



8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ İLE ZEKÂ ALANLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ*

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GEOMETRICAL THINKING LEVELS AND INTELLIGENCE DOMAINS OF 8TH GRADE STUDENTS

İlhami BULUT¹
Meral ÖNER SÜNKÜR²
Behçet ORAL³
Mustafa İLHAN⁴

Öz

Bu araştırma ile 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel yöntem ve ilişki tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı güz döneminde Diyarbakır merkeze bağlı 4 ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören toplam 308 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Geometrik Düşünme Testi" kullanılmıştır. Öğrencilerin zekâ alanlarını ölçmek amacıyla ise Gardner (1994) tarafından geliştirilen ve Oral (2001) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Çoklu Zekâ Envanteri" kullanılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme açısından düzey-1 seviyesinde (görsel düzey) yığıldıkları saptanmıştır. Öğrencilerin tüm zekâ alanlarına gelişmiş düzeyde sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin mantıksal, görsel ve sözel zekâları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile müzikal, bedensel, sosyal, içsel ve doğacı zekâları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar sözcükler: Geometrik düşünme, çoklu zekâ, ilköğretim.

Abstract

This research aims to analyze the relationship between geometric thinking levels of 8th grade students and their intelligence domains. Descriptive method and relational model was used with this aim. The participants of the study consist of 308 grade students from four schools in Diyarbakır city center during the 2010–2011 education year. "Geometric Thinking Test" developed by Usiskin (1982) was adapted to Turkish by Duatepe (2000) to determine students' geometric thinking levels. "Multiple Intelligence Inventory" developed by Gardner (1994) and was adapted to Turkish by Oral (2001) to assess students' multiple intelligence domains. During the research, it is determined that 8th grade students focus level-1 (visual level) in terms of geometric thinking. The results of study showed that, students have advanced levels in all domains of intelligence. It was found that, there is a significant relationship between students' mathematical, visual and verbal intelligence and their levels of geometric thinking. No significant relationship was found between students' geometric thinking levels and their musical, physical, social, internal and naturalistic intelligence.

Key words: Geometric thinking, multiple intelligence, primary education.

* I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Yrd.Doç.Dr., Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, ibulut@dicle.edu.tr

² Arş.Gör., Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, sunkuronerm@gmail.com

³ Doç.Dr., Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, oralbehcet@yahoo.com

⁴ Arş.Gör.Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, mustafailhan21@gmail.com

1. GİRİŞ

Geometri, nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay ve uzaysal şekiller ile bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisidir (Baykul, 2009). Öğrencinin bu bileşenlere günlük hayatta kullanabilecek kadar hâkim olması, özellikle ilk eleştirel gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde şekil ve cisimlerle ilgili özellikler bilgisi, genellemeler bilgisi, sınıflandırma bilgisi ve çizim bilgisi kazanmaları ile mümkün olabilir (Altun, 2008). Söz konusu becerilerin kazandırılabilmesi için geometri öğretiminde kullanılan yaklaşımların öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olması gerekmektedir. Örneğin, somut işlemler döneminde bulunan ilköğretim birinci kademe öğrencileri için dikdörtgenin tanımı soyut ve anlaşılmasız bir şey olabilirken, dikdörtgene benzer eşyaların gösterilmesi ve dikdörtgensel bölgelere dikkat çekilmesi öğrencilerin dikdörtgen kavramına ilişkin kendi tanımını oluşturmasına yardım edebilir (Ergün ve Özdaş, 2010). Bu noktadan hareketle, öğrencinin bilişsel gelişimine uygun bir geometri eğitiminin geometrik kavramların algılanmasında ön koşul olduğu söylenebilir. Ancak, sadece bilişsel gelişim düzeyleri dikkate alınarak yapılan bir öğretim, eğitim sürecinde belirlenen amaçlara ulaşmak için yeterli olamamaktadır. Hiele ve Hiele (1957) birçok öğrencinin bilişsel açıdan üst düzeyde olmasına rağmen, geometri dersinde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Van Hiele öğrencilerin geometri dersinde karşılaştıkları güçlükleri bulmak amacıyla bir dizi çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonucunda Van Hiele *geometrik düşünme teorisini* ortaya atmıştır (Akt: Usiskin, 1982).

Geometrik düşünme teorisi, görsel düzey, analitik düzey, yaşantıya bağlı çıkarım, formal tümdengelim ve eleştiri (rigor) olmak üzere beş düzeyi kapsamaktadır (Baykul, 1998). Bu düzeyler, Hiele ve Hiele tarafından 0-4 olarak belirtilmiştir (Akt: Usiskin, 1982). Daha sonraki çalışmalarda bu düzeyler 1-5 olarak yeniden düzenlemiştir (Aksu, 2005; Dindyal, 2007; Fidan, 2009; Fidan ve Türnüklü 2010; Hoffer, 1981; Pandiscio & Knight, 2011; Senk, 1989). Düzeylerin 1-5 şeklinde düzenlenmesi, düzey-1'e atanamayan bireyler için Clements ve Battista (1990) tarafından gözünde yarı canlandırma/tanıma öncesi dönem olarak ifade edilen düzey-0 seviyesinin kullanılmasına olanak tanımaktadır (Senk, 1989). Dolayısıyla, bu çalışmada da geometrik düşünme düzeyleri 1-5 olarak alınmış ve düzey-1'e atanamayan öğrencilerin, köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayrılabilirdiği düzey-0 seviyesinde oldukları kabul edilmiştir.

Geometrik düşünmenin ilk basamağını *görsel düzey* oluşturmaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler, şekilleri görünüşleri itibariyle belirler ve bir bütün olarak tanırlar. Geometrik şekilleri tanımlarına bağlı olarak kavrayamazlar (Baykul, 1998; Burger & Shaugnessy, 1986; Usiskin, 1982).

Geometrik düşünmenin ikinci basamağını *analitik düzey* oluşturmaktadır. Bu düzeyde öğrenciler, geometrik şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar (Burger & Shaughnessy, 1986; Clements & Battista, 1990; Crowley, 1987). Bu düzeyde geometrik cisimleri ve şekilleri özelliklerine göre adlandırma, karşılaştırma ve sınıflama çalışmaları ön plana çıkar (Pesen, 2008). Bu düzeydeki öğrenciler, bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genelledebilirler (Baykul, 2009). Fakat sınıflar arasındaki ilişkileri göremezler (Crowley, 1987).

Geometrik düşünmenin üçüncü basamağını *yaşantıya bağlı çıkarım (informal tümdengelim) düzeyi* oluşturmaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler, şekillerin sınıfları arasında ilişki kurabilir, geometrik şekilleri özelliklerine göre analiz edebilir ve sınıflandırabilirler (Altun, 2008; Battista & Clements, 1995; Crowley, 1987; Usiskin, 1982). Örneğin öğrenciler, dikdörtgenin açıları dik bir paralelkenar olduğunu, bütün karelerin aynı zamanda birer paralelkenar olduğunu kavrayabilir. Bir tanım için gerekli ve yeterli şartların neler olabileceğini araştırırlar. Örneğin, bir kare için bütün kenarlarının eşit, bir açısının 90 derece olması yeterli görülür (Burger ve Shaughnessy, 1986; Olkun ve Toluk, 2007).

Geometrik düşünmenin dördüncü basamağını *formal tümdengelim düzeyi* oluşturmaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler, aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler (Crowley, 1987; Usiskin, 1982). Daha önce tanımlanmış teorem ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlayabilirler (Olkun ve Toluk, 2007). Tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler (Pesen, 2008).

Geometrik düşünmenin son basamağını ise, *eleştiri (rigor) düzeyi* oluşturmaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler, değişik aksiyomatik sistemlerin ayrımlarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler (Altun, 2008; Baykul, 2009). Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemler arasında analiz ve karşılaştırma yapabilirler (Olkun ve Toluk, 2007). Hiperbolik ve eliptik geometriyi konu edinen öklid dışı geometriyi çalışabilirler (Usiskin, 1982).

Geometrik düşünme teorisine göre, düzeyler arası geçişin özellikleri ve geometri öğretiminde dikkate alınması gereken hususlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Geometrik düşünme düzeyleri sürekli bir yapıya sahiptir (Gutierrez, 1992); birbirinden bağımsız ve kesikli değildir (Baykul, 2009).
- Düzeyler art arda gelen hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla (n-1) düzeyi geçemeyen öğrencinin n. düzeyde ($n \geq 2$) olması mümkün değildir (Gutierrez, 1992; Usiskin, 1982).
- Bir düzeyden diğerine geçiş doğal bir süreç değildir; öğretimin konusuna ve niteliğine bağlıdır (Baykul, 1998; Baykul, 2009).
- Düzeylerin gelişimi, zihinsel gelişimin yanı sıra, verilen eğitimden büyük ölçüde etkilenmektedir (Olkun ve Toluk, 2007).

- Her düzeyin kendine ait sembolleri ve bu semboller arası ilişkileri vardır (Usiskin, 1982). Bir şeklin 1 düzeyindeki tanımı ile 2 düzeyindeki tanımı, 2 düzeyindeki tanımı ile 3 düzeyindeki tanımı birbirinden farklıdır. Örneğin, “Dikdörtgen açıları dik bir paralelkenardır” ifadesi, 1 düzeyindeki bir öğrenci için anlamsızken; 3 düzeyindeki bir öğrenci için kolaylıkla anlaşılabilir bir ifadedir (Crowley, 1987). Bu bağlamda, geometri öğretiminde kullanılan dilin öğrencinin bulunduğu seviyeye uygun olması oldukça önemlidir (Kılıç, 2003). Sözelimi, ispat kavramı için düzey-2’de “doğrulama”, düzey-3’te “informal tümdengelim”, düzey-4’te ise, “formal tümdengelim” ifadeleri tercih edilmelidir (Gutierrez, 1992).

Eğitim süreci sonunda belirlenen hedeflere ulaşmak için öğrencinin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin yanı sıra, göz ardı edilmemesi gereken bir diğer nokta da şudur ki; insanlar öğrenme yetenekleri açısından benzer olsalar da öğrenme tarzları bakımından farklıdır. Bu farklılıklar dikkate alınmadan planlanan eğitim faaliyetlerinden bütün öğrenciler eşit şekilde yararlanamazlar (Ergün, Ergezer, Çevik ve Özdaş, 1999).

Tüm öğrencilerin eğitim-öğretim faaliyetlerinden aynı oranda yararlanmasını sağlamak için bireysel özelliklere değer veren çok yönlü zihinsel gelişimin hedeflendiği bir eğitim anlayışının eğitim sistemine egemen olması gerekmektedir (Özden, 2008). Sadece birkaç zekâ alanı ile öğretim yapmak diğer alanlarda gelişmeye engel olabilir ve programın amacına ulaşılmasını zorlaştırabilir. Bu durum öğretim sürecinde yöntem zenginliğini zorunlu kılmakta ve çoklu zekâ kuramının uygulanması yönünde teşvik edici olmaktadır.

Çoklu zekâ kuramına göre; her insan sözel-dilsel, mantıksal-matematiksel, görsel-uzamsal, müzikal-ritmik, bedensel-kinestetik, sosyal-kişilerarası, içsel-özedönük ve doğacı zekâ olmak üzere en az sekiz zekâ alanına sahiptir ve bu zekâ alanları çevresel etkenler nedeniyle her öğrencide farklı düzeylerde gelişebilmektedir (Armstrong, 1994; Campbell, 1996). Her öğrenci sınıf ortamında aynı baskın zekâ alanına sahip olmayabilir. Dolayısıyla öğrenciler, sınıf ortamında baskın zekâ alanları bakımından farklılık göstermektedir. Öğrencilerin baskın zekâ alanları aynı zamanda öğrenme tarzlarına da etki etmektedir. Örneğin, sözel zekâsı güçlü olan öğrenciler işiterek, konuşarak, okuyarak, tartışarak ve başkaları ile karşılıklı iletişime ve etkileşime girerek daha iyi öğrenirler. Mantıksal zekâsı güçlü olan öğrenciler, olaylar arasında mantıksal ilişkiler kurarak, nesnelere belli özelliklerini niceliksel biçimde sayısallaştırarak, hesaplayarak ve olaylar arasındaki birtakım soyut ilişkiler üzerine kafa yorarak daha iyi öğrenirler (Checkly, 1997; Demirel, 2002; Morgan, 1996; Özden, 2010; Saban, 2005; Shearer, 2004). Benzer şekilde bedensel, görsel, müzikal, içsel, sosyal ve doğacı zekâsı gelişmiş olan öğrencilerin en iyi şekilde öğrenebildikleri etkinlikler farklılık göstermektedir. Bu nedenle, öğrenme süreci tüm zekâ alanlarını kapsayacak şekilde zenginleştirilmelidir.

Eğitim ortamlarının zekâ alanlarına uygun bir şekilde düzenlenmesi öğrencinin öğrenme sürecine etkin katılımını destekler (Demirel, Başbay ve Erdem, 2006). Burada önemli olan husus, eğitim ortamının tek bir zekâ alanına göre değil; tüm zekâ alanlarına hitap edecek şekilde düzenlenmesidir (Stanford, 2003). Böyle bir öğrenme ortamının birden çok zekâ alanıyla ilişkili olduğu düşünülen geometri dersi için faydalı olacağı düşünülmektedir.

Literatürde ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koyan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Oysa öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin hangi zekâ alanları ile ilişkili olduğunun belirlenmesinin, öğrenme sürecinde bu zekâ alanlarına yönelik etkinliklerle öğrencinin öğrenmesine olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünme ile zekâ alanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlenmesine ihtiyaç vardır. İşte araştırma gereksinimi bu ihtiyaçtan kaynaklanmıştır. Araştırmanın aynı zamanda öğretmenlere ve program geliştirme uzmanlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yöneliktir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere yanıt aranmıştır:

- 1) 8. sınıf öğrencileri geometrik düşünme açısından hangi düzeydedir?
- 2) 8. sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ alanlarına ait genel dağılımları nasıldır?
- 3) 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişki nasıldır?

Araştırmanın Sınırlılıkları

8. Sınıf matematik dersi öğretim programı geometri öğrenme alanına ait kazanımlar geometrik düşünme düzeyleri açısından incelendiğinde, kazanımların % 29'unun düzey-2, % 71'inin düzey-3 ile ilgili olduğu görülmektedir (Yıldız, Aydın ve Köğce, 2009). Bu bulgudan hareketle, 8. sınıf öğrencilerinin en fazla 3. düzeyde bulunabileceği öngörülmüş ve araştırma geometrik düşünme düzeyleri açısından düzey-1, düzey-2, düzey-3 ve hiçbir düzeye atanamayanların bulunduğu düzey-0 seviyeleri ile sınırlandırılmıştır.

2. YÖNTEM

8. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada betimsel yöntem ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel yöntem, var olan durumu aynen olduğu gibi yansıtmayı esas alır (Karasar,

2009; Balcı, 2009). İlişkisel tarama modeli ise, iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve derecesini belirleyen araştırma desenidir (Karasar, 2009).

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı güz döneminde Diyarbakır merkeze bağlı dört ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören toplam 308 öğrenci oluşturmaktadır. Okullar seçkisiz örnekleme (random) yoluyla belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 156'sı (% 50.65) kız, 152'si (% 49.35) ise, erkektir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Usiskin (1982) tarafından geliştirilen geometrik düşünme düzeyleri testi kullanılmıştır. Bu test geometrik düşünme düzeylerinin her biri ile ilgili beş soru olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Geometrik düşünme testinin Türkçe'ye uyarlanması, geçerlik-güvenirlilik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılmıştır. Araştırma geometrik düşünmenin ilk üç düzeyi ile sınırlı olduğundan öğrencilere ilk üç düzeyi belirlemeye yönelik olan 15 soru sorulmuş, düzey-4 ve düzey-5'i belirlemeye yönelik sorular veri toplama aracına dâhil edilmemiştir.

Öğrencilerin zekâ alanlarının belirlenmesinde ise, Gardner (1994) tarafından geliştirilen Çoklu Zekâ Envanteri (ÇZE) kullanılmıştır. Doğa zekâsı da dâhil 8 zekâ alanını kapsayan bu envanterin Türkçe'ye uyarlanması Oral (2001) tarafından yapılmıştır. Bu envantere her bir zekâ alanı ile ilgili 10 madde olmak üzere toplam 80 madde bulunmaktadır. ÇZE'de yer alan ifadeler için "bana çok uyuyor (5), bana uyuyor (4), bana orta derecede uyuyor (3), bana biraz uyuyor (2), bana çok az uyuyor (1)" şeklinde 5'li likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde Usiskin (1982) tarafından belirtilen kriter kullanılmıştır. Burada ifade edilen kriter, 5 sorunun en az 3'ünü ya da 5 sorunun en az 4'ünü doğru olarak cevaplayabilmektir. Seçilecek olan kriter araştırmada kontrol altına alınmak istenen hata türüne göre farklılık göstermektedir. Araştırmada, bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin üzerinde bir düzeye atanması kontrol altına alınmak isteniyorsa, 5 sorudan en az 4'ünü doğru cevaplamış olma kriteri aranmalıdır. Ancak, araştırmada bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin daha altında bir düzeye atanması önlenmek isteniyorsa, 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma kriteri tercih edilmelidir (Usiskin, 1982). Bu kriterlerden hangisinin kullanılacağı araştırmacıların kendi tercihlerine bırakıldığı (Knight, 2006) için Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda 5 sorudan en az 4'ünü, (Çelebi, 2006; Toluk, Olkun ve Durmuş 2002), diğerlerinde ise 5 sorudan en az 3'ünü (Coşkun, 2009; Oflaz, 2010) doğru cevaplamış olma şartının arandığı görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı bu

çalışmada 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma şartı aranmıştır. Bir sonraki aşamada ise, geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik yapısından dolayı öğrencinin herhangi bir düzeye atanabilmesi için önceki bütün düzeylerin başarıyla geçilmiş olması kuralına bağlı kalınmıştır (Usiskin, 1982).

Verilerin analizinde, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ve regresyon analizinin yanı sıra, aritmetik ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır.

ÇZE'nin değerlendirmesinde öğrencinin her bir zekâ alanındaki ortalama puanı hesaplanmış olup herhangi bir zekâ alanından alınabilecek puanların ortalaması 1-5 arasında değişmektedir. Öğrencilerin herhangi bir zekâ alanına ait puanlarının ortalaması yorumlanırken, 1.00 ile 1.80 arasındaki puanların “çok az gelişmiş”, 1.81 ile 2.60 arasındaki puanların “az gelişmiş”, 2.61 ile 3.40 arasındaki puanların “orta düzeyde gelişmiş”, 3.41 ile 4.20 arasındaki puanların “gelişmiş” ve 4.21 ile 5.00 arasındaki puanların ise, “çok gelişmiş” olduğu kabul edilmektedir.

3. BULGULAR ve YORUMLAR

Araştırmada ulaşılan bulgular araştırmada cevap aranan sorulara göre düzenlenmiştir.

Geometrik Düşünme Düzeylerine Ait Bulgular ve Yorumlar

Tablo 1'de 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 1. Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Dağılımları

Geometrik Düşünme Düzeyi	n	%
Düzy-0 (Gözünde Yarı Canlandırma)	34	11
Düzy-1 (Görsel Dönem)	153	49.7
Düzy-2 (Analitik Dönem)	81	26.3
Düzy-3 (İnformal Tümdengelim)	40	13
Toplam	308	100

Tablo 1'deki bulgulara göre, öğrencilerin % 11'i düzey-0 (Gözünde Yarı Canlandırma), % 13'ü düzey-3 (İnformal Tümdengelim), % 26.3'ü düzey-2 (Analitik Dönem) ve % 49.7'si ise, düzey-1 (Görsel Dönem) seviyesindedir. Buna göre, öğrencilerin yarıya yakınının geometrik şekilleri yalnızca görünüşlerine göre ayırt edebildikleri, ancak verilen tanımlara göre kavrayamadıkları söylenebilir. Öğrencilerin % 11'inin okul öncesi döneme denk gelen ve yalnızca köşeli geometrik şekillerin köşeli olmayan geometrik şekillerden ayırt edilebildiği düzey-0 seviyesinde bulunması ise oldukça dikkat çekicidir.

NCTM (2000) standartlarına göre, okul öncesi ile ilköğretim 2. sınıf arasındaki öğrencilerin düzey-1, 3-5. sınıf arasındaki öğrencilerin düzey-2 ve 6-8. sınıf öğrencilerinin ise, düzey-3 seviyesinde olması gerekir. Ayrıca, 8. sınıf matematik dersi öğretim programı geometri öğrenme alanına ait kazanımlar geometrik düşünme düzeyleri açısından incelendiğinde,

kazanımların % 29'unun düzey-2, % 71'inin düzey-3 ile ilgili olduğu görülmektedir (Yıldız, Aydın ve Köğce, 2009). Buna göre, 8. sınıf öğrencilerinin büyük bir bölümünün bulunmaları beklenen düzey-3 seviyesine (Olkun ve Toluk, 2007) ulaşamadıkları söylenebilir. Bu bulgu, Fidan ve Türnüklü (2010), Halat (2006) ve Wu&Ma'nın (2006) yapmış oldukları araştırmalar sonucunda ulaştıkları bulgularla örtüşmektedir.

MEB'e (2005) göre, ilköğretim matematik programında yer alan geometri konularının Van Hiele *Geometrik Düşünme Teorisi*'ne uygun bir şekilde sunulması gerekir. Buna göre, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin program sonucunda 3. düzeyde olmaları beklenmektedir. Ancak bulgular, 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından düzey-1 (görsel dönem) seviyesinde yığıldıklarını göstermektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin programda öngörülen geometrik düşünme düzeyine ulaşamadıkları söylenebilir.

Olkun ve Toluk'a (2007) göre, öğrencinin bulunduğu geometrik düşünme düzeyine uygun eğitim verilmedikçe 3-5. düzeylere ulaşmak neredeyse imkânsız hale gelmektedir. Bu nedenle, ilköğretimde okutulan geometri konularının öğretiminde *Geometrik Düşünme Teorisi*'nin öngördüğü öğretim aşamalar (Görüşme-Yönelme-Netleştirme-Serbest Çalışma-Bütünleme) dikkate alınarak, her bir düzeye uygun etkinliklere yer verilmelidir Aksi yönde, öğrencinin bulunduğu geometrik düşünme düzeyine uygun olmayan bir eğitim, öğrenmenin gerçekleşmesine engel olur ve öğrenciyi ezber iter.

Çoklu Zekâ Alanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin ÇZE'de yer alan zekâ alanlarından almış oldukları puanlara ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerinin Çoklu Zekâ Alanlarına Ait Puanlarının Dağılımı

	Mantıksal Zekâ	Görsel Zekâ	Sözel Zekâ	Müzikal Zekâ	Bedensel Zekâ	Sosyal Zekâ	İçsel Zekâ	Doğa Zekâsı
\bar{X}	3.70	3.67	3.60	3.63	3.82	3.74	3.62	3.69
Ss	0.59	0.53	0.53	0.66	0.53	0.51	0.50	0.55
Minimum	1.80	1.90	2.00	1.70	2.30	2.00	2.40	1.80
Maksimum	5.00	5.00	4.90	5.00	5.00	4.90	4.90	5.00

Tablo 2'deki bulgularda öğrencilerin ÇZE'de yer alan her bir zeka alanından almış oldukları en düşük, en yüksek ve genel puanların ortalama değerleri görülmektedir. Öğrencilerin ÇZE'den almış oldukları puanların dağılımı incelendiğinde, aritmetik ortalama puanlarının 3.60 ile 3.82 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin ÇZE'de yer alan her bir zekâ alanına “*gelişmiş*” düzeyde sahip olduklarını ve öğrencilerin zekâ alanlarına ilişkin gelişmişlik düzeylerinin bütün zekâ alanlarında birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Konuya ilişkin olarak, Demirtaş ve Duran (2007) ve Yenilmez ve Çalışkan (2011) tarafından yapılan

araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuç, çoklu zekâ kuramına dayalı geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlayacağı beklentisini güçlendirmektedir.

Yine Tablo 2'deki bulgular incelendiğinde, öğrencilerin ÇZE'den aldıkları en düşük puanların 1.70 ile 2.40 arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuç, Armstrong'un (1994) hangi zekâ alanında yoğunlaşırsa yoğunlaşsın her bireyde her zekâ alanının az ya da çok bulunduğu yargısını desteklemektedir.

Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Çoklu Zekâ Alanları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile zekâ alanları arasındaki ilişkiye ait Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ile Zekâ Alanları Arasındaki İlişki

	Mantıksal Zekâ	Görsel Zekâ	Sözel Zekâ	Müzikal Zekâ	Bedensel Zekâ	Sosyal Zekâ	İçsel Zekâ	Doğa Zekâsı
GDD	r=0.78 p=0.00*	r=0.62 p=.00*	r=0.17 p=.00*	r=0.10 p=.09	r=0.10 p=.07	r=0.07 p=.20	r=0.10 p=.87	r=0.09 p=.10

GDD= Geometrik Düşünme Düzeyi, *p<.05

Öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile mantıksal zekâları arasında pozitif yönde, güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür [$r=0.78$, $p<.05$]. Bu bulgu, nesnelerin belli özelliklerini niceliksel biçimde sayısallaştırma, hesaplama ve olaylar arasındaki birtakım soyut ilişkiler üzerine yorumlama becerilerini kapsayan mantıksal zekâ alanı ile nesnelere ve sayılar arasında bir köprü görevi gören geometri öğrenme alanı arasındaki beklenen anlamlı ilişkiyi desteklemektedir. Hoffer'e (1981) göre, öğrencinin geometride başarılı olabilmesi için bir problemi çözebilmek için gerekli ve yeterli koşulları tespit edebilmesi, hipotez kurabilmesi ve bunları sınavabilmesi, tanım ve teoremi birbirinden ayırt edebilmesi gerekmektedir. Mantıksal zekâyâ ait bu beceriler geometrik düşünme kapasitesini etkinleştirdiğinden, geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlamaktadır.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile görsel zekâları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir [$r=.62$, $p<.05$]. Hoffer'a (1981) göre, görsel beceriler geometri öğretimi için öğrencilere kazandırılması gereken temel beceriler arasındadır. Zira geometri göz ile ilgili bir konu olup öğrenci şekle baktığında şeklin açıkça verilen ya da verilmeyen bütün özelliklerini bir bütün olarak görebilmelidir. Bu durum, öğrencinin görsel zekâ kapsamında yer alan görsel becerilere yeterli düzeyde sahip olmasını gerekli kılmaktadır (Hoffer, 1981). Bu açıdan bakıldığında, araştırma bulgusu manidar kabul edilebilir.

Sözel zekâ ile geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönde ve zayıf, ancak anlamlı bir ilişki saptanmıştır [$r=0.17$, $p<.05$]. Diğer tüm alanlarda olduğu gibi matematikte ve matematiğin bir alt alanı olan geometride de sözel zekâ önemlidir. Geometri öğretiminde kelimelerin yerli yerinde kullanması (Armstrong, 1994) ve kullanılan dilin öğrencinin seviyesine uygun olması (Kılıç 2003) oldukça önemlidir. Bu yargı, sözel zekâ ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile müzikal [$r=.10$, $p>.05$], bedensel [$r=.10$, $p>.05$], sosyal [$r=.07$, $p>.05$], içsel [$r=.10$, $p>.05$] ve doğacı [$r=.09$, $p>.05$] zekâ alanları arasındaki ilişkinin zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile mantıksal, görsel ve sözel zekâ alanları arasındaki ilişkinin kaynağını bulmak amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Mantıksal, Görsel ve Sözel Zekâ Alanlarının Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisine İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	B değerleri	Â	r	Belirleme Katsayısı (R^2)	Düzeltilmiş Belirleme Katsayısı	F	p
Sabit	-2.644	-					
Mantıksal Zekâ	0.102	0.711	0.78	0.614	0.610	161.38	.00
Görsel Zekâ	0.020	0.127					
Sözel Zekâ	-0.013	-0.080					

Tablo 4 incelendiğinde, mantıksal, görsel ve sözel zekâ alanları ile öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı [$F=161,38$, $p<.05$] ve pozitif yönde [$r=0.78$] güçlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ilişkin toplam varyansın % 61’inin mantıksal, görsel ve sözel zekâ ile açıklandığı [$R^2=0.61$] belirlenmiştir. Oflaz (2010) tarafından yapılan bir araştırma sonucunda da, geometrik düşünme ile mantıksal ve görsel zekâ alanları arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu bulgu, Oflaz’ın (2010) yapmış olduğu araştırmada ulaştığı bulguyu desteklemektedir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme açısından düzey-1 seviyesinde yığıldıkları belirlenmiştir. Yığılmanın en az olduğu düzey ise, düzey-3 olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, 8. Sınıf öğrencilerinin büyük bir bölümünün geometrik düşünme açısından bulunmaları gereken düzey-3 seviyesine ulaşmadıklarını göstermektedir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine uygun bir öğrenme ortamının oluşturulması geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlaması açısından oldukça önemlidir.

Araştırmada öğrencilerin ÇZE’de yer alan her bir zekâ alanına gelişmiş düzeyde sahip oldukları ve öğrencilerin zekâ alanlarına ilişkin gelişmişlik düzeylerinin bütün zekâ alanlarında birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, çoklu zekâ kuramına uygun zengin deneyimlerle desteklenen geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlayacağına işaret etmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile mantıksal, görsel ve sözel zekâları arasında istatistiksel açıdan anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmasına karşılık, müzikal, bedensel, sosyal, içsel ve doğa zekâları arasında ise, anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- Öğrenme ortamları ve programda öngörülen etkinlikler geometrik düşünme düzeylerine dayalı olarak düzenlenmelidir.
- Geometri konuları öğrencilerin tüm zeka alanlarına hitap edecek şekilde zengin etkinliklerle öğretilmelidir.
- Geometri öğretimi sırasında söz konusu zeka alanlarına uygun etkinliklere daha fazla yer verilmesi müzikal, bedensel, sosyal, içsel ve doğacı zekâları gelişmiş olan öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine katkı sağlayabilir.
- Çoklu zeka kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimini incelemeye yönelik deneysel araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Aksu, H.H. (2005). *İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Altun, M. (2008). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Basım Yayım.
- Armstrong, D. (1994). *Multiple Intelligences in the Classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Balcı, A. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Battista, M. T. & Clements, D. H. (1995). Geometry and Proof. *Mathematics Teacher*, 88(1), 48–54.
- Baykul, Y. (1998). *İlköğretim Birinci Kademedeki Matematik Öğretimi* [Mathematics teaching in the first phase of primary education]. İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6-8. Sınıflar*. Ankara PegemA Yayıncılık.
- Burger, W. & Shaughnessy, J.M. (1986). Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal For Research in Mathematics Education*, 17(1), 31-48.
- Campbell, L. (1996). *Teaching & Learning Through Multiple Intelligences*. Massachusetts: Allyn and Bacon, A Simon and Schuster Company.

- Checkly, K. (1997). The First Seven. *Educational Leadership* 55(1), s. 8-13.
- Clements, D. H. & Battista, M. T. (1990). The Effects of Logo on Childrens' Conceptualizations of Angle and Polygons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(5), 356-371.
- Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Anlama Seviyeleri ile İspat Yazma Becerilerinin İlişkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Crowley, M. L. (1987). *The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought*. In M.M. Lindquist, Ed., *Learning and Teaching Geometry, K-12* (1-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çelebi Akkaya, S. (2006). *Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim Öğrencilerinin Geometri Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Demirel, Ö. (2002). *Plandan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Başbay, A. ve Erdem, A. (2006). *Eğitimde Çoklu Zekâ Kuram ve Uygulama*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirtaş, Z. ve Duran, A. (2007). İlköğretim Okulu 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Çoklu Zekâ Alanlarının Gelişmişlik Düzeyleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (20), 208-220.
- Dindyal, J. (2007). The Need for an Inclusive Framework for Students' Thinking in School Geometry. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4(1), 73-83.
- Duatepe, A. (2000). *An Investigation of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Ergün, M., Ergezer, B., Çevik, İ. ve Özdaş, A. (1999). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: Ocak Yayınları.
- Ergün, M. ve Özdaş, A. *Özel Öğretim Metotları*. Türkiye Sanal Eğitim Bilimleri Kütüphanesi. Erişim tarihi: 25.11.2011, <http://www.egitim.aku.edu.tr/metod03.htm>
- Fidan, Y. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometrik Düşünme Düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Fidan, Y. ve Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 185- 197.
- Gutierrez, A. (1992) Exploring the Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry. Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.
- Halat, E. (2006). Sex-related Differences in the Acquisition of the Van Hiele Levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific Education Review*, 7 (2), 173-183.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is More Than Proof. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11- 18.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Knight, K. C. (2006). *An Investigation into the Change in the Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Preservice Elementary and Secondary Mathematics Teachers*. Unpublished Master Thesis. The University of Maine, Orono, ABD.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Morgan, H. (1996) An Analysis of Gardner's Theory of Multiple Intelligence. *Roeper Review*, 18(4).
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: VA.
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik Düşünme Seviyeleri ve Zekâ Alanları Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Oral, B. (2001). Branşlarına Göre Üniversite Öğrencilerinin Zekâ Alanlarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 26 (122), 19-31.
- Özden, Y. (2008). *Eğitimde Yeni Değerler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özden, Y. (2010). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Pandiscio, E.A. & Knight, K.C. (2011). An Investigation Into the Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Preservice Mathematics Teachers. *Journal of Research in Education*, 21 (1), 45-53.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Saban, A. (2005). *Çoklu Zekâ Teorisi ve Eğitim*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Shearer, B. (2004). Multiple Intelligences Theory After 20 Years. *Teachers College Record*. 106 (1), January 2004, pp. 2-16 Columbia University.
- Stanford, P. (2003). Multiple Intelligence for Every Classroom. *Intervention in School & Clinic*, 39(2), 80-85.
- Senk, S. L. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 309-321.
- Toluk, Z., Olkun, S., Durmuş, S. (2002, Eylül). *Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişmesine Etkisi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. University of Chicago. ERIC Document Reproduction Service.
- Yenilmez, K. ve Çalışkan, S. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Çoklu Zekâ Alanları İle Yaratıcı Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 48-63.
- Yıldız, C., Aydın, M. ve Köğçe, D. (2009). Comparing the Old and New 6th-8th Grade Mathematics Curricula in Terms of Van Hiele Understanding Levels for Geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 731-736.
- Wu, D. & Ma, H. (2006). The Distributions of Van Hiele Levels of Geometric Thinking Among 1st Through 6th Graders. In Novotna, J., Moraova, H., Kratika, M. & Stehlikova, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 5, (pp. 409-416). Prague: PME.