




Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğrencilerin Geometri Başarıları ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Students' Geometry Achievement and Van Hiele Geometric Thinking Levels in the Distance Education Process

Sayfa | 802

Burcu CEYLAN ELİYEŞİL , Doktora Öğrencisi, burcueliyesil@trakya.edu.tr

Gürkan TUNA , Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, gurkan.tuna@trakya.edu.tr

Geliş tarihi - Received: 26 Şubat 2023
Kabul tarihi - Accepted: 14 Ağustos 2023
Yayın tarihi - Published: 28 Aralık 2023



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

Öz. Bu çalışma uzaktan eğitim süreci içinde öğrencilerin geometri başarılarının ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespiti amacıyla yapılmıştır. Araştırma verileri “Kişisel Bilgi Formu”, “Akademik Başarı Testi” ve “Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi” kullanılarak toplanmıştır. Veriler normal dağılım göstermediğinden bağımsız iki grubun kıyaslanmasında “Mann Whitney-U” testi ve iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesinde “Spearman Korelasyon”, “Kruskal Wallis H” ve “Cramer V Korelasyon” testleri kullanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin buldukları sınıf düzeyinde olması beklenen Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine erişimlerinin yetersiz olduğu ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ayrıca geometri başarısı bakımından erkek öğrencilerin lehine başarı farklılığı olduğu, Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ve geometri başarısı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Uzaktan eğitim derslerine katılım durumları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarısı arasında güçlü ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, öğrencilerin hedeflerine ulaşmasında uzaktan eğitimin olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Uzaktan eğitim süreci, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, geometri başarısı.*

Abstract. This study was carried out to determine the geometry achievement and Van Hiele geometric thinking levels of the students during the distance education process. “Personal Information Form”, “Academic Achievement Test” and “Van Hiele Geometric Thinking Levels Test” were used as data collection tools in the research. Since the data did not show normal distribution, the "Mann Whitney-U" test was used to compare two independent groups, and the "Spearman Correlation", “Kruskal Wallis H” and “Cramer V Correlation” tests was used to examine the relationship between two variables. According to the findings obtained from the analysis of the data, it was determined that the students had insufficient access to the Van Hiele geometric thinking levels expected to be at the grade level they were in, and that the Van Hiele geometric thinking levels did not differ according to gender. In addition, it was determined that there was an achievement difference in favor of male students in terms of geometry achievement, and there was a strong positive relationship between Van Hiele geometric thinking level and geometry achievement. It was determined that there was a strong relationship between participation in distance education courses and Van Hiele geometric thinking levels and geometry success. Therefore, it can be concluded that distance education has positive effects on students' achievement of their goals.

Keywords: *Distance education process, Van Hiele geometric thinking levels, geometry achievement.*



Extended Abstract

Introduction. The COVID-19 pandemic affected the whole world and adversely affected daily life. Education at all levels was also affected by this situation. In order to prevent the spread of the pandemic in the world and in our country, face-to-face education was suspended, and distance education was started. The fact that all students and teachers were unprepared for distance education brought about a number of problems. Since some students did not have access to the internet and some did not have their own computers/tablets, students' access to information was restricted in distance education. Teachers stated that they often communicated with their students using video conferencing applications during distance learning processes.

Distance education processes have progressed differently for each branch. Considering that students find mathematics difficult even in a face-to-face education environment, mathematics lessons should be considered specifically in the distance education process. Geometry, which is considered as a sub-branch of mathematics, is often used in the solution of daily life problems. This increases the value of geometry and makes geometry teaching important. Determining the geometric thinking levels of the students is important in terms of the appropriate skills and experiences to be gained in geometry. From here, this work focuses on geometry achievement and Van Hiele geometric thinking levels. In this study, it is aimed to determine the geometry achievements and Van Hiele geometric thinking levels of the students in the distance education processes.

Method. In this study, it is aimed to determine the geometry achievements of secondary school students and Van Hiele geometric thinking levels in the distance education process. For this reason, the method of this research is planned as a survey model. This research was prepared by conducting applications with 63 students from the eighth grades studying in a secondary school affiliated to the Ministry of National Education in the 2021-2022 academic year. In the collection of the data, "Academic Achievement Test" and "Personal Information Form" developed by the researcher and "Van Hiele Geometric Thinking Levels Test" developed by Usiskin (1982) and adapted to Turkish by Duatepe (2000) were used. In the preparation of the academic achievement test, textbooks, resources used in the EBA platform and teachers' opinions were taken into consideration. After the validity and reliability analyzes were completed, 63 students were given an academic achievement test. Subsequently, the Van Hiele geometric thinking levels test and the personal information form were applied to obtain the data. SPSS 26.0 program was used in the analysis of the data. For the analysis of the Van Hiele geometric thinking levels test, the levels of the students were determined according to the criteria of answering at least three of the five items correctly at each level and succeeding in the previous levels.

Results. When the Van Hiele geometric thinking levels of the students were examined, it was seen that 18 students (28.6%) were not included in any level. It was determined that 18 students (28.6%) were at Level 0 (visual), 21 students (33.3%) were at Level 1, 6 students (9.5%) were at Level 2, and there were no students who reached Level 3 and Level 4. It was observed that the distributions of Van Hiele geometric thinking levels did not show a significant difference according to gender. A significant difference was found in favor of male students in terms of geometry achievement. A strong positive correlation was found between Van Hiele geometric thinking levels and geometry achievements. It was determined that there was a strong positive relationship between the participation of students in



distance education mathematics courses and their geometry achievements. In addition, it was found that there was a strong positive relationship between the Van Hiele geometric thinking levels of the students and their participation in distance education mathematics courses.

Discussion and Conclusion. The students' Van Hiele geometric thinking levels were lower than expected. Although students in secondary school were expected to reach Level 2, only 9.5% (6 participant) of students reached Level 2. The fact that the vast majority of students did not reach the desired level suggests that they might be insufficient to achieve the targeted achievements for the teaching of geometry. Since it was determined that Van Hiele geometric thinking levels did not show a significant difference between male and female students, it can be stated that gender had no effect on Van Hiele geometric thinking levels. A strong positive correlation was found between the students' geometry achievement scores and Van Hiele geometric thinking levels. From this, it can be stated that it is important to determine the Van Hiele geometric thinking levels in geometry teaching processes and to plan the appropriate teaching activities for these levels. A strong positive correlation was found between students' Van Hiele geometric thinking levels, geometry achievement scores and participation in distance education mathematics courses. From this, it can be concluded that the participation in distance education mathematics courses had an effect on Van Hiele geometric thinking levels and geometry success. As a result, it can be stated that distance education has positive effects on students to achieve the targeted achievements.



Giriş

Çin’de 2019 yılında başlayan ve dünya geneline yayılan COVID-19 salgını günlük hayatı tüm yönleriyle etkilemiştir. Eğitim de bunlardan biridir, bu alanda tüm eğitim kademelerini olumsuz etkileyen durumlar meydana gelmiştir. Çeşitli önlemler ile bu olumsuz durumların ortadan kaldırılması için çalışmalar yapılmıştır. COVID-19 dünyadaki ve ülkemizdeki eğitim öğretim uygulamalarını sekteye uğratmıştır. Salgının yayılmasını kontrol altına almak için eğitim kurumlarında yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Bu beklenmedik ve hazırlıksız meydana gelen durum sonucunda öğrenci ve öğretmenler eğitim-öğretimi sürdürmede zorluk yaşamışlardır. Teknolojik olanaklar göz önüne alınarak, uzaktan eğitim çözümü ile eğitim-öğretimin devamlılığı amaçlanmıştır (Tadesse & Muluye, 2020). Salgının hızla yayılması, eğitim kurumlarının kararlarını zora sokmuştur. Salgın sürecinde eğitim kurumlarında hangi problemlerin ortaya çıkabileceği ve hangi öğretim tarzlarının uygulanacağı ile ilgili belirsizliklerden kaynaklanan sorunlar doğmuştur (Adams & Todd, 2020). Tüm öğrenci ve öğretmenlerin acil uzaktan eğitime hazırlıksız olarak geçmesi birtakım sorunları beraberinde getirmiştir. Öğrencilerin bir kısmının internete erişim imkanı bulunmaması ile bir kısmının kendine ait bilgisayarı/tableti bulunmaması durumları öğrencilerin bilgiye erişimini sınırlamıştır (Pontual vd., 2020). Öğretmenler, acil uzaktan eğitim süreçlerinde genellikle video konferans uygulamalarını kullanarak öğrencileri ile iletişim sağladıklarını ve bunun işbirlikçi öğrenme için elverişsiz olduğunu belirtmişlerdir (Rannastu-Avalos & Siiman, 2020).

COVID-19 acil uzaktan eğitim sürecinde eğitimciler çevrimiçi platformları kullanarak öğrencileri ile iletişim kurmaya çalışmışlardır. Aileler imkânları ölçüsünde öğrencilere uzaktan eğitim araçlarını sağlamaya uğraşsa da öğrencilerin bir kısmı uzaktan eğitim araçlarına erişme olanağı bulamamıştır. Acil uzaktan eğitimde çevrim içi uygulamalar ile öğrenme kayıplarının önlenmesi amaçlanmıştır (Dünya Bankası, 2020). Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) salgın sürecinde uzaktan eğitim uygulamalarını yürütmek için önceden alt yapısı oluşturulmuş Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformunu kullanarak uzaktan eğitime adapte olmuştur. EBA TV ile internete/bilgisayara erişimi olmayan öğrenciler için devlet televizyonlarından dersler yayınlanmıştır.

COVID-19 salgını beraberinde çevrimiçi eğitim ihtiyacını getirmiştir. Teknolojik gelişmeler doğrultusunda, uzaktan eğitim cihazlar aracılığıyla çeşitlendirilmiş ve uzaktan eğitim uygulamalarının etkililiği artırılmıştır (Juszczak & Kim, 2020). Kişilerin uzaktan eğitim hakkındaki olumsuz düşüncelerinin önüne geçilmesi, uzaktan eğitim uygulamalarının etkin ve verimli kullanılabilmesine yönelik bilimsel araştırmaların yapılması gündeme gelmiştir (Doğan & Temir, 2022). Bu araştırmalar COVID-19 salgını esnasında uzaktan eğitim hakkında görüş ve tutumları belirlemek amacıyla Aktaş vd. (2020), Bağcı vd. (2021), Bakioğlu ve Çevik (2020), Can (2020), Öztürk vd. (2021), Schmidt vd. (2021) tarafından sürdürülmüştür.

Aktaş vd. (2020) öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde uygulanan sınavlarda yetkinliklerini artırmadığını ifade ettiklerini belirtirken, Bağcı vd. (2021) çevrimiçi öğrenmenin faydaları olarak öğrencilerin evde kalabilme, materyallere sürekli erişim, kendi hızınızda öğrenme ve rahat bir ortamda bulunma durumlarını ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Bakioğlu ve Çevik (2020) fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim süreci içinde internete erişim, öğrencilerle iletişim kurma, öğrencilerin



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2), 802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

derslere katılım oranının düşük olması ve okul yönetiminin baskısına maruz kalma gibi problemlerle karşılaştıklarını tespit etmişlerdir. Can (2020) Türkiye'de açık ve uzaktan eğitim sisteminin altyapı, erişim, güvenlik, içerik, tasarım, uygulama, kalite, mevzuat ve pedagojik açıdan güçlendirilmesi gerektiğini gösteren sonuçlar elde etmiştir. Öztürk vd. (2021) salgın sürecinde uzaktan eğitim uygulamaları hakkında öğretmen adaylarının algısının çoğunlukla olumsuz olduğunu tespit etmişlerdir. Schmidt vd. (2021) çalışmalarının sonunda uzaktan eğitim sırasında okul çağındaki çocukları ve ailelerini daha iyi desteklemek için önlemlere duyulan ihtiyacı vurgulamışlardır. Her branş için uzaktan eğitim süreçleri farklı ilerlemiştir. Sayısal derslerin sözel derslere kıyasla uzaktan eğitim sürecinde daha az verimli geçtiği ifade edilebilir. Yüz yüze eğitim ortamında bile öğrencilerin zor olarak nitelendirdiği matematik dersi acil uzaktan eğitim süreci içinde ayrıca ele alınmalıdır (Doğan & Temir, 2022).

Matematik insanlık için en önemli bilim dallarından biridir. Bireylerin, bilim ve teknolojiye çağın gerektirdiği düzeyde ilerlemeleri matematik yetkinlikleri ile ilintilidir (Khairiyah vd., 2021; Rathod & Amin, 2020). Matematik bilimsel ilerleme için önemli olmakta birlikte bireylerin fiziksel çevrelerini anlamlandırmada da sıklıkla kullanılan bir araç olarak ifade edilebilir (Adamu, 2015). Günlük hayatta karşılaşılan problem veya etkinliklerde matematik ile ilişkili pek çok konudan yararlanılmaktadır (Yuliasari vd., 2021). Matematiğin alt dalı olarak kabul gören geometriye, bahsi geçen günlük hayat problemlerinin çözümünde sıkça başvurulmaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2001). Bu durum geometrinin değerini arttırmakta (Sari vd., 2018) ve geometri öğretimi önemini kılmaktadır.

Matematikselsel akıl yürütme olarak ele alınan geometrik düşünmenin kendine has bir içeriği vardır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi, geometride kazandırılacak beceri ve tecrübelerden uygun olanların tespit edilmesi açısından önemlidir. Öğrencilere düzeylerine uygun olmayan seviyede geometri öğretimi yapılmak istendiğinde başarı sağlanamamaktadır. Geometrik düşünme, öğretim süreci içinde geliştirilebildiğinden dolayı, öğrencilerde geometrik düşünme düzeyinin gelişimi için öğretim süreçleri iyi planlanmalı ve düzenlenmelidir (Şahin, 2008). Buradan hareketle bu çalışmada, geometri başarısına ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine odaklanılmıştır.

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri modeli, Dina Van Hiele ve Pierra Maria Van Hiele tarafından düşünme düzeyleri ve geometri öğrenmede kavrama üzerine etkilerini araştırdıkları doktora çalışmasının sonucudur (Van De Walle, 2004). Bu model 1984'ten itibaren dünya genelinde kabul görmüş ve araştırmalarda kullanılmıştır. Geometrik düşünme düzeylerini konu alan araştırmalarda Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri modeli temel alınmaya başlamıştır (Olkun & Toluk, 2007). Sınıf içi gözlemler ve çalışmalara dayanarak geometrik düşünmenin beş düzeyden oluştuğu açıklanmıştır (Usiskin, 1982). Bu düzeyler: Düzey 0: görsel dönem, Düzey 1: analiz, Düzey 2: yaşantıya bağlı çıkarım, Düzey 3: sonuç çıkarma, Düzey 4: en ileri dönem olarak sayılmaktadır (Hoffer, 1981). Bu düzeylere ait açıklamalar aşağıda verilmiştir.



Düzyey 0: öğrencilerin geometrik şekil ve yapıları bütün olarak algıladıkları düzeydir (Cathcart vd., 2000). Bu düzeydeki öğrenciler nesnelere ait özellikleri fark edemezler (Hoffer, 1981). Bu düzeydeki öğrencilerle yapılabilecek öğretim etkinlikleri: geometrik kavram ve özelliklerin kazandırılmasında fiziksel araç-gereç kullanımı, öğrencilerin geometrik nesnelere hakkındaki gözlemlerini ve yorumlarını anlatabilecekleri ortamlar hazırlanması (Altun, 2008), geometri tahtası kullanılarak şekiller oluşturma ve bunları kağıt üzerine çizme etkinlikleri yapılması (Olkun & Toluk, 2007) olarak sıralanabilir.

Düzyey 1: öğrencilerin geometrik şekillere ait özellikleri analiz etmeye başladığı, şeklin elemanları ve eleman özelliklerinden faydalanarak şekli tanımladıkları düzeydir (Van Hiele, 1986). Öğrenciler şekillere ait özellikleri gözlem, ölçüm ve çizimler yardımıyla belirleyebilirler. Bu düzeydeki öğrenciler şekilleri görsel bütünlüğüyle algılar ve özellikleriyle beraber tanımlarlar (Hoffer, 1981). Bu düzey öğrencileri şekillerin alt sınıfları arasındaki bağlantıyı göremezler, yani "kare bir dikdörtgendir" çıkarımını yapamazlar (Şahin, 2008). Bu düzeydeki öğrencilerle yapılabilecek öğretim etkinlikleri: şekil oluşturmak için kibrit çöplerinden veya geometri tahtasından yararlanmak, şekillerin boyutlarının ölçümü, simetri ve döndürmeye yönelik etkinliklerden faydalanmak, cisim açınımlarını irdelemek, şekilleri karşılaştırarak benzer ve farklı yönlerini belirlemek, şekil ve cisimlerde açı, kenar, köşe, ayrıt, yüzey vb. özellik incelemesi yapmak şeklindedir (Olkun & Toluk, 2007).

Düzyey 2: öğrencilerin keşfettiği özellik, kural vb. nitelikleri informal yollar kullanarak ilişkilendirdikleri düzeydir. Bir şekle ait özellikleri veya benzer şekillerin ilişkilerini inceleyebilirler (Van Hiele, 1986). Bu düzey öğrencileri yapılmış ispatları takip edebilirler ama kendi başlarına ispatları yapamazlar. Öğrenciler geometrik şekillerin tanımlarını anlamlandırabilirler (Hoffer, 1981). Bu düzeydeki öğrencilerle yapılabilecek öğretim etkinlikleri: kullanılan geometrik şekil ve nesnelere hakkında hangi özelliklerinin niçin faydalı olduğu düşündürmek ve yorumlanması sağlanmak, şekiller ile ilgili çizim uygulaması, sınıflandırmaya dayalı özelliklerin vurgulanması, genelleme yapma, hipotez oluşturma etkinliklerini kullanmak olarak sıralanabilir (Altun, 2008). Öğrencilerin eğitim yaşantılarına bağlı olarak değişiklik göstermekle beraber, ortaöğretim kademesi genelde bu düzeydedir (Olkun & Toluk, 2007).

Düzyey 3: öğrencilerin tümdengelim yolunu kullanarak teorem ispatladığı ve teoremlerin arasındaki bağlantıları kurdukları düzeydir. İspat yapmaya duyulan ihtiyacı kavrar ve tanımları genişletebilirler (Van Hiele, 1986). Bu düzeydeki çocuklar bir teoreme ait farklı uygulamaları kavrayabilir, şekil ve nesnelere ayrı olarak özellikleri anlamlandırabilirler (Altun, 2008). Bu düzeyde hedeflenen düşünce geometrik şekil ve nesnelere ait özelliklerin birbiri ile ilişkileridir. Aksiyom, tanım ve teorem anlaşılabilir hale gelerek geometrik özelliklerle soyut biçimde çalışmalar yapılabilir. Bu düzey düşünme özelliklerinin kazanılması lise kademesinde geometri başarısı açısından gereklidir (Terzi, 2010).

Düzyey 4: öğrencilerin farklı aksiyomatik sistemlerdeki teoremleri belirleyip, analiz ederek karşılaştırdığı ve bu teoremleri kullanarak diğer teoremleri ispatladığı düzeydir. Bu düzeydeki geometri çalışmaları soyuttur (Van Hiele, 1986). Bu düzeydeki birey Euclid geometrisinin ve Euclid dışı geometrilerin yorum ve uygulamalarını anlamlandırabilir. Bu düzeydeki birey aksiyomatik sistemler



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

arasındaki farklılıkları ve ilişkileri kavrayabilir, bu sistemler üzerinde çalışmalar yapabilir (Hoffer, 1981). Bu düzeyin lisans ve daha üst yıllara denk geldiği söylenebilir (Pesen, 2008).

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri hiyerarşik sıra izlemektedir. Öğrencilerin bir sonraki düzeye geçmesi için öncelikle alt düzeylerin hepsinden geçmiş olması şarttır. Öğrenciler alt basamaklardan birinden başarısız olursa bir sonraki düzeye atlayamazlar, sırayla her bir düzeyde başarı sağladıkça üst düzeye ilerleyebilirler (Karapınar, 2017).

Düzye geçişleri yaştan bağımsız olarak geometrik tecrübeler ile sağlanmaktadır. Genel olarak ana sınıfıyla ikinci sınıf arasında bulunan öğrencilerin Düzey 0, ikinci sınıf ile sekizinci sınıf arasında bulunan öğrencilerin Düzey 1 ve Düzey 2’de oldukları düşünülmektedir (Baykul, 2009). Her düzey için semboller ve ilişkiler aynı değildir (Usiskin, 1982). Örnek olarak “Kare bir dikdörtgendir” ifadesi Düzey 1’deki bir öğrenciye anlamsız gelirken, Düzey 3’teki bir öğrenci bu ifadeyi rahatlıkla anlamlandırabilir (Crowley, 1987). Bu bağlamda öğretmenler derslerde öğrencilerin bulunduğu düzeyleri tespit ederek, bu düzeydeki öğrencilerin kavrayabileceği dili kullanmalıdır. Öğrenmenin gerçekleşmesi ve başarı elde edilebilmesi için öğrencinin düzeyi ile aynı düzeydeki öğretim etkinlikleri yapılmalıdır (Duatpe-Paksu, 2016).

Uzaktan eğitim süreçlerinde öğrencilerin geometri başarılarını ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini tespit etmek daha sonraki eğitim-öğretim yıllarında öğrencilerle sürdürülecek öğretim etkinliklerinin planlanması ve etkililiği açısından önemlidir. Acil uzaktan eğitim sürecinde matematik dersine yönelik alan yazında çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Çolak ve Kurtuluş (2022) çevrimiçi derslerin tümüne katılan öğrencilerin yüksek bilişsel istem düzeyindeki soruları çözebildiklerini ve çevrimiçi uygulamaların öğrencilerde bilişsel istem bakımından öğrenme düzeylerini arttırdığını tespit etmişlerdir. Gökçe ve Aydoğan-Yenmez (2022) uzaktan eğitim süreçlerinin ilerleyen dönemlerde de eğitimde kullanılacak yaklaşımlar arasında olabileceğini öngörerek, geliştirdikleri matematik öğretim sürecini değerlendirme ölçeğinin matematik eğitim araştırmalarında ölçme aracı olarak kullanılabilir olduğunu ifade etmişlerdir. Gürbütürk vd. (2022) öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde matematik öğrenmeyi zor, karmaşık, imkansız ve erişilmez olarak algıladıklarını tespit etmişlerdir. Saltık-Ayhanöz ve Peker (2022) velilerin uzaktan eğitim sürecindeki matematik eğitiminin verimsiz olduğunu düşündüklerini ve geleneksel yüz yüze eğitime geri dönülmesi gerektiğini dile getirdiklerini belirtmişlerdir. Çakmak-Gürel ve Özturan-Sağırılı (2022) sekizinci sınıftaki öğrencilerin diğer alt kademelere kıyasla uzaktan eğitim matematik dersi hakkında olumsuz görüş belirttiklerini, öğrencilerin aileleriyle derse katılmalarının uzaktan eğitim sürecinde matematiğe yönelik puanlarını anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. B. Demir (2020) meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik derslerinde uzaktan eğitime yönelik olumsuz tutuma sahip olduklarını ifade etmiştir. Hamurcu ve Çapraz (2021) matematik öğretmenlerinin uzaktan eğitim süreçlerinde öğrenci kazanımları açısından etkilerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada öğretmenlerin büyük çoğunluğunun, uzaktan eğitimin matematik ders başarısı sağlamada yetersiz olduğunu belirttiklerini aktarmışlardır. Öztop (2023) acil uzaktan eğitim sürecinde Türkiye’de uygulanmış matematik eğitimi araştırmalarının büyük bir çoğunluğunda, belirlenmiş bir konu alanı üzerinde çalışılmadığını, üç araştırmanın geometri ile ilgili olduğunu ve ölçme, veri işleme, cebir ile sayılar ve işlemler konu alanları üzerine birer araştırmaya odaklanıldığı ifade etmiştir.



Acil uzaktan eğitim süreçleri dışında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. E. Demir (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin çember konusundaki geometrik düşünme düzeylerini incelediği çalışmada öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini beklenen seviyeden daha düşük tespit etmiştir. Lumbre vd. (2023) çalışmalarında öğrenci başarısıyla yüksek oranda ilişkili olduğundan, öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyinden yararlanmasının altını çizmişlerdir. Demircioğlu ve Hatip (2022) çalışmalarının sonucunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yazma becerileri arasında doğrusal bir ilişki tespit etmişlerdir. Terzi (2010) Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim süreçlerinin öğrencilerin geometri başarılarını artırmada ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Yılmaz (2011) hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dağılımlarını incelediği çalışmada, genel olarak Düzey 1 ve Düzey 2'deki öğrencilere kıyasla hiçbir düzeyde olmayan ve Düzey 0'daki öğrencilerde daha fazla hata ve kavram yanlışlarına rastlandığını ifade etmiştir. Gül (2014) çalışmada üçgenler konusunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarıları arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğunu gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin birçoğunun Van Hiele geometrik düşünme düzeyinin bulunması gerekenden düşük çıktığını ifade etmiştir.

Alan yazında acil uzaktan eğitim süreçlerinde geometriye yönelik çalışma sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Geometri başarısı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespit edilmesinin daha sonraki eğitim-öğretim yıllarında öğrencilerle sürdürülecek öğretim etkinliklerinin planlanması ve etkililiği açısından önemi göz önüne alındığında, uzaktan eğitim süreçlerinde öğrencilerin geometri başarıları ve geometri öğretiminde önemli bir yeri olan Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespiti bu araştırmanın amaçlarını oluşturmaktadır. Bu çalışmanın uzaktan eğitim süreçlerinde matematik alanında yürütülen çalışmalardan farklı olarak uzaktan eğitim süreçlerinde geometri başarısı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri alanında yürütülerek, alan yazına uzaktan eğitim süreçlerinde geometri eğitimi hakkında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma aşağıdaki problemler doğrultusunda sürdürülmüştür.

1. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine erişimleri nedir?
2. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde öğrencilerin cinsiyetine bağlı fark var mıdır?
3. Geometri başarı testi puanlarında öğrencilerin cinsiyetine bağlı fark var mıdır?
4. Uzaktan eğitim sürecinde Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarı testi puanları arasında ilişki var mıdır?
5. Öğrencilerin geometri başarı testi puanları uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumlarına göre farklılık göstermekte midir?
6. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumlarına göre farklılık göstermekte midir?



Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmada, COVID-19 salgını sırasında uzaktan eğitim uygulamaları süreci içinde ortaokul öğrencilerinin geometri başarıları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespiti amaçlanmaktadır. Bu nedenle bu araştırmanın yöntemi tarama modeli olarak planlanmıştır. Tarama modeli önceden gerçekleşmiş ya da şu an hali hazırda gerçekleşmekte olan bir durum hakkında bu durumu olağan haliyle betimlemek amacıyla kullanılan araştırma yöntemidir. Araştırma içindeki olaylar, bireyler veya nesnelere içinde buldukları durum aynı kalacak şekilde tanımlanmak esastır (Karasar, 2009).

Çalışma Grubu

Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında, MEB'e bağlı bir ortaokulda sekizinci sınıfta öğrenime devam eden 63 öğrenci ile uygulamalar yapılarak hazırlanmıştır. Öğrenciler gönüllülük esasına göre araştırmaya katılmışlardır. Araştırmanın örneklem seçiminde kolay ulaşılabilir durum örnekleminden yararlanılmıştır. Araştırmacının örneklemini görev yaptığı okulda sekizinci sınıfta öğrenim gören toplam 63 öğrenciden oluşmaktadır. Tablo 1 ile çalışmada yer alan öğrencilere ait demografik özellikler verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışmadaki öğrencilerin demografik özellikleri

Özellik	Alt özellik	Frekans	Toplam
Cinsiyet	Kız	36	63
	Erkek	27	
Uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumu (haftalık ders saati)	<3	30	63
	3-5	21	
	>5	12	

Verilerin Toplanması

Araştırma öncesi, Trakya Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı'ndan etik kurul onayı alınmıştır (Tarih:19.01.2022, Karar no:2022.01.17). Verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen "Akademik Başarı Testi" ve " Kişisel Bilgi Formu" ile Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi" kullanılmıştır. Akademik başarı testinin hazırlanmasında ders kitapları, EBA platformunda kullanılan ders içi kaynaklar ve öğretmen görüşleri dikkate alınmıştır. Test 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli soruları içermektedir. Soruların seçiminde uzaktan eğitim sürecinde yedinci sınıf olan öğrencilerin eğitim yaşantıları dikkate alınarak yedinci sınıf geometri kazanımlarının dağılımları kriter alınmıştır. Doğrular ve açılar konusunda iki kazanım, çokgenler konusunda dört



kazanım, çember ve daire konusunda üç kazanım ve cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri konusunda iki kazanım vardır. Başarı testindeki 30 soru bu kazanımlar ile orantılı olacak sayıda seçilmiştir.

Kazanımlardaki soru dağılımları doğrultusunda pilot uygulama amacıyla hazırlanan 75 sorudan oluşan akademik başarı testinin kapsam geçerliliği için dört öğretmen görüşüne başvurulmuş ve bu öğretmenler testi ölçmesi beklenen kazanımları ölçmeye uygun bulmuşlardır. Pilot uygulama için araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi 30 kişilik gruba uygulanmıştır. Testin uygulanması ile elde edilen verilerden test maddelerine ait madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik düzeyleri hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi maddelerin puanları ile toplam puan arasındaki korelasyonu belirtir. Korelasyonun pozitif ve yüksek değerde olması maddelerin ölçtüğü davranışların benzerliğine işaret ederek, teste ait iç tutarlığın yüksek olması anlamına gelmektedir. Teste alınacak maddeler seçilirken, madde ayırt edicilik gücü 0,19 ve daha düşük olanlar teste alınmamalıdır. Ayırt edicilik gücü 0,20-0,29 arasındaki maddeler sınırdadır ve gerekirse düzeltilerek teste alınabilir, gücü 0,30-0,39 arasındaki maddeler düzeltme yapmaksızın test alınır, 0,40 ve daha yüksek ayırt edicilik gücündeki maddeler çok iyi olarak değerlendirilir ve olduğu gibi teste alınırlar (Tekin, 1982). Madde güçlük indeksinin 0,29'dan küçük olması zor, 0,30-0,49 arasında olması orta, 0,50-0,69 arasında olması kolay ve 0,70'ten yüksek olması çok kolay olarak değerlendirilir (Hasançebi vd., 2020). Buradan yola çıkarak pilot uygulama sonrasında 75 sorudan 45 soru madde güçlük indeksine ve madde ayırt edicilik gücü kriterlerini sağlamadığından elenmiştir. Tablo 2 ile akademik başarı testinin son halindeki 30 sorunun madde analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 2.

Akademik başarı testinin madde analiz sonuçları

Madde no	Güçlük indeksi	Ayırt edicilik düzeyi
m1	0,38	0,61
m2	0,62	0,59
m3	0,54	0,58
m5	0,38	0,43
m6	0,50	0,52
m7	0,38	0,47
m9	0,50	0,48
m13	0,23	0,44
m14	0,23	0,38
m15	0,33	0,35
m23	0,23	0,76
m32	0,19	0,44
m34	0,22	0,49
m39	0,38	0,41
m43	0,27	0,58
m46	0,50	0,63
m47	0,27	0,77



m49	0,32	0,36
m50	0,31	0,51
m52	0,23	0,47
m54	0,19	0,47
m55	0,32	0,45
m64	0,38	0,65
m65	0,45	0,56
m67	0,32	0,44
m68	0,54	0,63
m69	0,42	0,55
m70	0,50	0,70
m72	0,54	0,55
m74	0,46	0,58

Testte yer alan maddelerden 8 tanesi zor, 14 tanesi orta, 8 tanesi kolay madde güçlüğünde sahiptir. KR-20 katsayısı, testin homojen bir yapı oluşturup oluşturmadığını araştırmak için kullanılır. KR-20 kullanılarak elde edilen katsayılar 1.00'e yaklaştığı oranda ölçme aracının homojen olduğu yani tek bir yeteneği ölçtüğü sonucuna varılır (Bedir-Erişçi vd.,2013). Bu araştırmada akademik başarı testinin güvenilirliği için KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanarak 0,912 bulunmuştur. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri tamamlandıktan sonra 30 soruluk çoktan seçmeli akademik başarı testi 63 öğrenci ile uygulanmıştır.

Geometrik düşünme düzeylerinin tespit edilmesi için öğrencilere Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri Testi (Duatepe, 2000) uygulanmıştır. Bu test her bir düzeyde beşer adet olmak üzere toplam 25 maddeden oluşmaktadır. Sıra takip etmek koşulu ile her düzeyde belirlenen beş maddeden en az üç tanesine doğru olarak cevap veren öğrenci bulunduğu seviyeye erişmiş olarak değerlendirilmektedir.

Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde derslere katılım durumlarını belirlemek için araştırmacı tarafından Kişisel Bilgi Formu hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formu, öğrencilerin uzaktan eğitim süreçlerine ilişkin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Yanıtlayıcının yaş, cinsiyet, meslek gibi demografik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla seçilen olgusal sorulardan oluşan bir anket çeşididir (Büyüköztürk, 2005). Akademik ve resmi amaçlarla kullanımına sıklıkla başvuru alan ve yaygın bir kullanımı olan anket, önceden belirlenmiş sıralama ve yapıyı takip ederek oluşturulan ve yanıtlayıcının sorulara verdiği yanıtlardan veri seti elde edilmesi yöntemidir (Altunışık vd., 2005). Kişisel Bilgi Formunun pilot uygulaması 30 öğrenciye uygulanmış ve gerekli düzeltmeler yapılarak son halini aldıktan sonra 63 öğrenciye, öğrencilerin demografik özelliklerini ve uzaktan eğitim sürecinde matematik derslerine katılımlarını ders saati bakımından belirlemek için uygulanmıştır.

Verilerin Analizi



Akademik başarı testine öğrencilerin verdiği cevapların doğru olanları "1", boş ya da yanlış olanları "0" olarak kodlanmıştır. Bu verilerin analizi için SPSS 26.0 paket programından faydalanılmıştır. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testinin analizi esnasında her bir düzeyin tespiti için o düzeye yönelik beş maddeden en az üç tanesini doğru olarak cevaplama ve önceki düzeylerden başarılı olma kriterine göre düzeylerin tespiti yapılmıştır. Belirlenen düzeylerin analizi için SPSS 26.0 programı kullanılarak bulgular frekans ve yüzde tabloları ile aktarılmıştır. Düşünme düzeyleri kriterlerinden hiçbirini sağlayamayanlar "Düzye *" ile gösterilerek analizlere dahil edilmiştir.

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi ve geometri başarı testine ait verilerin normal dağılıma uymadığı tespit edilmiştir (Kolmogorov-Smirnov değeri=0,000). Cinsiyet değişkenine göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarı puanlarının farklılık gösterip göstermediği incelenirken parametrik olmayan testlerden olan ve bağımsız iki grubun kıyaslanmasında başvurulan "Mann Whitney-U" testi kullanılmıştır. Geometri başarı puanları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki incelenirken parametrik olmayan testlerden olan ve iki değişken arasındaki ilişkinin belirlenmesinde başvurulan "Spearman Korelasyon" testi kullanılmıştır. Geometri başarı puanlarının matematik uzaktan eğitim derslerine katılım durumuna göre farklılık gösterip göstermediği incelenirken parametrik olmayan testlerden "Kruskal Wallis H" testi ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin matematik uzaktan eğitim derslerine katılım durumuna göre farklılık gösterip göstermediği incelenirken ise "Cramer V Korelasyon" testi kullanılmıştır. Testlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Bulgular

Araştırma problemlerinden birincisi "Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine erişimleri nedir?" olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin uzaktan eğitim süreçlerinde Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ait bulgular Tablo 3 ile sunulmuştur.

Tablo 3.
Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri dağılımı

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzye 0	18	28,6
Düzye 1	21	33,3
Düzye 2	6	9,5
Düzye *	18	28,6
Toplam	63	100

Not: "Düzye *" ile hiçbir düzeye dahil olmayanlar gösterilmiştir.

Tablo 3'e göre 18 öğrencinin (%28,6) Düzye 0'da, 21 öğrencinin (%33,3) Düzye 1'de, altı öğrencinin (%9,5) Düzye 2'de olduğu, Düzye 3 ve Düzye 4'e erişen öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca 18 öğrencinin (%28,6) hiçbir düzeye dahil olmadığı görülmektedir. Yedinci sınıf öğrencileri için



Düzyer 2'ye erişmiş olmaları beklentisi göz önüne alındığında öğrencilerin sadece %9,5'i bu düzyere erişebilmiştir.

Araştırma problemlerinden ikincisi "Van Hiele geometrik düşünme düzyelerinde öğrencilerin cinsiyetine bağlı fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzyelerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği "Mann-Whitney U" testi kullanılarak incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4'te listelenmiştir.

Tablo 4.

Van Hiele geometrik düşünme düzyelerinin cinsiyete göre Mann-Whitney U testi sonuçları

	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p
Kız	36	29,50	1062,00	396,000	-1,306	0,191
Erkek	27	35,33	954,00			

Tablo 4 incelendiğinde Van Hiele geometrik düşünme düzye dağılımlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği ($p=0,161>0,05$) görülmektedir. Kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzyeleri (medyan=29,50) ile erkek öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzyeleri (medyan=35,33) analiz sonuçlarının birbirine yakın olduğu dolayısıyla cinsiyetin Van Hiele geometrik düşünme düzyeleri üzerine etkisi olmadığı ifade edilebilir.

Araştırma problemlerinden üçüncüsü "Geometri başarı testi puanlarında öğrencilerin cinsiyetine bağlı fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin geometri başarı testi puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği "Mann-Whitney U" testi kullanılarak incelenmiş ve bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Geometri başarı testi puanlarının cinsiyete göre Mann-Whitney U testi sonuçları

	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p
Kız	36	27,75	999,00	333,000	-2,135	0,033
Erkek	27	37,67	1017,00			

Tablo 5 incelendiğinde cinsiyete göre öğrencilerin geometri başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=333,0$, $z=-2,135$, $p<0,05$, $r=0,268$). Kız öğrencilerin geometri başarıları (medyan=27,75, $n=36$), erkek öğrencilerin geometri başarılarından (medyan=37,67, $n=27$) daha düşüktür. Bu verilerden hesaplanan etki büyüklüğüne ($r=0,268$) göre cinsiyetin başarı üzerine düşük de olsa etkisi olduğu ifade edilebilir.

Araştırma problemlerinden dördüncüsü "Uzaktan eğitim sürecinde Van Hiele geometrik düşünme düzyeleri ile geometri başarı testi puanları arasında ilişki var mıdır?" olarak belirlenmiştir.



Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarı puanları arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon” testi kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 6’da listelenmiştir.

Tablo 6.

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarı testi puanlarının Spearman Korelasyon testi sonuçları

			Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri	Geometri başarı testi
Spearman’s Rho	Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	Korelasyon Katsayısı ρ	1,000	0,757
	Geometri Başarı Testi	Korelasyon Katsayısı ρ	0,757	1,000

Tablo 6’ya göre uzaktan eğitim sürecinde başarı testi puanları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında Spearman’s Rho korelasyon katsayısı 0,757’dir. Buradan uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarıları arasında pozitif yönde güçlü düzeyde bir ilişki olduğu ifade edilebilir ($r_s=0,757$, $p<0,05$).

Araştırma problemlerinden beşincisi “Öğrencilerin geometri başarı testi puanları uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumlarına göre farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Geometri başarı testi puanlarının uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği “Kruskal Wallis H” testi yardımıyla analiz edilerek sonuçlar Tablo 7’de listelenmiştir.

Tablo 7.

Geometri başarı testi puanları ile uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumlarına ilişkin Kruskal Wallis H testi sonuçları

		Uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumu	N	Sıra ortalaması	Kruskal Wallis H	p	Jonckheere-Terpstra	p
Geometri başarı puanları	<3		30	19,10	38,794	0,000	6,599	0,000
	3-5		21	36,07				
	>5		12	57,13				
	Toplam		63					

Tablo 7’ye göre geometri başarı testi puanlarının uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumuna göre farklılık gösterdiği görülmektedir ($H=38,794$, $p<0,05$). Bu farklılığın hangi değişkenler arasında olduğu incelenirken “Jonckheere-Terpstra” testi kullanılmıştır (Kilmen, 2015). Yapılan “Jonckheere-Terpstra” testi sonucuna göre uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumu arttıkça geometri başarı puanları da artmaktadır ($J=6,599$, $p<0,05$). Buradan uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumu ile geometri başarı puanları arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu ifade edilebilir ($r=0,831$, $p<0,05$).



Araştırma problemlerinden altıncısı “Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumlarına göre farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumlarına göre Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin farklılık gösterip göstermediği “Cramer V Korelasyon” testi kullanılarak incelenmiş ve sonuçlar Tablo 8’de listelenmiştir.

Sayfa | 817

Tablo 8.

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile uzaktan eğitim matematik derslerine katılım durumuna ilişkin Cramer V Korelasyon testi sonuçları

	Ders saati	Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri				Toplam	Ki-Kare değeri	p	Cramer V değeri	p
		Düzy *	Düzy 0	Düzy 1	Düzy 2					
Uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumu	<3	12	18	0	0	30	70,243	0,000	0,747	0,000
	3-5	6	0	15	0	21				
	>5	0	0	6	6	12				
Toplam		18	18	21	6	63				

Not: “Düzy *” ile hiçbir düzye dahil olmayanlar gösterilmiştir.

Tablo 8’e göre Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumuna göre farklılık gösterdiği görülmektedir ($\chi^2=70,243$, $p<0,05$). Uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumu haftalık ders saatine göre üç dersten az olan öğrencilerin 12’si hiçbir düzye erişememiş, 18’i ise Düzy 0’a erişmiş, haftalık ders saatine göre üç ile beş ders arasında katılım gösteren öğrencilerin 6’sı hiçbir düzye erişememiş, 15’i ise Düzy 1’e erişmiş olarak tespit edilmiştir. Haftalık ders saatine göre beş dersten fazla derse katılım gösterenlerden Düzy 1 ve Düzy 2’ye erişen altışar öğrenci olduğu görülmekte iken hiçbir düzye erişemeyen ve Düzy 0’da olan öğrenciye rastlanmadığı görülmektedir. Bu bulgulara göre uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumu arttıkça öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinde artış olduğu yorumlanabilir. Buradan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile uzaktan eğitim matematik dersine katılım durumları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ifade edilebilir ($V=0,722$, $p<0,05$).

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitim sürecinde geometri erişilerini ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespitini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın grubu 2021-2022 eğitim öğretim yılında MEB’e bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 63 öğrenciyi kapsamaktadır. Bu araştırmanın sonuçları ve ilgili tartışmaya aşağıda yer verilmiştir.

Genel olarak ikinci sınıf ile sekizinci sınıf arasında bulunan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden Düzy 1 ve Düzy 2’de oldukları düşünölmekle (Baykul, 2009)



birlikte ortaokulda bulunan öğrencilerin Düzey 2'ye erişmiş olması beklenmektedir (Altun, 2008). Bulgulara bakıldığında 18 öğrencinin (%28,6) Düzey 0'da, 21 öğrencinin (%33,3) Düzey 1'de, altı öğrencinin (%9,5) Düzey 2'de olduğu, Düzey 3 ve Düzey 4'e erişen öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerden % 28,6'sının (18 kişi) hiçbir düzeye erişemediği de belirlenmiştir. Yedinci sınıf öğrencileri için Düzey 2'ye erişmiş olmaları beklentisi göz önüne alındığında öğrencilerin sadece %9,5'i bu düzeye erişebilmiştir. Araştırmaya katılmış olan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri öngörülenden daha düşük tespit edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarıyla paralel olarak E. Demir (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin çember konusundaki geometrik düşünme düzeylerini incelediği çalışmada öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini beklenen seviyeden daha düşük tespit etmiştir. Gül (2014) üçgenler konusundaki çalışmasında öğrencilerin birçoğunun Van Hiele geometrik düşünme düzeyinin bulunması gereken düzeyden düşük çıktığını ifade etmiştir. Karapınar (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirlemeyi ve geometrik cisimler konusundaki bilgilerini Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından tespit etmeyi amaçladığı çalışmasında öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini olması gereken seviyeden daha düşük olarak belirlemiştir. Ersoy (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelediği çalışmasında öğrencilerin büyük çoğunluğunun Düzey 1'de olduğunu tespit etmiş ve yedinci sınıf dikdörtgenler konusundaki kazanımlar ele alındığında Düzey 1'deki öğrencilerin bahsi geçen kazanımları anlamada güçlük yaşayacağını ifade etmiştir. Anıkaydın (2017) ve Buyruk-Akıl (2020) sekizinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini inceledikleri araştırmalarda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini beklenenden daha alt seviyede gözlemlemişler ve bu durumun öğrencilerin sekizinci sınıf geometri kazanımlarına erişmelerini engelleyebileceğini değerlendirmişlerdir. Bal (2014), Çontay ve Duatepe-Paksu (2022), Duatepe (2000), Duatepe-Paksu (2013), İmami ve Vefa (2023) tarafından yürütülen çalışmaların sonuçları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri bakımından elde edilen yukarıdaki sonuçlar ve bu araştırmanın sonuçları benzerlik göstermektedir. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden hiçbirine erişememiş öğrencilerin sadece köşeli olan ve köşeli olmayan geometrik şekilleri ayırabildiği (Clements & Battista, 1992) göz önüne alındığında bu öğrencilerin sekizinci sınıf geometri kazanımlarını kavramasının oldukça güç olacağı söylenebilir. Öğrencilerin çoğunluğunun istenilen düzeye erişememiş olması, geometri öğretimi için hedeflenen kazanımlara ulaşmada yetersiz kalılabileceğini göstermektedir.

Araştırmaya katılmış olan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin kız ve erkek öğrenciler açısından anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Benzer şekilde E. Demir (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin çember konusundaki geometrik düşünme düzeylerini incelediği çalışmada kız ve erkek öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Ersoy (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelediği çalışmasında cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık tespit edememiştir. Anıkaydın (2017), Buyruk-Akıl (2020) ve Uzun (2019) cinsiyetin sekizinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Çadırılı (2017), Gül (2014) ve Oflaz (2010) tarafından yapılmış çalışmaların sonuçları bu araştırmanın sonuçları ve yukarıdaki sonuçlar ile cinsiyet değişkeninin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisi olmaması bakımından benzerlik göstererek bu araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir. Diğer taraftan, Duatepe (2000) öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile demografik değişkenleri arasındaki ilişkileri incelediği çalışmasında erkek öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi testinden



aldıkları puanların kız öğrencilerin puanlarından anlamlı düzeyde fazla çıktığını tespit etmiştir. Nopriana vd. (2023) tarafından yürütülen çalışmada erkek matematik öğretmen adaylarının en yüksek geometrik düşünme seviyesine ulaştıkları ortaya konmuştur. Karapınar (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusunda Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini tespit etmeyi amaçladığı çalışmada kız öğrencilerin lehine anlamlı fark tespit etmiştir. Şahin (2008) sınıf öğretmeni adayları ile yürüttüğü çalışmada erkek adaylar yönünde anlamlı bir fark bulmuştur. Olkun vd. (2002) tarafından yürütülen çalışmada da Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda cinsiyet değişkeninin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkili olmadığı belirlenirken, bazı çalışmalarda erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunmuş, bazı çalışmalarda ise kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Buradan cinsiyet değişkeninin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkili olup olmadığı ve etkili ise hangi cinsiyetin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerinde daha etkili olduğunun tam olarak belirlenemediği görülmektedir.

Araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin geometri başarı puanları arasında erkek öğrencilerin lehine ve düşük düzeyde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Bu araştırmanın sonucuyla benzerlik gösteren Yıldırım-Gül'ün (2014) sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarılarını irdelediği çalışmada erkek öğrencilerin lehine anlamlı farklılık tespit edilmiş ve bu farklılığın araştırmaya katılan erkek öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin kızlara kıyasla daha yüksek çıkmasıyla ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir. Karapınar'ın (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerini değerlendirdiği çalışmada başarı testi puanlarının kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Gürbüz ve Durmuş (2016) matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler konularındaki yeterliklerini irdeledikleri çalışmada kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere kıyasla daha fazla yeterlikte olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu araştırmanın sonucundan farklı olarak Halat (2006) Van Hiele teorisine dayalı öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin öğrenmelerine etkisini incelediği çalışmada cinsiyetin geometri öğrenmede bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir. Akay (2011) sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusuna yönelik başarılarını incelediği çalışmada kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmadığını ifade etmiştir. Göktaş ve Gürbüz (2012), Yücel ve Koç (2011) tarafından yapılan çalışmalarda da cinsiyetin başarıya etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buyruk-Akıl (2020) sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarında cinsiyetin etkili olmadığını belirtmiştir. E. Demir (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki başarıları puanları üzerinde cinsiyet değişkeninin bir etkisinin saptanmadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Ersoy (2019) yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki başarıları puanlarının kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlarla paralellik gösteren Gül (2014) ve Özyaşar'ın (2013) çalışmalarında da cinsiyet değişkeninin geometri başarısı üzerinde bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir. Cinsiyet değişkeninin geometri başarısına etkisi olup olmadığını irdeleyen çalışmaların bir kısmında erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunurken, bir kısmında kız öğrencilerin lehine anlamlı fark tespit edilmiş ve çalışmaların bazılarında ise cinsiyetin geometri başarısı üzerine bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla cinsiyet değişkeninin geometri başarısı üzerine etkisinin olup olmadığı ya da hangi cinsiyetin geometri başarısında daha etkili olduğu konusunun tam olarak belirlenemediği görülmektedir.



Araştırmaya katılmış olan öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde geometri başarı puanları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönde güçlü düzeyde ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri yükseldikçe geometri başarı testinden aldıkları puanlarında yükseldiği gözlemlenmiştir. Terzi'nin (2010) Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim süreçlerinin öğrencilerin geometri başarı düzeylerini arttırmada ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirmede etkili olduğunu sonucuna ulaştığı çalışma bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Yılmaz (2011) hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dağılımlarını incelediği çalışmada, genel olarak Düzey 1 ve Düzey 2'deki öğrencilere kıyasla hiçbir düzeyde olmayan ve Düzey 0'daki öğrencilerde daha fazla hata ve kavram yanlışlarına rastlandığını ifade etmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile hedeflenen kazanımlar arasında bir ilişki olduğu ve öğrencilerin buldukları düzeye göre öğretim süreçlerinin planlanmasının önemli olduğu ifade edilebilir. Gül'ün (2014) üçgenler konusunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarı arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğunu gözlemlendiği çalışması bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Demircioğlu ve Hatip (2022) çalışmalarının sonucunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yazma becerileri arasında doğrusal bir ilişki tespit etmişlerdir. Yıldırım-Gül (20104) araştırmasında sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ile dönüşüm geometrisi başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu belirtmiştir. Çelebi-Akkaya (2006) Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre verilen eğitimin öğrencilerin başarılarının gelişiminde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Coşkun (2009) öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve ispat becerileri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu tespit ettiğini belirtmiştir. Hurma (2011) dokuzuncu sınıf öğrencileri ile çokgenler ve açı konusunda yürüttüğü çalışmada Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan öğretimin geometri başarısının gelişimine olumlu etkilediğini vurgulamıştır. Bu araştırmanın sonuçları ile paralel olarak Kılıç (2003) tarafından beşinci sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada, Şener-Akbay (2000) tarafından farklı sınıf gruplarındaki öğrenciler ile yapılan çalışmada, Ersoy (2019) tarafından yedinci sınıf öğrencileri ile dörtgenler konusunda yapılan çalışmada ve Karapınar (2017) tarafından sekizinci sınıf öğrencilerin ile geometrik cisimler konusunda yapılan çalışmada başarı ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar geometri öğretiminde öğrencilerin buldukları Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin tespit edilerek bu seviyeye uygun öğretim etkinliklerini planlamanın önemli olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmaya katılmış öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarı puanları ile uzaktan eğitim sürecinde matematik derslerine katılımları arasında pozitif yönde güçlü düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Buradan uzaktan eğitim matematik derslerine katılımın Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarısı üzerine etkisi olduğu sonucuna varılabilir. Özen-Savran ve Bilgin (2021) tarafından yürütülen çalışmanın sonuçları uzaktan eğitim derslerine katılım durumu ile geometri başarısı arasındaki ilişki bakımından, Yorgancı (2015) tarafından yürütülen çalışmanın sonuçları web tabanlı uzaktan öğrenme yönteminin matematik dersinin öğrenilmesinde geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğunun belirtilmesi bakımından bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. M. Çelik (2022) uzaktan eğitimde kullanılan senkron ve asenkron yöntemlerin lise öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına etkisini irdelediği çalışma sonucunda senkron yöntemle eğitim uygulanan matematik dersinde öğrencilerin başarılarının yükseldiğini belirlemiştir. Çorak ve Kurtuluş'un (2022) çevrimiçi derslerin tümüne katılan öğrencilerin yüksek bilişsel



istem düzeyindeki soruları çözebildiklerini ve çevrimiçi uygulamaların öğrencilerde bilişsel istem bakımından öğrenme düzeylerini arttırdığını tespit ettikleri araştırmaları bu çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Hwang vd. (2012) web tabanlı problem çözme etkinliklerinde öğrencilerin öğrenme performansını artırmaya yönelik çevrimiçi oyun yaklaşımını kullandıkları çalışmada web tabanlı problem çözme etkinliğinin öğrencilerin öğrenme başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Lin (2009) web tabanlı ve geleneksel öğretimin öğretmen adaylarının kesirler bilgisine ilişkin yürüttüğü karşılaştırma çalışmasında web tabanlı öğretim yapılan grubun başarıları lehine anlamlı fark ortaya çıktığını ifade etmiştir. Gür (2022) uzaktan eğitime uzun süreli katılım gösteren gruptaki öğrencilerin akademik başarı puan ortalamalarının daha az katılım gösterenlerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Ç. Çelik (2022) altıncı sınıf öğrencileri ile ondalık gösterim konusunun öğretiminde alıştırmaya ve tekrar yazılımı geliştirerek bu yazılımın uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin akademik başarısına anlamlı düzeyde etkisi olduğunu tespit etmiştir. Farklı alanlarda yürütülen çalışmalar da bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Köse vd. (2023) hemşirelik bölümü öğrencilerinin uzaktan eğitim döneminde akademik başarılarının orta düzeyde olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Kör vd. (2013) tarafından meslek yüksekokulu bilgisayar programlama öğrencileri ile yapılan çalışmada uzaktan eğitim öğrencilerinin başarı artışının örgün eğitimdeki öğrencilerle kıyaslandığında daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Yaylak (2010) ilköğretim sosyal bilgiler dersi öğretiminde internet tabanlı öğretim yöntemi ile yapılan öğretimin uygulandığı grup ile yapılandırmacı öğretimin uygulandığı gruptaki öğrencilerin akademik başarıları arasında internet tabanlı öğretim yapılan grup lehine anlamlı bir farklılık olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Şengün (2022) asenkron etkinliklerle zenginleştirilmiş uzaktan eğitim uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı belirtmiştir. Balaman (2015) araştırmasında web tabanlı uzaktan eğitimin uygulandığı öğrencilerinin akademik başarı puanlarının geleneksel eğitimin uygulandığı öğrencilerinin akademik başarı puanlarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırma ve yukarıda sıralanan çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında uzaktan eğitimin başarı üzerine olumlu etkisi olduğu ve uzaktan eğitim derslerini düzenli takip eden öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ulaşabildikleri yorumlanabilir.

Acil uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerden %9,6'sı Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden ortaokul seviyesinde olmaları beklenen Düzey 2'ye ulaşabilmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde cinsiyetin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi olmadığı görülmesine rağmen düşük düzeyde olsa da cinsiyetin geometri başarısı üzerine erkek öğrencilerin lehine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile geometri başarısı arasında güçlü düzeyde ilişkin olduğu belirlenmiştir. Uzaktan eğitim derslerine katılım durumu ile geometri başarısı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında pozitif yönde güçlü düzeyde ilişki olduğu söylenebilir. Bu durumda uzaktan eğitim uygulamalarının hedeflenen kazanımlara erişmede katkı sağladığı söylenebilir.



Öneriler

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beklenenden daha düşük tespit edilmiştir. Geometri öğretim esnasında öğrencilerin buldukları düşünme düzeyleri tespit edilerek bu seviyelere uygun öğretim etkinlikleri planlanmalı ve öğrencilerin buldukları düzeyden daha yukarı seviyeye çıkmaları sağlanmalıdır.

Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin geometri başarısı üzerinde pozitif yönlü etkisi göz önüne alınarak, geometride başarı sağlanabilmesi için öğrencilerin geometri düzeylerini en alt kademedен başlamak koşuluyla üst seviyelere çıkarmak amaçlanmalıdır. Bunun için öğretmenlere yönelik Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri hakkında çalışmalara yer verilebilir.

Bu çalışma yedinci sınıf geometri kazanımlarıyla sınırlıdır, farklı seviyeden öğrencilerle farklı geometri kazanımlarına ilişkin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve geometri başarısı hakkında çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışma 63 öğrenci ile sınırlıdır, farklı öğrenci, öğretmen ve öğretmen adayı grupları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine geniş katılımcı sayıları ile çalışmalar yapılabilir.

Uzaktan eğitim uygulamalarının hedeflenen kazanımlara erişmede katkı sağladığı düşünüldüğünde eğitim-öğretim etkinlikleri içerisine daha fazla dahil edilerek avantajlarından yararlanılabilir.



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2), 802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

Kaynakça

- Adamu, L. E. (2015). The relationship between scores of mathematics knowledge and teaching practice of diploma mathematics students: A quest for quality assurance. *Journal of Education and Practice, 6*(19), 179–183. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079547>
- Adams, G., & Todd, M. (2020). *Meeting the school-age child care needs of working parents facing COVID-19 distance learning: Policy Options to Consider. Working Paper.* Urban Institute.
- Akay, G. (2011). *Akran Öğretimi Yönteminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Matematik Başarılarına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Aktaş, Ö., Büyüktaş, B., Gülle, M., & Yıldız, M. (2020). COVID-19 virüsünden kaynaklanan izolasyon günlerinde spor bilimleri öğrencilerinin uzaktan eğitime karşı tutumları. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 1*(1), 1-9. <http://cuspor.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/55944/728866>
- Altun, M. (2008). *Matematik öğretimi* (1. Baskı). Aktüel Alfa Akademi Yayınevi.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı* (4. Baskı). Sakarya Kitabevi.
- Anıkaydın, Ö. (2017). *Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometri tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Bal, A. P. (2014). *Predictor variables for primary school students related to van Hiele geometric thinking.*
- Balaman, F. (2015). *Web tabanlı uzaktan eğitimin meslek yüksekokulu öğrencilerinin internet programcılığı 2 dersindeki akademik başarılarına etkisi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Bączek, M., Zagańczyk-Bączek, M., Szpringer, M., Jaroszyński, A., & Wożakowska-Kapłon, B. (2021). Students' perception of online learning during the Covid-19 pandemic: A survey study of Polish medical students. *Medicine, 100*(7), e24821. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024821>
- Bakioğlu, B., & Çevik, M. (2020). Covid-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Electronic Turkish Studies, 15*(4), 109-128. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43502>
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8. sınıflar* (1. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bedir-Erişçi, S.D., Kuzu, A., Kabakçı-Yurdakul, I., Akbulut, Y., & Kurt, A. A. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (1. Baskı). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Buyruk-Akıl, Y. (2020). *8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Büyükoztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(2), 133-151. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26124/275190>
- Can, E. (2020). Coronavirüs (COVID-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 6*(2), 11-53. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/auad/issue/55662/761354>



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Cathcart, G. W., Pothier, Y. M., & Vance, J. H. (2000). *Learning Mathematics in Elementary and Middle Schools* (3rd ed). Scarborough, ON: Prentice Hall Allyn and Bacon.
- Çadırlı, G. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlilik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* içinde (ss. 420-464). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Çolak, R., & Kurtuluş, A. (2022). Uzaktan eğitim ile doğrusal denklem ve eşitsizlikler konusunun öğretimde öğrencilerin bilişsel istem düzeylerinin gelişiminin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 7(2), 76-99. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/estudamegitim/issue/74810/1109570>
- Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerileri arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Crowley, M. L. (1987). The Van Hiele model of the development of geometric thought. M. M. Lindquist & P. S Albert (Eds.) *Learning Teaching Geometry K-12* içinde (ss. 1-16). NCTM.
- Çakmak-Gürel, Z., & Özturan-Sağırılı, M. (2022). Ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitimde matematik dersine yönelik görüşlerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 41(1), 141-186. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuefd/issue/70809/1005588>
- Çelik, Ç. (2022). *Geliştirilen alıştırma ve tekrar yazılımının uzaktan eğitimde öğrencilerin matematik dersi başarısına ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Çelik, M. (2022). *Uzaktan eğitimde kullanılan senkron ve asenkron yöntemlerin lise öğrencilerinin matematik dersindeki tutum, başarı ve motivasyonuna etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi.
- Çontay, E. G., & Duatepe-Paksu, A. (2022). 8. sınıf öğrencilerinin karenin tanımıyla ilişkili anlayışları. *Erciyes Journal of Education*, 6 (2), 166-190. <https://doi.org/10.32433/eje.1053357>
- Demir, B. (2020). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin uzaktan eğitim ile yürütülen matematik derslerine yönelik tutumlarının incelenmesi. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(39), 2448-2454. <http://dx.doi.org/10.31576/smryj.716>
- Demir, E. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Demircioğlu, H., & Hatip, K. (2022). Examining 8th grade students' Van Hiele geometry thinking levels, their proof writing and justification skills. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 15(1), 294-308. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1383092.pdf> adresinden alınmıştır.
- Doğan, S., & Temir, V. (2022). Matematik dersleri uzaktan eğitim sürecinden nasıl etkilendi? Bir durum çalışması. O. Zahal & H. Taş (Ed), *Eğitimde Güncel Araştırmalar* içinde (ss. 1-26). Gece Kitaplığı.
- 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.



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Duatepe-Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlilikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 203-218. <https://doi.org/10.9779/PUJE585>
- Duatepe-Paksu, A. (2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. Bingölbali, E., Arslan, S., & Zembat, İ.Ö. (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (ss. 265-275). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dünya Bankası (2020). Remote learning, distance education and online learning during the COVID-19 Pandemic. *E Learning World Bank*. <https://doi.org/10.1596/33499>
- Ersoy, M. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- 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. <https://doi.org/10.1007/BF03031541>
- Hamurcu, C., & Çapraz, M. (2021). Uzaktan eğitimle matematik dersi veren ilköğretim kademesindeki öğretmenlerin ders süreci ve öğrenci kazanımları hakkındaki görüşleri. *International Pegem Conference on Education (IPCEDU) Tam Metin* (ss.61–71). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Hasançebi, B. , Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(1), 224-240. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.615465>
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74, 11-18. <https://doi.org/10.5951/MT.74.1.0011>
- Hurma, A. R. (2011). *9. sınıf geometri dersi çokgenler açılı ünitesinde Van Hiele modeline dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59(4), 1246– 1256. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.05.009>
- İmami, A. İ., & Vefa N. (2023). Toplu Van Hiele geometrik düşünme düzeylerindeki hatalar. *AIP Konferans Bildirileri*, 2706 (1): 020219. <https://doi.org/10.1063/5.0120258>
- Juszczyk, S., & Kim, S. (2020). Distance learning in the polish and Korean Universities during COVID-19 pandemic. *The New Educational Research*, 62, 115-127. [file:///C:/Users/admin/Downloads/23-a58f3e0b-0f9f-4499-ad76-655a7c7e1471.pdf%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/23-a58f3e0b-0f9f-4499-ad76-655a7c7e1471.pdf%20(1).pdf) adresinden alınmıştır.
- Gökçe, S., & Aydoğan-Yenmez, A. (2022). Uzaktan matematik öğretiminin değerlendirilmesi: Ölçek geliştirme çalışması. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 26(3), 811-828. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsadergisi/issue/74171/999040>
- Gül, B. (2014). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematik başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Gür, T. (2022). *Uzaktan eğitimin ergenlerde akademik kendini düzenleme, motivasyonel stratejiler kullanma becerileri ve akademik başarı ile ilişkisinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hecettepe Üniversitesi.
- Gürbüz, K., & Durmuş, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlilikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 3-13. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aibuefd/issue/1496/18093>

Ceylan Eliyeşil, B. ve Tuna, G.(2023). Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin geometri başarıları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 802-828.
DOI. 10.51460/baebd.1256738



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Gürbüzürk, O., Koç Akran, S., & Can, E. (2022). Meslek lisesi öğrencilerinin “uzaktan eğitim ile matematik öğrenme” kavramına yönelik metaforik algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 12-31. <https://doi.org/10.29129/inujse.1088747>
- Karapınar, F. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi* (19.Baskı). Nobel Yayınevi.
- Khairiyah, A., Mulyono, M., & Fauzi, K. M. A. (2021). The learning effect of blended learning based on Google classroom and initial mathematics on mathematic representation and resilience of students in the COVID-19 pandemic. *Britain International of Linguistics Arts and Education*, 3(1), 63–76. <http://biajournal.com/index.php/biolae/article/view/410/433>
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacıları için SPSS uygulamalı istatistik* (2.Baskı). Elhan Kitap Yayın Dağıtım.
- Köse, S., Korkmaz-Binay, Ş. & Karakurt, P. (2023). Uzaktan eğitim döneminde hemşirelik öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ve etkileyen faktörler. *Etkili Hemşirelik Dergisi*, 16(3), 317-331. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jnef/issue/78969/1327469>
- Kör, H., Çataloğlu, E., & Erbay, H. (2013). Uzaktan eğitim ve örgün eğitimin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 267-279. https://dergipark.org.tr/en/pub/jss/issue/24234/256895#article_cite
- Lin, C. (2009). A comparison study of web-based and traditional instruction on preservice teachers' knowledge of fractions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3), 257-279. <https://www.learntechlib.org/primary/p/28318/> adresinden alındı.
- Lumbre, A. P., Beltran-Joaquin, M. N., & Monterola, S. L. C. (2023). Relationship between mathematics teachers' van Hiele levels and students' achievement in geometry. *International Journal of Studies in Education and Science (IJSES)*, 4(2), 113-123. <https://doi.org/10.46328/ijres.61>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2001). *Navigating through geometry in pre kindergarten grade-2*. NCTM.
- Nopriana, T., Herman, T., & Martadiputra, B. A. P. (2023). Prospective mathematics teachers' Van Hiele's geometry thinking and habits of mind: A description of hard skill and soft skill by gender. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education (IJMME)*,1(1), 51-60. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i1.231>
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik düşünme seviyeleri ve zeka alanları arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Maya Akademi Yayıncılık.
- Olkun, S.; Toluk, Z.; Durmuş, S. (2002). Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. (16–18 Eylül 2002). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi.
- Özen-Savran, B., & Bilgin, E. A. (2021). Matematik öğretiminde uzaktan eğitimin etkisinin incelenmesi: 6. sınıf, alan ölçme konusu örneği. M. Eraslan & A. Döngel (Ed.) *Eğitim Bilimleri Teori, Güncel Araştırmalar ve Yeni Eğilimler/2021* içinde (ss. 89–101). IVPE.

Ceylan Eliyeşil, B. ve Tuna, G.(2023). Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin geometri başarıları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 802-828.
DOI. 10.51460/baed.1256738



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Öztop, F. (2023). COVID-19 pandemisinin Türkiye’de yapılan matematik eğitimi araştırmalarına yansımaları: Bir içerik analizi çalışması. *Educational Academic Research*, 48(1), 59-71. <https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2023.220814>
- Öztürk, H., Kırıcı, A., & Turan, L. (2021). COVID-19 sürecinde uzaktan eğitim neye benziyor? Öğretmen adaylarının algıları. *Studies in Educational Research and Development*, 5(2), 85-110. <http://serd.artvin.edu.tr/en/pub/issue/67360/1020669>
- Özyaşar, A. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik eğitimi* (4. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Pontual, M. L. A., do Nascimento, E. H. L., da Cruz Perez, D. E., Pontual, A. A., & Ramos-Perez, F. M. (2020). Challenges in oral radiology teaching during COVID-19 pandemic. *Dentomaxillofacial Radiology*, 49(5), 20200178. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200178>
- Rannastu Avalos, M., & Siiman, L. A. (2020). Challenges for distance learning and online collaboration in the time of COVID-19: Interviews with science teachers. *International Conference on Collaboration Technologies and Social Computing* içinde (ss. 128-142). Springer.
- Rathod, V. D., & Amin, J. N. (2020). Effectiveness of mathematics laboratory based teaching learning programme with reference to achievement of standard VIII students in mathematics. *International Journal of Research in all Subjects in Multi Languages*, 8(11), 17–24. http://www.rajmr.co.in/ijr_sml/w_p-content/uploads/2020/12/IJRSML_2020_vo108_issue_11_En_g_05.pdf
- Saltık-Ayhanöz, G. & Peker, A. K. (2022). COVID-19 pandemi dönemi uzaktan eğitim sürecinde matematik dersine ilişkin veli görüşlerinin incelenmesi. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 3(1), 18-32. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kaped/issue/72984/1187579>
- Sari, C. K., Machromah, I. U., & Purnomo, M. E. R. (2018, August 7-9). Applying Van Hiele's Theory to polyhedrons module. *The 3rd Progressive and Fun Education International Seminar Surabaya*.
- Schmidt, A., Kramer, A. C., Brose, A., Schmiedek, F., & Neubauer, A. B. (2021). Distance learning, parent–child interactions, and affective well-being of parents and children during the COVID-19 pandemic: A daily diary study. *Developmental Psychology*, 57(10), 1719. <https://doi.org/10.1037/dev0001232>
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Şengün, E. S. (2022). *Eş zamansız etkinliklerle zenginleştirilmiş uzaktan eğitim uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerine, akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Tadesse, S., & Muluye, W. (2020). The Impact of COVID-19 pandemic on education system in developing countries: A Review. *Open Journal of Social Sciences*, 8, 159-170. <https://doi.org/10.4236/jss.2020.810011>
- Tekin, H. (1982). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (3. Baskı). Daily News Web Ofset Tesisleri.
- Terzi, M. (2010). *Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and achievement in secondary school geometry*. University of Chicago.
- Ceylan Eliyeşil, B. ve Tuna, G.(2023). Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin geometri başarıları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 802-828. DOI. 10.51460/baed.1256738



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2),802-828.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 802-828.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Uzun, Z. B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, uzamsal yetenekleri ve geometriye yönelik tutumları* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Van De Walle, J. (2004). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally* (4th edition). Longman, Allyn & Bacon.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. Academic Pres Inc.
- Yaylak, E. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler öğretiminde internet tabanlı öğretim yönteminin ders başarısına etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Yıldırım-Gül, Ç. (2014). *8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarıları ve uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bülent Ecevit Üniversitesi.
- Yılmaz, S. (2011). *7. sınıf öğrencilerinin 'doğrular ve açılar' konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Yorgancı, S. (215). The effects of web based distance education method on students' mathematics achievements. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1401-1420. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/22598/241409>
- Yuliasari, N., Yerizon, Y., & Arnawa, I. M. (2021). The Development of statistics learning design based on realistic mathematics education for grade VIII junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1), (012037). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012037>
- Yücel, Z. & Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8593/106852>