

## Geometry Thinking Levels and Attitudes of Elementary Teacher Candidates

Ayten Pınar BAL

*Çukurova University, Faculty of Education*

### Abstract

*The purpose of this study is to define the relationship between the geometric thinking levels and the attitudes of teacher candidates. While the population of this study consisted of the teacher candidates who were studying at the Department of Elementary Education of the Faculty of Education at Çukurova University, the sample of this study consisted of first grade teacher candidates in the spring semester of 2009-2010 academic year. This research is a descriptive survey study. In the research, "Van Hiele Geometry Thinking Test" and "Geometry Attitude Scale" were used as the data collection tool. Descriptive statistics, independent samples t-test and one-way analysis of variance were used in data analysis. At the end of the research, it was concluded that the teacher candidates were at various thinking levels and there was a significant but very low relationship between the attitudes of the teacher candidates towards geometry and geometry thinking.*

**Keywords:** *Van Hiele Geometric Thinking, Teacher Candidates, Geometric Attitude*

### SUMMARY

Geometry, which focuses on shapes and objects, has a very broad perspective in human life. Briefly, geometry is very important in every element that the human being created such as science, art, architecture and engineering and it is intertwined with daily life (Van de Walle, 2001). Geometry provides opportunities for making the students' minds active, doing brain gym and improving the skills of problem solving solving problems, making comparison and making generalizations. Besides, geometry is related with other fields of mathematics such as fractions, proportions, graphics and measurements. In general, geometry is an important tool for students in making their environment meaningful (NCTM, 2000; Napitupulu, 2001). The main purpose of this study was to identify the geometry thinking levels of teacher candidates studying at the elementary education department and their attitudes towards geometry. In line with this main purpose, following questions were tried to be answered.

What are the geometry thinking levels of the teacher candidates?

Is there a significant difference between the gender, academic achievement and the type of high school being graduated from and geometry thinking levels?

Is there a significant difference between the attitudes of the teacher candidates towards geometry and their geometry thinking levels?

## METHOD

This study is a descriptive survey study carried out to identify the geometry thinking levels and the attitudes of the teacher candidates studying at the elementary education department towards geometry. While the population of the research consisted of the teacher candidates studying at the Faculty of Education at Çukurova University during the spring semester of 2009-2010 academic year, the sample of this research consisted of totally 137 first grade teacher candidates whose ages ranged between 18 and 26 at the elementary education department of the same faculty. In this research, “Van Hiele Geometry Thinking Test-VHGTT” and “Geometry Attitude Scale” were used as data collection tools.

## FINDINGS

When the geometry thinking levels of the teacher candidates who participated in this research were analyzed, it was seen that the teacher candidates are at the “3: Informal Deduction/Order” level the most (33.6 %) and they are at the “5-Being able to see the relationships (Rigor)” level the least (2.2 %). It was also found out that 22.6 % of the teacher candidates were at level “0” and they couldn’t be assigned into any levels.

Independent samples t-test was implemented so as to determine whether there was a significant difference between the geometry thinking scores and the gender. At the end of the analysis, no significant difference was observed between the gender and geometry thinking scores ( $t_{135} = -1.256, p > .05$ ). Here under, it was seen that the gender variable does not have an important role in determining the geometry thinking levels.

When the results of one-way variance of analysis which was done in order to find out whether there was a significant difference between the scores that the teacher candidates got from the geometry thinking test and the type of high school which they had graduated from were analyzed, it was seen that there was a significant difference between the type of high school being graduated from and the geometry thinking test scores. When the results of one-way variance of analysis which was done in order to find out whether there was a significant difference between the geometry thinking scores and the academic achievement levels in mathematics course were analyzed, it was seen that there was a statistically significant difference between the academic achievement levels and geometry thinking type of high school being graduated from and the geometry thinking test scores. When the results of LSD test which was done so as to find out the direction of the difference were analyzed, it was seen that the difference was in favor of the teacher candidates with high academic achievement between the teacher candidates with high academic achievement and the teacher candidates with low academic achievement and it was in favor of the teacher candidates with medium academic achievement between the teacher candidates with medium academic achievement and the teacher candidates with low academic achievement.

The relationship between the scores that the teacher candidates got from the geometry attitude inventory and geometry thinking scores was calculated through the

use of Pearson Product-Moment Coefficient. The results of the analysis showed that there was a positive, significant but very low relationship between the attitudes of the teacher candidates towards geometry and geometry thinking scores. Correlation coefficients ranged between .290 and .325.

#### DISCUSSION AND CONCLUSION

As a result of the study which aimed to determine the geometry thinking levels and attitudes of the elementary school teacher candidates and the relationship between these two variables, it was concluded that the teacher candidates were at various thinking levels and there was a significant but very low relationship between the attitudes of the teacher candidates towards geometry and geometry thinking.



## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Tutumları

Ayten Pınar BAL

Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

### Özet

*Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeyleri ile tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Araştırmanın evrenini Çukurova Üniversitesi sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan öğretmen adayları oluştururken örneklemini ise 2009–2010 bahar döneminde birinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmuştur. Araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Veri toplama aracı olarak “Van Hiele Geometri Düşünme Testi” ve “Geometri Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının farklı geometrik düzeylerde toplandıkları ve geometrik düşünme düzeyleri ile tutumları arasında anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Van Hiele geometrik düşünme, öğretmen adayları, geometrik tutum

Şekiller ve cisimleri konu alan geometri insan hayatında oldukça geniş bir perspektife sahiptir. Bilim ve sanat gibi birçok alanda insanların yarattığı her elementte geometri kendini hissettirmekte ve günlük yaşamla iç içedir (Van de Walle, 2001). Geometri, öğrencilerin zihinlerini harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma, problem çözüme, kıyaslama, genelleme ve özetleme becerilerinin gelişimine fırsat sunar. Ayrıca, geometri kesir, oran orantı, grafik ve ölçümler gibi matematiğin diğer alanlarıyla da ilgilidir. Genel olarak geometri öğrencinin yaşadığı çevresini anlamlandırabilmesinde önemli bir araçtır (NCTM, 2000; Napitupulu, 2001).

Matematik öğretim programlarında, geometri, matematiğin aksiyomatik yapısının anlaşılması ve öğrenebilmesi için geniş bir yere sahiptir. Geometri konuları kapsamında öğrenciler, geometrik şekilleri, yapıları, örüntüleri nasıl analiz edeceklerini ve bunları gerçek hayatla nasıl ilişkilendireceklerini öğrenirler. Ayrıca, geometri öğrencilerin sonuç çıkarma, ispatlama becerilerinin gelişmesinde de gerçek bir ortam sunmaktadır. Öğrenciler, geometri sayesinde problemleri çözebilir ve matematik ile yaşam arasında bağ kurabilirler (Duatepe, 2000). Bu nedenle ilköğretim matematik öğretim programlarında geometri büyük önem taşımaktadır. Okul öncesi dönemde çocuklar, etraflarındaki birçok şekli gözlemleyerek tanımlamaya ve onların özelliklerini fark etmeye çalışırlar. Daha üst sınıflarda ise öğrenciler, kenar köşe gibi şekillerin özellikleri

konusunda çıkarımda bulunabilmekte ve şekilleri özelliklerine göre sınıflandırabilmektedir (Van Hiele, 1999; NCTM, 2000).

Geometri eğitimi ile ilgili çalışmalar, öğrencilerin geometriyi kavrama düzeylerinin istenen düzeyde bulunmadığını işaret etmektedir (Battista & Clements, 1988; Carroll, 1998; Clements & Battista, 1992; Meng, Lian & Idris, 2009). Bu bağlamda, yurt içinde yapılan sınavlar incelendiğinde de benzer tablolarla karşılaşmaktayız. 2010 yılında yapılan Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS)'nda 40 matematik ve geometri sorusundan yaklaşık dörtte biri (11,4 soru) (OSYM, 2010a); 2011 yılındaki YGS sınavında 40 matematik ve geometri sorusundan yaklaşık beşte biri (7,5 soru) (OSYM, 2011); 2012 yılındaki YGS sınavında ise yaklaşık altıda biri (6,92) doğru yanıtlanmıştır (OSYM, 2012). 2011 yılı ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin Türkiye genelinde katıldıkları Seviye Belirleme Sınavı (SBS)'nda 7. sınıf öğrencileri 18 sorunun yaklaşık dörtte birine (4.11 soru) (MEB, 2011a) ve 8. sınıf öğrencileri ise yine 20 sorunun dörtte birine (3,19 soru) (MEB, 2011b) doğru yanıt vermişlerdir. Yine, TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmaları Sınavı ve PISA (Program for International Student Assessment) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı gibi yurt dışında yapılan sınav sonuçları geometri başarısı açısından irdelendiğinde ülkemiz açısından geometri başarısının düşük olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin; TIMSS 1999 sonuçlarına göre Türkiye matematik alanında 38 ülkeden 31. ve geometri alanında ise 34. olmuştur (Olkun & Aydoğdu, 2003). Matematik alanında uluslar arası ortalama 487 iken Türkiye'nin ortalaması ise 429'dur. Alt boyutlar açısından ortalamalar incelendiğinde ise veri gösterimi, analiz ve olasılık 446; ölçme, 436; cebir, 432; kesirler ve sayıları anlama, 430; geometri, 428'dir (MEB, 2003). Diğer taraftan PISA 2003 çalışmasıyla da, Türkiye projeye katılan 40 ülke içinde matematik alanında 33. sırada yer almaktadır. Bu projede matematikte Hong Kong-Çin 550 puanla birinci olurken Brezilya 356 puanla sonuncu olmuş Türkiye ise 423 puan almıştır. Türkiye'nin alt boyutlara göre ortalaması ise şu şekildedir: Olasılık, 443; değişim ve ilişkiler, 423; uzay ve şekil, 417; sayısal, 413'tür (MEB, 2005). Bu sıralamalardan da anlaşılacağı gibi Türkiye TIMSS'te en çok geometri alt boyutunda; PISA'da ise sayısal alt boyutundan sonra en çok uzay ve şekil boyutunda başarısız olmuştur.

Geometri soyut konulardan oluştuğundan, öğrencilerin zorlandıkları, olumsuz tutumlar geliştirdikleri ve bazı önyargılara sahip oldukları alanlardan biridir. Bloom (1998) öğrencilerin matematik başarılarında tutum, kaygı gibi duyuşsal özelliklerin öğrencilerin öğrenmelerini etkilediğini belirtmektedir. Yapılan birçok çalışmada öğrencilerin matematik ve geometri alanındaki başarıları ile tutumları arasında pozitif yönde ilişki olduğu saptanmıştır. (Ekizoğlu & Tezer, 2007; Katranca, 2009; Ma & Kishor, 1997; Mogari, 1999; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Samuelsson & Granström, 2007; Şentürk, 2010; Yee, 2011; Yenilmez & Duman, 2008; Yıldız & Turanlı, 2010).

Geometriyi anlama konusunda ilköğretimden üniversite düzeyine kadar yapılan araştırmaların büyük bir bölümü Van Hiele geometri düşünme düzeyleri üzerine kurulmuştur (Clements & Battista, 1992; Senk, 1989). Bu araştırmalar, genelde, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri (Akkaya, 2006; Atebe & Schäfer, 2010; Duatepe, 2004; Erdoğan, 20006; Fidan & Türnüklü, 2010; Güven, 2006; Kılıç, 2003; Napitupulu, 2001; Usiskin, 1982), öğretmen ve öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri (Duatepe, 2000; Halat, 2008a, 2008b; Meng ve diğerleri, 2009;

Meng & Sam, 2009; Oral ve İlhan, 2012; Toluk, Olkun & Durmuş, 2002) çeşitli öğretim yöntemleri ile geometri düşünme düzeyleri (Duatepe, 2004; Erdoğan, 20006; Fidan, 2009; Güven, 2006; Johnson, 2002; Joseph, 1999; Kılıç, 2003; Meng, 2009; Meng ve diğerleri, 2009) ve akademik başarı ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi irdelemektedir (Atebe & Schäfer, 2010; Napitupulu, 2001). Ancak ilgili literatürde, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak bu çalışmanın temel amacı, sınıf öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini ve geometriye karşı tutumlarını belirlemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- 1) Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri nasıldır?
- 2) Cinsiyet, akademik başarı ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre geometrik düşünme düzeyleri anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?
- 3) Öğretmen adaylarının geometriye karşı tutumları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

## YÖNTEM

Bu çalışma, sınıf öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu düzeylerle geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan tarama modelinde betimsel bir araştırmadır.

### *Evren Örneklem*

Araştırmannın evrenini 2009-2010 öğretim yılı bahar döneminde Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adayları oluştururken; örneklemini ise aynı fakültenin sınıf öğretmenliği ana bilim dalına devam eden yaşları 18 ile 26 arasında değişen 137 birinci sınıf öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %61.3'ü bayan, %38.7'si erkektir. Mezun oldukları lise türleri incelendiğinde ise öğretmen adaylarının %68.6'sı genel liseden, %13.9'u Anadolu lisesinden, %11.2'si süper liseden ve %4.5'i ise Anadolu öğretmen lisesinden mezundur.

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmada, "Van Hiele Geometri Düşünme Testi-VHGDT" ve "Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sözü edilen ölçme araçlarına ilişkin bilgiler alt başlıklar halinde aşağıda yer almaktadır.

*Van Hiele Geometri Düşünme Testi (VHGDT) (Van Hiele Geometry Thinking Test):* Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeylerini belirlemek için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması, geçerliği ve güvenilirliği Duatepe (2000) tarafından yapılan "Van Hiele Geometri Düşünme Testi-VHGDT" kullanılmıştır. Van Hiele'nin geometrik düşünme testi beş hiyerarşik düzeyi kapsamaktadır. Öğrencinin geometrik düşünme düzeylerinden birinde olabilmesi için

önceki düzeyleri tam olarak kavraması gerekmektedir. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerinin ne kadarının kazanıldığını değil, geometrik kavramların nasıl düşünüldüğünü ve bu düşünce tiplerini belirtir. Düzeyler zihinsel gelişimle ilgilidir, sadece yaşa bağlı değildir. Bu düzeylerdeki geçiş öğretim konusuna, öğretimin niteliğine, öğretmen ve öğrencilerin tecrübelerine bağlıdır. (Van de Walle, 2001). VHGD'T'nin Türkçeye uyarlaması, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Duatepe (2000) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada geometrik düşünme testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır.

Van Hiele Geometri Düşünme Testinde, her bir düşünme düzeyine ait 5 soru olmak üzere toplam 25 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. İlk beş soru 1. düzeyi, ikinci beş soru 2. düzeyi, üçüncü beş soru 3. düzeyi, dördüncü beş soru 4. düzeyi ve son beş soru ise 5. düzeyi temsil etmektedir. Bir öğrencinin belli bir düzeye atanabilmesi için beş sorudan en az üçünü doğru yapmış olma (Usiskin 1982: 23; Baki, 2006) şartı aranmaktadır. Van Hiele Geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde Usiskin (1982) tarafından kullanılan puanlama sistemi uygulanmıştır. Bu puanlama sistemine göre her bir Van Hiele düzeyinden alınacak ağırlıklı puan şu değerlendirme ilkelerine dayanmaktadır:

0. düzey hiçbir düzeyde 3 ya da daha fazla soruya doğru cevap vermeyen 0 puan,
1. düzeye ait 1 ile 5. soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 1 puan,
2. düzeye ait 6. ile 10. soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 2 puan,
3. düzeye ait 11. ile 15. soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 4 puan,
4. düzeye ait 16. ile 20. soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 8 puan,
5. düzeye ait 21. ile 25. soruları çözüp ölçütleri sağlıyorsa 16 puan (Usiskin, 1982: 22; Knight, 2006).

Buna göre bir öğrenci birinci düzey için en fazla 1 puan, ikinci düzey için 3 puan, üçüncü düzey için 7 puan, dördüncü düzey için 15 puan ve beşinci düzey için 31 puan alabilmektedir. Van Hiele geometri düşünme testinde yer alan düşünme düzeyleri bazı kaynaklarda 0-4 (Altun, 2005; Baykul, 2005; Duatepe, 2000), bazı kaynaklarda 1-5 (Altun ve Olkun, 2005; Usiskin, 1982; Baki, 2006) bazı kaynaklarda ise 0-5 (Clements ve Battista, 1990 ve 1992; Gagatsis, Sriraman ve Elia ve Modestou, 2006; Halat, 2008c; Knight, 2006; Meng ve diğerleri 2009) olarak kullanılmıştır. Bu araştırmada ise geometrik düşünme düzeylerinin 0-5 şeklinde düzenlenmesinin sebebi hiç bir düzeye atanamayan, bireyler için "0: Ön Tanıma (pre-recognition)" (Clements ve Battista, 1990 ve 1992; Senk, 1989) düzeyinin kullanılmasıdır. Buna göre Van Hiele geometri düşünme testinde yer alan düşünme düzeyleri ve bu düzeylerin özellikleri aşağıdaki gibidir (Altun, 2005; Baki, 2006; Baykul, 2005; Usiskin, 1982; Van Hiele, 1999).

"0" Düzeyi: Ön tanıma (Pre-Recognition): Bu düzeydeki bireyler başlangıç olarak geometrik şekli algılar, ancak geometrik şekilleri ayırt edebilecek bilgi donanımına sahip değildir. Örneğin kenar sayısına bağlı olarak üçgen ve dörtgenleri ayırt edebilirler fakat farklı dörtgenleri ayırt edemezler.

"1" Düzeyi: Görsel Dönem (Visualization/Recognition): Bu düzeydeki birey şekillerin özelliklerini fark edebilir ve şekilleri görünüşlerine göre sınıflandırabilir. Ayrıca, geometrik şekil ve cisimler bir bütün olarak algılanır. Kare ile daire birbirinden



farklıdır. Birey için “kare karedir.” Karenin tanımı ve özelliklerini, tanıma bağlı olarak kavrayamaz.

“2” Düzeyi: Analiz (Analysis): Bu düzeydeki birey bir sınıftaki şekillerin özelliklerini analiz edebilir, ancak bu şekiller arasındaki bağıntıyı kuramaz. Bu düzeyde birey şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilir. Bu düzeyde olan bireye nesnelere veya eşyaları ölçme, tanımlama, şekil bozarak başka bir şekle dönüştürme, sınıflandırma etkinlikleri yaptırılabilir.

“3” Düzeyi: Sıralama/İnformel Tümdengimsel Çıkarım (Order/ Informal Deduction): Bu düzeydeki birey, şekilleri ve ilişkileri mantıksal olarak sıralayabilir ancak matematiksel sisteme göre işlem yapamayabilir. Basit çıkarımlarda bulunur, ama ispatları anlamaz. İnformel ifadeler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarabilir.

“4” Düzeyi: Tümevarım; Sonuç çıkarma (Deduction): Bu düzeydeki birey şekillerin özelliklerini karşılaştırabilir ve tartışabilir. Ayrıca, aksiyom, teorem, postulat ve tanımlar arasındaki ilişkileri açıklayıp tümevarım sonuca ulaşabilir

“5” Düzeyi: İlişkileri Görebilme; Eleştiri (Rigor): Bu düzeydeki birey çeşitli aksiyomatik sistemleri fark edebilir ve aralarındaki ilişkileri anlayabilir. Matematik öğretim programında yer almayan öklit dışı geometriyi de yorumlayabilir. Öğrenciler bu düzeyde geometriyle bir bilim olarak uğraşabilirler.

*Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (GTÖ)* Öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını belirlemek için Bindak (2004) tarafından geliştirilen dokuzu olumlu ve on altısı olumsuz olmak üzere toplam yirmi beş maddeden ve dört alt faktörden oluşan geometri tutum ölçeği kullanılmıştır. Bu alt faktörler “Zevk-hoşlanma”, “Kaygı”, “Kaçınma” ve “İlgi”dir. Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) beşli derecelendirme ölçeği üzerinden (1-Hiç katılmıyorum; 5-Tamamen katılıyorum) değerlendirilmektedir. Toplam puan olarak ölçekten alınabilecek en düşük puan 25, en yüksek puan ise 125’tir. Ancak 5’li derecelendirmeli bir ölçekte sonuçların daha net görülebileceği düşünüldüğünden bu çalışmada gerek ölçeğin tamamı gerekse alt ölçeklerden elde edilen puanlar, madde sayısına bölünerek 1–5 arasında elde edilen değerler üzerinden açıklamalar yapılmıştır.

Bindak (2004) tarafından geliştirilen ölçeğin eğitim fakültesi öğrencilerine uygulanabilirliği konusunda araştırmacıyla iletişime geçilmiş ve olumlu görüşleri alınmıştır. Bindak tarafından 773 öğrenciye uygulanan ölçeğin madde faktör yük değerleri 0.25 ile 0.80 iken; Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.70 ile 0.91 arasında değişmektedir. Toplam varyansın %59.26’sını açıklayan bu dört alt ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ise .94 ve Kaiser–Meyer–Olkin örneklem yeterliliği değeri de .88’tir. Bu çalışmada kullanılan ölçeğin madde toplam korelasyonu ve Cronbach Alpha iç tutarlık değerleri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1  
*Geometri Tutum Ölçeğinin Alt Boyutlarının Madde Sayıları Ve Cronbach Alpha Değerleri*

GTÖ'nin Alt Faktörleri	Madde Sayısı	Madde Toplam Puan Korelasyonları	Cronbach Alpha	Min-Max değerleri
Zevk-Hoşlanma	8	.83-.91	.97	3.52-4.11
Kaygı	6	.83-.92	.96	3.61-4.17
Kaçınma	7	.84-.93	.96	3.50-4.06
İlgi	4	.75-.86	.91	3.28-3.50

Tablo 1 incelendiğinde GTÖ dört alt faktörde toplanmaktadır. Bu alt faktörler 4 ile 8 maddeden oluşmaktadır. GTÖ'nin madde puan korelasyon değerleri toplam puan açısından .75 ile .93 arasında değişmektedir. Bu ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .91 ile .97 arasındadır. Ölçek maddelerinin aldıkları minimum ve maksimumlar değerleri ise 3.28 ile 4.17 arasında yer almaktadır. Ölçeğin tamamı için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .98'tir. Veri toplama araçlarının uygulanması 2009-2010 bahar yarı yılının sonunda bir ders saatinde ve tek oturumda gerçekleştirilmiştir.

#### *Verilerin Analizi*

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik varsayımı Kolmogrov-Smirnov testi ile sınanmıştır. Bu sayılı karşılandığından parametrik testlerden bağımsız gruplar t-testi ile tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı farkın belirlendiği durumlarda, farklılığın hangi gruplar arasında gerçekleştiğini ortaya koymak için ise LSD testi uygulanmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları ile Van Hiele geometri düşünme testi arasındaki ilişki Pearson Momentler Korelasyon katsayısı hesaplama tekniği ile analiz edilmiştir.

## BULGULAR ve YORUM

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine ilişkin dağılım Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

*Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerine İlişkin Dağılım*

Geometrik Düşünme Düzeyleri	N	%
0*	31	22.6
1	34	24.8
2	18	13.1
3	46	33.6
4	5	3.6
5	3	2.2
<b>Toplam</b>	<b>137</b>	<b>100</b>

0\* düzey: Herhangi bir düzeyde bulunma ölçütlerini sağlayamayan öğretmen adaylarının yer aldığı seviye

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok (%33.6) “3: Sıralama” düzeyinde oldukları ve en az ise (%2.2) “5: İlişkileri Görebilme” düzeyinde oldukları görülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının %22.6’sı “0: Ön tanıma” düzeyinde olup hiçbir düzeye atanamadıkları görülmektedir. Başka bir ifade ile öğretmen adaylarının yaklaşık üçte biri “3” düzeyinde iken beşte birine yakını ise hiçbir düzeye atanmamıştır.

Geometrik düşünme puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3

*Cinsiyete Göre Geometrik Düşünme Puanları ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları*

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Bayan	84	9.08	8.31	135	-1.256	.211
Erkek	53	10.91	8.20			

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre geometrik düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ( $t_{135} = -1.256$ ,  $p > .05$ ). Buna göre cinsiyet değişkeninin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde önemli bir rolü olmadığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının geometrik düşünme testinden aldıkları puanların mezun oldukları lise türlerine göre anlamlı şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4  
*Mezun Olunan Lise Türü İle Geometrik Düşünme Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları*

Mezun Olunan Lise Türü	N	$\bar{X}$	S	F	p
Genel Lise	90	9.38	8.016		
Anadolu Lisesi	21	8.57	7.890	0.45	.716
Süper Lise	16	11.50	8.438		
Anadolu Öğretmen Lisesi	6	10.33	6.772		

Tablo 4 incelendiğinde, mezun olunan lise türü değişkeninin geometrik düşünme puanlarını anlamlı bir şekilde farklılaştırmadığı görülmektedir ( $F_{[3]}=0.45$ ,  $p>.05$ ).

Öğretmen adaylarının, geometrik düşünme puanlarının matematik dersindeki akademik başarı düzeylerine göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5  
*Akademik Başarı İle Geometrik Düşünme Puanı Arasındaki Farka İlişkin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları*

Akademik Başarı Düzeyi	N	$\bar{X}$	S	F	p	LSD
Düşük (D)	26	4.62	6.940			
Orta (O)	59	10.17	8.252	6.70	.001	Y>D
Yüksek (Y)	49	11.45	7.879			O>D

Tablo 5 incelendiğinde, akademik başarı düzeyi değişkeninin geometrik düşünme puanlarını anlamlı bir şekilde farklılaştırdığı görülmektedir. ( $F_{[2]}=6.70$ ,  $p=.001$ ). Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan LSD testi sonuçları incelendiğinde, yüksek ve düşük akademik başarıya sahip öğretmen adayları arasında farkın yüksek akademik başarıya sahip öğretmen adayları lehine; orta ve düşük akademik başarıya sahip öğretmen adayları arasında da farkın orta akademik başarıya sahip öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar ile geometri düşünme puanları arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpım Korelasyonu kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6  
*Geometriye Yönelik Tutum İle Geometrik Düşünme Puanları Arasındaki Korelasyon*

Geometriye Yönelik Tutum Puanları	Geometrik Düşünme Puanı
Zevk-Hoşlanma	.290**
Kaygı	.324**
Kaçınma	.311**
İlgi	.292**
Geometriye Yönelik Tutum Toplam Puanı	.325**

\*\*  $p=.000<.001$

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları ile geometrik düşünme puanları arasında pozitif yönde, anlamlı ancak çok düşük düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Korelasyon katsayıları .290 ile .325 arasında değişmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu düzeylerle geometriye karşı tutumları arasında ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlayan çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının çeşitli düşünme düzeylerinde oldukları ve geometrik düşünme ile geometriye karşı tutumları arasında anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerine bakıldığında %22.6'sının 0 (Ön tanıma), %24.8'inin 1 (Görsel) düzeyinde, %13.1'inin 2 (Analiz) düzeyinde, %33.6'sının 3 (Sıralama) düzeyinde, %3.6'sının 4 (Sonuç çıkarma) düzeyinde ve %2.2'sinin 5 (Eleştiri) düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin oldukça çeşitli olduğu ve tüm düzeyleri kapsadığı görülmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda (Duatepe, 2000; Erdoğan, 2006; Halat, 2008b; Oral ve İlhan, 2012) da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri incelendiğinde %22.6'sının 0 (Ön tanıma), %24.8'i 1 (Görsel) düzeyinde, %13.1'i 2 (Analiz) düzeyinde ve %39.4'ünün ise 3 (Sıralama) ve daha üst düzeydedir. Buna göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarından yarısından çoğu (%60.4) kendilerinden beklenen 3. (Sıralama) düzeyinin altındadır. Amerika'da Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'ne (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) göre okul öncesi ile ilköğretim 2. sınıf arasındaki öğrencilerin 1. (Görsel) düzey olması ve 2. (Analiz) düzeye geçiş yapması; 3. sınıf ile 5. sınıf arasındaki öğrencilerin ise 2. (Analiz) düzeyde olması ve 3. (Sıralama) düzeyde geçiş yapması beklenmektedir. Bu düzeyler göz önüne alındığında ise öğretmenlerin en az 3 düzeyinde olmaları beklenmektedir. Fakat araştırmadan elde edilen bu sonuca göre öğretmen adaylarının geometri konularına çok hazır olmadıkları söylenebilir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleriyle ilgili yapılan araştırmalarda da öğretmen adaylarının gözlenen geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ahuja, 1996; Çetin & Dane, 2003; Duatepe, 2000; Durmuş, Toluk & Olkun, 2002; Erdoğan, 2006; Halat, 2008a; Knight, 2006; Meng ve diğerleri, 2009; Meng ve Sam, 2009; Olkun, Toluk & Durmuş, 2002; Oral ve İlhan, 2012; Sandt, 2007; Şahin, 2008; Toluk ve diğerleri, 2002). Olkun ve diğerleri, sınıf ve matematik bölümündeki öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini inceledikleri çalışmalarında sınıf öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının %19'unun 0 düzeyde ve %37.4'ünün ise 1 (Görsel) düzeyde olduğu sonucuna ulaşımlardır. Benzer şekilde Erdoğan da sınıf öğretmenliği bölümündeki öğretmen adaylarının %39.4'ünün 0 düzeyde ve %19'unun 1 düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri kendilerinden beklenen geometrik düşünme düzeyinden daha düşük bulunmuştur. Öğretmen adaylarının sahip oldukları düşük geometri düzeylerinin bireysel öğrenme farklılıkları, geometriyle ilgili formülleri hatırlayamama, üniversitede

verilen eğitimin yetersizliği, bilgi eksikliği, derse olan ilgi ve tutumun yetersizliği gibi çeşitli nedenleri olabilir.

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre geometrik düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Buna göre bayan ve erkek öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeylerinin birbirine yakın olduğunu söylenebilir. Bu bulgu, Halat (2006, 2008a, 2008b), Oral ve İlhan (2012) ve Yılmaz, Turgut ve Kabakçı'nın (2008) yaptıkları çalışmalarla da benzerlik göstermektedir. Ancak, bu bulgunun tersine, Şahin, (2008); Olkun ve diğerleri, (2002), Duatepe, (2000), Ahuja (1996) ise geometrik düşünme düzeyleri açısından erkek öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşırken; Fidan ve Türnüklü (2010) ise bayan öğrencilerin lehine anlamlı bir farka ulaşmıştır. Bu bulgulardan da açıkça görüldüğü gibi yapılan araştırmalarda geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik ortak bir sonuca ulaşılamamıştır. Bu durumda, geometrik düşünme düzeyi bağlamında cinsiyet değişkeninin etkili bir faktör olmadığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türünün geometrik düşünme düzeylerini farklılaşmadığı görülmektedir. Bu durumda, çeşitli liselerden mezun olan öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin birbirine yakın olduğunu söylemek olasıdır. Bu bulgunun tersine Duatepe (2000) öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türü ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında İngilizce eğitim veren (Anadolu lisesi, özel okul, süper lise) liselerden mezun olan öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemiştir.

Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin akademik başarıya göre farklılaştığı görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu durumda, orta ve yüksek akademik başarıya sahip öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Buna göre orta ve yüksek akademik başarıya sahip öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeylerinin de yüksek olduğu söylenebilir. Bu bulgu Atebe ve Schäfer (2010), Senk (1989) ve Usiskin (1982) sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir. Ancak literatür incelendiğinde araştırma bulgusuyla paralellik göstermeyen çalışmalar da vardır. Bu yönde Meng ve diğerleri (2009) çalışmalarında lise matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 147 öğretmen adayının akademik başarı düzeylerine göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmada son olarak, öğretmen adaylarının geometri tutumları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı, ancak düşük bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgu Bindak (2004), Çetin ve Bindak (2005), Peker ve Mirasyedioğlu (2003) ile Yenilmez ve Özabacı'nın (2003) yaptıkları çalışmalarla kısmen paralellik göstermektedir. Çetin ve Bindak sınıf öğretmeni adaylarının matematik alanındaki başarıları ile tutumları arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişkinin olduğunu belirlemiştir. Bu bulguların tersine Ekizoğlu ve Tezer (2007) ise yaptıkları araştırmada matematiğe yönelik tutum ile matematik başarı puanı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını gözlemlemişlerdir.

Sonuç olarak, araştırmada öğretmen adaylarının beş farklı geometrik düşünme düzeyinde toplandıkları, ama yarısından fazlasının (%60.6) kendilerinden beklenen geometrik düşünme düzeyin altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra geometrik düşünme düzeyleri ile tutumları arasında anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, cinsiyet ( $t_{135} = -1.256, p > .05$ ) ve mezun olunan

lise türü ( $F_{[3]}=0.45$ ,  $p>.05$ ) değişkenlerinin geometrik düşünme düzeylerini anlamlı bir şekilde farklılaştırmadığı bununla birlikte akademik başarı ( $F_{[2]}=6.70$ ,  $p=.001$ ) değişkeni açısından ise anlamlı bir farklılık oluştuğu ve bu farklılığın orta ve yüksek akademik başarıya sahip öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlar ışığında, üniversitede verilen geometri eğitiminin öğretmen adaylarının geometri düşünme düzeyleri göz önüne alınarak tekrar düzenlenmesi önerilebilir. Bununla birlikte öğretmen adaylarına hizmet öncesi dönemde geometri ile ilgili verilen teorik bilgilerin yanı sıra uygulama çalışmalarına yer verilmesi; ayrıca adaylara zengin yaşantılar sunularak geometri düşünme düzeylerinin geliştirilmesinde rehber olunması önerilebilir.

#### KAYNAKLAR/REFERENCES

- Ahuja, O. P. (1996). An investigation in the geometric understanding among elementary preservice teachers. Paper presented at the ERA-AARE Conference, Singapore, 29 November. [Online]: Retrieved on 13 May, 2011 at URL: [www.aare.edu.au/96pap/ahujo96485.txt](http://www.aare.edu.au/96pap/ahujo96485.txt)
- Akkaya, S., Ç. (2006). *Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Altun, M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Matematik Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbacılık.
- Atebe, H. U., Schäfer, M.(2010). Research evidence on geometric thinking level hierarchies and their relationships with students' mathematical performance. *Journal of the Science Teachers Association of Nigeria*, 45(1-2), 76-84.
- Baki, A., (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Battista, M. T. & Clements, D. H. (1988). A case for a Logo-based elementary school geometry curriculum. *Arithmetic Teacher*, 36, 11-17.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretim Matematik Öğretimi (1-5 Sınıflar)*. (8. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları.
- Bindak, R. (2004). *Geometri Tutum Ölçeği Güvenirlik Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bloom, B. S. (1998). *İnsan Nitelikleri Ve Okulda Öğrenme*. (Çev. D. A. Özçelik). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Carroll, W. M.(1998). Geometric Knowledge of Middle School Students in a Reform based Mathematics Curriculum. *School Science and Mathematics*, 98(4). 188-197.
- Clements, D., & Battista, M. (1990). The effects of logo on children's conceptualizations of angle and polygons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(5), 356-371.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial understanding. In Douglas A. Grouws (Eds.), *Handbook of Research Mathematics Teaching and Learning* (p. 420-465). McMillan Publishing Company: New York.
- Çelik, H. C. ve Bindak, R. (2005). Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427-436.
- Çetin F. Ö. ve Dane, A. (2003). Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin [Online]: Retrieved on 10 April, 2011 at URL:

[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=60:sinif-ogretmenligi-iii-sinif-ogrencilerinin-&Itemid=38](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=60:sinif-ogretmenligi-iii-sinif-ogrencilerinin-&Itemid=38)

- Duatepe, A. (2000). *An Investigation on the relationship between Van Hiele Geometric level of thinking and demographic variables for preservice elementary school teachers*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Duatepe, A. (2004). *The effects of drama based instruction on seventh grade students' geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels, attitude toward mathematics and geometry*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Durmuş, S., Toluk, Z.ve Olkun, S. (2002). Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi için Yapılan Araştırma ve Sonuçları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002* (ss. 982-987). Ankara: Devlet Kitapları Basımevi Müdürlüğü.
- Ekizoğlu, N.; Tezer, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki. [Online]: Retrieved on 11 May, 2011 at URL:<http://www.world-education-center.org/index.php/cjes/article/viewFile/27/24>
- Erdoğan, T. (2006). *Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazır bulunuşluk Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- 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 incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 185-197.
- Gagatsis, A., Sriraman, B., Elia, I., & Modestou, M. (2006). Exploring young children's geometrical strategies. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 11 (2), 23-50.
- Güven, Y. (2006). *Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 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.
- Halat, E. (2008a). Pre-Service Elementary School and Secondary Mathematics Teachers' Van Hiele Levels and Gender Differences. *The Journal*. Vol 1 (Content Knowledge), [Online]: Retrieved on 11 May, 2011 at URL: [www.k-12prep.math.ttu.edu](http://www.k-12prep.math.ttu.edu)
- Halat, E.(2008b). In-service middle and high school mathematics teachers: geometric reasoning stages and gender. *The Mathematics Educator*, 18(1), 8-14.
- Halat, E. (2008c). Webquest-temelli matematik öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisi *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 115 -130.
- Halat, E. & Şahin, O. (2008). Van Hiele levels of pre- and in service Turkish elementary school teachers and gender related differences in geometry. *The Mathematics Educator*, 11(1/2), 143-158.
- Johnson, C. D. (2002). The effects of the geometer's Sketcpad on the Van hiele levels and academic achievement of high school students. *Doctoral Dissertation*, University of Wayne State, Detroit, Michigan. (UMI No. 3071795; AAT 3071795)



- Joseph, B. J. (1999). Achievement of Van Hiele level two in geometry thinking *Doctoral Dissertation*, University of South Dakota, USA. (Proquest Document ID, 729753091; AAT 9937371; ISBN:0-599-38604-5)
- Katranca, Y. (2009). Cinsiyet, yaşam standardı ve matematik başarısı ile matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişki. [Online]: Retrieved on 25 May, 2011 at URL:[http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri\\_detay.aspx?id=101255](http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=101255)
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları Ve Hattında Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Knight, K. C. (2006). An investigation into the change in the Van Hiele levels of understanding geometry of pre-service elementary and secondary mathematics teachers. *Master dissertation*. The University of Maine, Lincoln.
- Ma, X. & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1). 27-47.
- MEB (2003). Timms 1999 Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması: Ulusal Rapor. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. [Online]: Retrieved on 12 March, 2011 at URL:[http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/%5Cdokumanlar%5Culuslararası/timss\\_1999\\_ulusal\\_raporu.pdf](http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/%5Cdokumanlar%5Culuslararası/timss_1999_ulusal_raporu.pdf)
- MEB, (2005). PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi. [Online]: Retrieved on 25 May, 2011 at URL:[http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/%5Cdokumanlar%5Culuslararası/pisa\\_2003\\_ulusal\\_raporu.pdf](http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/%5Cdokumanlar%5Culuslararası/pisa_2003_ulusal_raporu.pdf)
- MEB, (2011a). 7. sınıflar seviye belirleme sınavları 2011 yılı sayısal bilgiler. [Online]: Retrieved on 4 June, 2012 at URL:<http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2011/EGITEK/SBS7/SBS7SayisalBilgiler.pdf>
- MEB, (2010b). 2011 yılı 8. sınıflar seviye belirleme sınavları. [Online]: Retrieved on 4 June, 2012 at URL:[http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2011/EGITEK/sbs2011BasinBulteni/03\\_2011SBS\\_8TestSayisalBilgiler.pdf](http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2011/EGITEK/sbs2011BasinBulteni/03_2011SBS_8TestSayisalBilgiler.pdf)
- Meng, C. C. (2009). Enhancing students' geometric thinking through phase based instruction using geometer's sketchpad: A case study. *Journal Pendidikan dan Pendidikan*. 24, 89-107.
- Meng, C. C., Sam, L. C. (2009). Assessing pre-service secondary mathematics teachers' geometric thinking. *Asian Mathematical Conference, Malaysia 2009*. [Online]: Retrieved on 25 May, 2011 at URL:<http://www.mat.usm.my/AMC%202009%20Proceedings/Stats/Miscellaneous/P478.pdf>
- Meng, C., C., Lian, L., H. & Idris, N., (2009). Pre service secondary mathematics teachers' geometric thinking and course grade. [Online]: Retrieved on 10 April, 2011 at URL:<http://www.recsam.edu.my/cosmed/cosmed09/AbstractsFullPapers2009/Abstract/Mathematics%20Parallel%20PDF/Full%20Paper/M07.pdf>
- Mogari, D. (1999). Attitude and Achievement in Euclidean Geometry. [Online]: Retrieved on 25 May, 2011 at URL:<http://math.unipa.it/~grim/EMogari9.PDF>

- Napitupulu, B. (2001). *An exploration of students' understanding and Van Hiele's of thinking on geometric constructions*. Unpublished master dissertation, Simon Fraser University, Canada.
- NCTM, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikleri. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35, [Online]: Retrieved on 2 May, 2005 at URL:<http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01d.pdf>
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S., (2002). Sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002* (ss. 1064-1070). Ankara: Devlet Kitapları Basımevi Müdürlüğü.
- Oral, B. ve İlhan, M. (2012). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(1) 201-219.
- OSYM. (2010a) [2010-YGS başvuru ve sınavlara ilişkin sayısal bilgiler \(sunu\)](http://www.osym.gov.tr/belge/1-11898/2010-osys-ygs-basin-bulteni.html). [Online]: Retrieved on 15 April, 2011 at URL: <http://www.osym.gov.tr/belge/1-11898/2010-osys-ygs-basin-bulteni.html>.
- OSYM, (2011) 2011 YGS sonuçları. [Online]: Retrieved on 4 June, 2012 at URL: <http://www.osym.gov.tr/dosya/1-57611/h/3-2010-2011-ygs-sonuclari-28042011.pdf>.
- OSYM. (2012) YGS sonuçları. [Online]: Retrieved on 4 June, 2012 at URL: [http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2012YGS\\_Sonuclari.pdf](http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2012YGS_Sonuclari.pdf).
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 157-166.
- Samuelsson, J.; Granström, K.(2007). Important prerequisites for students' mathematical achievement. *Journal of Theory and Practice in Education*, 3 (2), 150-170.
- Sandt, S. V. D., (2007). Pre-Service geometry education in South Africa: A Typical Case. *The Journal*, 1, (Content Knowledge), [Online]: Retrieved on 7 May, 2011 at URL:<http://www.k12prep.math.ttu.edu/journal/contentknowledge/sandt01/article.pdf>
- Senk, S.L. (1989). Van Hiele Levels and achievement in writing geometry proofs. *Journal For Research In Mathematics Education*, 20(3), 309-321.
- Şahin, O. (2006). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, [Afyon Kocatepe Üniversitesi](http://www.afyon.edu.tr/), Afyon.
- Şentürk, B. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kayguları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, [Afyon Kocatepe Üniversitesi](http://www.afyon.edu.tr/), Afyon.
- Toluk Z., Olkun, S. ve Durmuş, S. (2002). Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002* (ss. 1118-1123). Ankara: Devlet Kitapları Basımevi Müdürlüğü.

- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. (Final Report, Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project). Chicago: University of Chicago.
- Van De Walle, J. A. (2001). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Boston: Allyn and Bacon.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children With Mathematics* 6, 310-316.
- Yee, L. S. (2011). Mathematics Attitudes and Achievement of Junior College Students in Singapore [Online]: Retrieved on 30 May, 2011 at URL: [http://www.merga.net.au/documents/MERGA33\\_Lim.pdf](http://www.merga.net.au/documents/MERGA33_Lim.pdf)
- Yenilmez, K. ve Özabacı, N. S. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 132-146.
- Yıldız, S. Ve Turanlı, N. (2010). Öğrenci seçme sınavına hazırlanan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 361-377.
- Yılmaz, S., Turgut, M., Kabakçı, A. D. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Buca ve Erdek örneği. *Üniversite ve Toplum*, 8(1). [Online]: Retrieved on 11 April, 2011 at URL: <http://www.universite-toplum.org/text.php?id=354>

### **İletişim/Correspondence**

Dr. Ayten Pınar BAL  
Çukurova Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi, Adana  
Tel: 0322 338 60 76  
apinar@cu.edu.tr

