dayalı, bilinen kuralların ötesindekini sorgulayan sorularda başarısızlık göstermişlerdir. Her iki grubun ön-test puanları 100 üzerine 24, son-test puanları ise 58 puan civarındadır.

Gruplar arasında, deney grubu lehine, anlamlı bir fark çıkmaması için önemli bir sebep öğrencilerin grup çalışması olayına yaklaşımı ile açıklanabilir (Bağcı Kılıç, 2001). Grup çalışması öğrencilerin alışık olmadığı bir yöntem olarak deney grubundaki öğrenciler tarafından tereddütle karşılanmıştır. Araştırmacının ısrarlarına rağmen deney grubu öğrencileri grup içinde ya sorumluluğu birisine verip ya da yaptıklarını birbirleriyle paylaşmayarak grup çalışmasından sağlanabilecek faydayı aza indirmişlerdir. Ayrıca bazı kurallar veya ilişkiler anlaşılmaya çalışırken öğrenciler sonuçlara önem verip süreci ihmal etmeleri sonucu geometrik düşüncenin doğal gelişiminin mantığını anlamada gereken özeni göstermemişlerdir. Yalnızca kuralları alıp değişik sorulara uygulayarak hemen sonuca gitme isteği hedeflenen süreci anlama olanağını azaltmıştır. Gerek geometri testi gerekse van Hiele

Geometrik Düşünme Testinde öğrenciler geometrinin genelleme, sınıflama gibi üst düzey düşünme gerektiren alanlarında beklenen ilerlemeyi gösterememişlerdir.

İlköğretim Matematik öğretmenliğindeki öğrencilerin geometri veya matematiğin farklı bir alanında öğrencilerine grup çalışması ve aktif öğrenmenin olduğu bir ortamda etkinlikler geliştirebilmesi için öncelikle kendisinin bunu nasıl yapabileceğini anlaması önem arz etmektedir. Grup çalışmasında karşılaşılan sorunların uzun vadede çözülebileceği umulabilir. Çünkü bu bir süreç ve buna benzer çalışmalarla böyle bir kültürün gelişmesi uzun vadede beklenebilir. Grup çalışması ile geometri öğretimi için geliştirilen etkinler üzerinde durularak geometri öğretimi sürecinde neler, nasıl yapılabilir sorularına cevaplar buna benzer araştırmalarla karşılaşılan sorunlar ortaya konarak öneriler geliştirilmelidir.

#### **KAYNAKLAR**

- Bağcı Kılıç, Gülşen. (2001). İköğretim Fen Laboratuvarında Grup Çalışması Uygulaması ve Tecrübeleri. X. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi, A.İ.B.Ü. Bolu.
- Davidson, Neil. (1990). "Small-group cooperative learning in mathematics", Thomas J. Cooney ve Christian R. Hirsch (Ed.), *Teaching & learning mathematics in the 1990's*, (Reston, NCTM, Inc.) içinde 52-61.
- 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" Middle East Technical University.
- Johnson, David W., ve Frank Johnson. (1987). *Joining Together: Group Theory and Group Skills*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'Connor, K. M., Chrotowski, S. J., Smith, T. A., (2000). Findings From IES's Repeat of Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade: International Mathematics Report. Boston College: MA
- TIMSS (1999) International Mathematics Report, Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade. Internet sayfasına 4--Eylül-2001 tarihinde URL: [http://timss.bc.edu/timss1999i/pdf/T99i\\_Math\\_1.pdf](http://timss.bc.edu/timss1999i/pdf/T99i_Math_1.pdf) adresinden girildi.
- Usiskin, Z. & Senk, S. (1990). Evaluating a test of van Hiele levels: A response to Crowley and Wilson. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 242-45.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press.
- YÖK. (1987). *Eğitim Fakültesi Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları*. YÖK yayınları, Ankara.