

PROBLEM MERKEZLİ VE GÖRSEL MODELLERLE DESTEKLİ GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

Zülbiye TOLUK, Sinan OLKUN, Soner DURMUŞ

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

ÖZET: Bu araştırmanın amacı problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisini belirlemektir. Sınıf Öğretmenliği Bölümü Temel Matematik II dersinin dört grubu örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve üçüne ise probleme dayalı ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Araştırmada ön-test son test deseni kullanılmıştır. 5 haftalık bir eğitim sonunda, deneysel grupların geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. **Anahtar Kelimeler:** Van Hiele geometri düşünme düzeyi, hizmet öncesi sınıf öğretmenleri, probleme dayalı eğitim

1. GİRİŞ

Geometrik düşünmenin gelişiminin belli aşamalar göstermesi geometri öğretimine belli güçlükler getirmektedir. Yapılan uluslararası araştırmalar, Türkiye'nin geometri başarısında 38 ülke arasında 31. olduğunu göstermiştir (Mullis ve diğ., 1999). Ayrıca, Türkiye diğer konu alanlarına göre geometride daha düşük bir başarı göstermiştir. Geometri öğretiminin iyileştirilebilmesi için, matematik öğretmenlerinin hem bu konuda yeterince deneyimi ve bilgisi olmalı; hem de öğreteceği sınıf düzeyinin en az bir ya da iki düzey ilerisinde olacak şekilde geometri alan bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, sınıf öğretmenlerinin de yeterli düzeyde alan bilgisine ve deneyime sahip olması için bu yönde eğitilmelidirler.

Van Hiele'nin geometrik düşünme modeli çocukların, 5 aşamadan geçtiğini belirtir (van Hiele, 1986; Duatepe, 2000; Olkun & Toluk, 2001; Teppo, 1991). Bu model ilköğretimde geometri öğretiminin önemine dikkatleri çekmiştir. Lise yıllarına gelindiğinde geometri dersinde başarı gösterilmesi, geometrik ispatlarını anlaşılması için öğrenciler 3. düzey düşünme özelliklerini göstermelidir (Teppo, 1991). Van Hiele modeline göre, geometri öğrenmenin sıralı doğası ve n düzeyindeki birinin $n+1$ düzeyinde sunulan bir dersi anlayamaması, çocukları lise öncesinde üçüncü düzeye geçirecek bir öğretimin yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Teppo, 1991). Ancak, van Hiele'nin (1986) de belirttiği gibi özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3, 4 ve 5 inci düzeye ulaşmak neredeyse imkansız görülmektedir. Ayrıca, ilk iki düzeyin verimsiz geçirilmesinin bir sonucu olarak öğrenciler lisede üçüncü düzey etkinliklerinde oldukça başarısız olmaktadır (Hoffer, 1983). Bu nedenle ilköğretimin birinci kademesi için yetiştirilen öğretmenler de en az 2. düzeyde sağlam bir geometri bilgisine sahip olmalıdır.

Öğretmenin bilgisinin, öğretim sürecinin iyileştirilmesinde etkili olduğu bir gerçektir. Burada öğretmenin bilgisi iki önemli unsurdan oluşmaktadır. Bunlar geometri alan bilgisi ve öğrencilerin geometriye ilişkin bilişsel süreçleridir (Toluk, 1994). Öğretmenin geometri bilgisi ve öğrencilerin bilişsel süreçleri hakkındaki bilgileri geliştikçe, neyi nasıl öğrettikleri gözlenebilir şekilde değişmektedir (Swafford, Jones ve Thornton, 1997; Mistretta, 2000). Bu nedenle, matematik öğretmenleri hem öğretecekleri düzeyin özelliklerini bilmeli hem de ileri düzeylere öğrencileri hazırlayabilmelidir. Buradan yola çıkarak, bu çalışmayla, Sınıf Öğretmenliği Temel Matematik II dersinde problem merkezli ve görsel modellerle desteklenmiş geometri öğretiminin geometrik düşünmenin gelişmesine bir katkıda bulunup bulunmadığını incelemek amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ:

Görsel modellerle destekli ve problem merkezli geometri öğretimi Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisi nedir?

3. YÖNTEM

3.1 Örneklem

Örneklem olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesinin Sınıf Öğretmenliği Bölümünün 4 Temel Matematik II grubu seçilmiştir. Bu gruplara toplam 138 öğrenci kayıt yaptırmıştır.

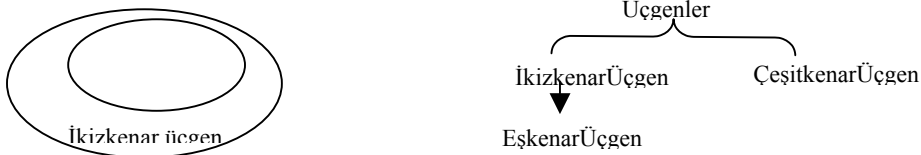
3.2 Veri toplama araçları

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla van Hiele Geometri Testi (vHGT) (Usiskin, 1982) kullanılmıştır. Bu testin Türkçe'ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2001) tarafından yapılmıştır. Test, van Hiele Geometrik düşünme (vHGD) düzeylerinin belirlenmesinde bir çok araştırmacı tarafından kullanılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır (Usiskin & Senk, 1990). Van Hiele Geometri Testi'nde her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır. Bir öğrenciye belli bir düzeyin atanabilmesi için öğrencinin 5 sorudan en az 4 ünü doğru yapmış olması (Usiskin, 1982) şartı aranmıştır. Deneklerin hem vHGT'nde yaptıkları toplam doğru sayısı hem de bu teste dayalı olarak belirlenen vHGD düzeyleri değişken olarak alınmıştır.

3.3 Prosedür

Araştırmanın deseni, ön-test/sontest kontrol grup olarak seçilmiştir. Geometri ünitesinden iki hafta önce van Hiele Geometrik Düşünme Testi 4 gruba uygulanmıştır. Üç grup (110 öğrenci) deney grubu olarak rastgele seçilmiştir. Dördüncü grup ise kontrol grup olarak alınmış ve grupta geleneksel ders programı ve öğretim yöntemi uygulanmıştır. Deney gruplarının hepsinde aynı program ve öğretim tekniği kullanılmıştır. Araştırmacılar, aynı zamanda uygulamayı yürütmüşlerdir.

Deney gruplarında sınıflandırma etkinliklerine önem verilmiş ve soru yanıt yöntemi kullanarak öğrencilerin dikkati geometrik şekillerin arasındaki ilişkilere çekilmiştir. Bu etkinliklerde öğrencilerin dikkati şekillerin özelliklerine (paralellik, açı, vb.) çekilmiştir. Örneğin ikizkenar üçgen ile eşkenar üçgen arasında ne tür bir ilişki vardır?, Hangisi hangisini kapsar? Neden? gibi sorulara sınıfla birlikte yanıt aranmıştır. Daha sonra öğrencilerin vardıkları sonuçları hem sözel hem de şema ile ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilerden "her eşkenar üçgen aynı zamanda bir ikizkenar üçgendir." gibi sözel ifadeler istenmiştir. Ayrıca bu ilişkiyi aşağıdaki gibi şekille göstermeleri sağlanmıştır.



Şekil 1. Üçgenlerin kenarlarına göre sınıflandırılması

Bu gruplarda ayrıca usta cetveli model olarak kullanılmıştır. Usta cetveli dinamik bir model olarak kullanılabilmesi için şekillerin birbirine dönüştürülmesi daha kolay olmuştur. Örneğin bir paralelkenar rahatlıkla dikdörtgene dönüştürülebilmektedir (Bkz şekil 2). Öğrenciler geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kurmakta güçlük çektikleri zaman, usta cetveli ile bu şekiller tekrar oluşturulmuş, şekillerin özellikleri sorgulanmış ve böylece bu ilişkileri kurmalarına yardımcı olunmuştur. Ayrıca, öğrencilerden geometrik şekilleri tanımlamaları istendiğinde, gereksiz özellikleri elemeleri için de usta cetveline başvurulmuştur.



Şekil 2. Usta Cetveli ile bir etkinlik

Ayrıca alan, hacim, çevre, uzunluk gibi kavramlarda ise problem temelli yaklaşım ve sınıf içi tartışmalarla bu problemlere yanıt aranmıştır. Beş haftalık (10 saat) bir eğitim sonunda van Hiele Geometrik Düşünme Testi bütün gruplara tekrar uygulanmıştır.

3.4 Veri analizi

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

4. BULGULAR VE SONUÇLAR

Öntest sonuçlarına, göre, uygulamadan önce öğrencilerin çoğunluğunun (% 66) ya düzeyleri belirlenememiş ya da 1. düzeyde oldukları belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, uygulamadan sonra deney gruplarında gözle görülür olumlu yönde bir değişim saptanmıştır (bkz. Tablo 1). Deney gruplarında, uygulamadan önce öğrencilerin %25'inin düzeyi belirlenememiş, ve % 67 si ilk iki düzeye yığılmıştır. Uygulamadan sonra, bu dağılım tersine dönmüş ve öğrencilerin % 51'i 3. düzey özelliklerini göstermiştir. Fakat kontrol grubunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde benzer bir değişim gözlenmemiştir (bkz. Tablo 1).

Tablo 1: Deney ve Kontrol gruplarında öğrencilerin vHGD geometrik düşünme düzeyleri

Grup	vHGD Düzeyi	Ön-test		Sontest	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Deney	0*	27	24,5	3	2,7
	1	47	42,7	26	23,6
	2	27	24,5	21	19,1
	3	8	7,3	57	51,8
	4	1	,9	3	2,7
Kontrol	0*	9	32,1	8	28,6
	1	9	32,1	11	39,3
	2	8	28,6	6	21,4
	3	2	7,1	3	10,7
	4				

* Hiç bir düzeyde toplam 4 soruya doğru yanıt veremeyen öğrenciler 0 (sıfır) düzeyine atanmışlardır.

Tablo 2'de bütün grupların ön ve son test toplam puan ortalamaları verilmektedir. Deney grupları ile kontrol grubunun öntest toplam puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Fakat sontestde deney grupları ile kontrol grupları arasında gözle görülür bir fark ortaya çıkmıştır. Tablo 3 de ise düzey ortalamaları verilmiştir. Düzey ortalamalarında da benzer bir eğilim saptanmıştır.

Tablo2: Ön ve son testte deney ve kontrol gruplarının toplam puan ortalamaları

Grup	N	Ön-test		Son-Test	
		Ortalama	SD	Ortalama	SD
Deney 1	35	11,9714	2,2293	16,8571	2,5569
Deney 2	37	11,5405	3,1411	16,3243	2,5501
Deney 3	38	12,7895	2,9239	14,7368	2,6882
Kontrol	28	11,7857	2,9982	11,3929	3,0833

Not: Testten alınabilecek en yüksek puan 25 dir.

Tablo 3: Ön ve son testte deney ve kontrol gruplarının vHGD düzeylerinin ortalamaları

Grup	N	Ön-test		Son-Test	
		Ortalama	SD	Ortalama	SD
Deney 1	35	1,09	,74	2,6000	,7746
Deney 2	37	1,14	,92	2,4054	,9849
Deney 3	38	1,29	1,06	1,8684	,9349
Kontrol	28	1,11	,96	1,1429	,9705

Not: Testten alınabilecek en yüksek düzey 5 dir.

Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sontest sonuçları ANOVA kullanarak gruplar arasında hem düzey hem de toplam test puanına göre bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Deney grubunun ön ve sontest toplam puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, F(3,

134)=25,170, $p<.001$. Ayrıca ön ve son test düzeyleri arasında da anlamlı bir fark bulunmuştur, $F(3,134)=15,623$, $p<.001$.

Tablo 4 ve 5'den de görüldüğü gibi post hoc analizler son-test sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Ayrıca, deney grupları arasında da anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 4: Deney ve kontrol gruplarının düzeylerinin ortalama farkları

Gruplar	Ortalama Fark
Deney 1 ve Deney 2	0,1946
Deney 1 ve Deney 3	0,7316*
Deney 1 ve Kontrol	1,4571**
Deney 2 ve Deney 3	0,5370
Deney 2 ve Kontrol	1,2625**
Deney 3 ve Kontrol	0,7256*

* $p<0.01$; **0,001

Tablo 5: Deney ve kontrol gruplarının toplam puanlarının ortalama farkları

Gruplar	Ortalama Fark
Deney 1 ve Deney 2	0,5328
Deney 1 ve Deney 3	2,1202*
Deney 1 ve Kontrol	5,4643**
Deney 2 ve Deney 3	1,5875
Deney 2 ve Kontrol	4,9315**
Deney 3 ve Kontrol	3,3440**

* $p<0.01$; **0,001

Son olarak grupların ön ve son test toplam puanları ve düzeyleri arasında bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Deney gruplarında anlamlı bir fark gözlenirken, kontrol grubunda gözlenememiştir (bkz Tablo 6 ve 7).

Tablo 6: Grupların ön ve son test toplam puan ortalamaları arasındaki farkın karşılaştırılması

Grup	N	SD	Ortalama fark b/w	
			Ön ve son test	t
Deney	110	3,5154	3,8364	11,446*
Kontrol	28	1,0709	0,036	0,176

* $p<0,001$

Tablo 7: Grupların ön ve son test düzeyleri arasındaki farkın karşılaştırılması

Grup	N	SD	Ortalama fark b/w	
			Ön ve son test	t
Deney	110	1.2660	1,1091	9,188*
Kontrol	28	2.8198	-0,3929	-0,737

* $p<0,001$

5. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Ön test sonuçları Sınıf Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin çoğunlukla 1 ya da 2. düzeyde olduğunu göstermiştir. Bu ise üniversiteden önce 11 yıllık bir geometri öğretiminin geometrik düşünmenin gelişimine ne derecede katkıda bulunduğu konusunda kuşular doğurmaktadır. Bu sonuçlara göre 1 ve 2. düzeye uygun yeni etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinlikler dörtgenlerin ve üçgenlerin sınıflandırılmasından oluşmuş ve sınıf içi tartışmalarla zenginleştirilmiştir. Bu tartışmalarda öğrencilerin dikkati şekiller ve özellikler arası ilişkilere çekilmiştir. Bu araştırmanın sonucu

eğer öğrencilerin dikkati şekiller ve özellikler arası ilişkilere çekilmezse, öğrencilerin bu ilişkileri kendi kendilerine oluşturamadıklarını göstermiştir. Sınıflandırma etkinliklerinin bu amaç için uygun ortamlar olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin kendi tanımlarını oluşturmalarının bu tür ilişkileri kurmalarına yardımcı olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin tanımları oluşturmalarında usta cetveli gibi dinamik modellerin etkili olduğu gözlenmiştir. Usta cetveli öğrencilerin bir tanım için hangi özellikler gerekli ve yeterli, hangi özelliklerin gereksiz olduğunu belirlemede etkili bir model olmuştur.

Sınıflandırma etkinlikleri çocukların geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde etkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, ilköğretimin ilk yıllarından itibaren bu tür etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir. Fakat İlköğretim Matematik Programı'na bakıldığında geometrik şekillerin sınıflandırılması ve dolayısıyla şekiller arası ilişkilerin kurulmasına yönelik etkinliklere pek yer verilmemektedir. Aksine, programda vurgu şekillerin isimleri ve tanımları üzerinedir. Bu da araştırmanın başında öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin dağılımının neden farklılık gösterdiğini açıklamaktadır. Üniversite yıllarına gelmiş bir öğrencinin en az 3. düzey düşünme özelliklerini göstermesi gerekirken, öğrencilerin çoğunluğu 1 ve 2. düzeyde yığılmış ya da düzeyleri belirlenememiştir.

Araştırmaya katılan öğrenciler dörtgenleri sınıflandırma etkinliğinde, hiyerarşik yapılandırmalarda güçlük çekmişlerdir. Bir çok öğrenci dörtgen ve paralelkenar arasındaki ilişkiyi sezmiş fakat bunu nasıl ifade edeceğini bilememiştir. Öğrenciler paralelkenarın mı yoksa dikdörtgenin mi hiyerarşik yapıda üstte olduğuna karar verememiştir. Bu yine, Türkiye'de matematik eğitiminde sınıflandırma etkinliklerine yer verilmemesiyle açıklanabilir. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin bu tür mantıksal ilişkileri kurmalarına yardımcı olmaları açısından önemlidir.

İyi bir geometri öğretimi için ilköğretim geometri programının yapılan araştırmaların ışığında gözden geçirilmesi ve yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Öğretmen eğitiminin de bu doğrultuda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Öğretmen eğitiminde iki önemli unsur üzerinde durulmalıdır. Birincisi, iyi bir geometri alan bilgisine sahip olmaları, ikincisi ise öğrencilerin geometriye ilişkin bilişsel süreçleri tanımlarını sağlayacak şekilde dersler verilmesidir.

KAYNAKLAR

- 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.
- Hoffer, A. (1983). Van Hiele based research. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*, (pp. 205-27). Academic Press.
- Mistretta, R. M. (2000). Enhancing Reasoning in geometry. *Adolescence*, 35(138), 369-379.
- 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
- Swafford, J. O., Jones, G. A., ve Thornton, C. A. (1997). Increased knowledge in geometry and instructional practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(4), 467-483.
- Teppo, A. (1991). Van Hiele Level of geometric Thought Revisited. *Mathematics teacher*, (March), 210-221.
- 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.
- Wilson, M. (1990). Measuring a van Hiele geometry sequence: A reanalysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 230-7.
- Toluk, Z. (1994). Matematik öğretmenlerinin sahip oldukları bilgilerin önemi ve bu bilgileri ne zaman kazandıkları üzerine görüşleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.