

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN MATEMATİK BAŞARISI, YAŞ VE SINIF SEVİYESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Zeynep Çiğdem ÖZCAN¹

ÖZET

Geniş kapsamlı beceri ve tutumları içeren karmaşık bir düşünme süreci olarak tanımlanan eleştirel düşünme becerisi son yıllarda eğitimcilerin üzerinde sıklıkla çalıştığı üst düzey becerilerinden biridir. Türkiye’de ortaokul matematik dersi programının eleştirel düşünme becerisine vermiş olduğu önemin vurgusu öğrencilere kazandırılması gereken temel becerilerden matematiksel süreç becerileri içerisinde akıl yürütme becerisi altında yer almaktadır. Bu araştırmanın öncelikli amacı, matematik başarısı ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu araştırma amacına ek olarak ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul ili sınırları içerisinde yer alan bir ortaokulda 6-7-8. sınıflara devam eden 89 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak Cornell Eleştirel Düşünme testi düzey X ve matematik karne notları kullanılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin eleştirel düşünme puanları cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. Tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma, kaynakların güvenilirliğini yargılama ve toplam puana göre sınıf seviyelerine göre sekizinci sınıflar lehine anlamlı bir fark vardır. Matematik puanları ile ilişkili olan eleştirel düşünme alt boyutlarından tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma, tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma ve kaynakların güvenilirliğini yargılama alt boyutları birlikte matematik puanlarının toplam varyansının %27’sini açıklamaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t testi sonuçları incelendiğinde ise sadece tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma alt boyutunun matematik puanları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eleştirel düşünme, matematik başarısı, cinsiyet, sınıf seviyesi

CRITICAL THINKING SKILLS AND MATHEMATICS PERFORMANCE OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

Critical thinking skills is one of the higher level thing skills that was studied by researchers. It was defined as complicated process of thinking that includes wide-ranging attitudes and skills. In Turkey, middle school mathematics curriculum emphasized importance of critical thinking skills under reasoning skills that was stated in the mathematical process skills. Primary aim of this study was the examination of relationship between mathematics achievement and critical thinking skills. In addition to this aim it was also investigated that whether students’ critical thinking skills differ in terms of gender and grade level. The study group consisted of 89 6th, 7th and 8th grade students who were studied at a state school in İstanbul. Cornell Critical Thinking Test Level X and math report scores were used as data collection tools. According to results of this study critical thinking skills scores of students don’t differ in terms of gender. Induction, value judging and total scores of students differ in terms of grade level in the favor of eight grade. Induction, deduction and value judging scores that have significant relationship with mathematics scores together accounted for 27 % of total variance of mathematics scores. When t test results examined it was concluded that only induction dimension was a significant predictor of math scores.

Keywords: Critical thinking, mathematics performance, gender, grade level

Giriş

Sadece okul ortamında değil her türlü ortamda önemli olan eleştirel düşünme becerisi son yıllarda eğitimcilerin üzerinde sıklıkla çalıştığı üst düzey becerilerinden biridir. Eleştirel düşünme; kuşku temelli sorgulayıcı bir yaklaşımla konulara bakma, yorum yapma ve karar verme becerisidir. Eleştirel düşünme yeni bir kavram olmayıp kökleri Sokrates’e kadar gitmektedir (Innabi ve El Sheikh, 2006). Eleştirel düşünme kısaca ‘geniş kapsamlı beceri ve tutumları içeren karmaşık bir düşünme süreci’ olarak da tanımlanabilir (Cottrell, 2005).

¹ İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, cigdem.ozcan@medeniyet.edu.tr

Ennis (1993)'e göre eleştirel düşünebilen bireyler aşağıdaki becerilere sahiptir:

- Bilginin kaynağın güvenilirliğini yargılar.
- Sonucu, nedenlerini ve varsayımlarını belirler.
- Varılan sonucun kalitesini, nedenlerini, varsayımlarını ve kanıtlarını inceleyerek belirler.
- Vardığı sonuca ilişkin bir duruş geliştirir ve bunu korur.
- Uygun açıklayıcı sorular sorar.
- Deneyler planlar ve deneysel olarak hazırladığı planı yargılar.
- Genel durumu tanımlamak için ifadeleri tam olarak kullanır.
- Açık fikirlidir.
- Daha çok bilgi sahibi olmaya çalışır.
- Yetkili olduğu durumlarda kararları dikkatli alır.

Eleştirel düşünme, problem çözme, çıkarımların formüle edilmesi, olası durumların hesaplanması ve karar verme gibi farklı faaliyetlerde bilişsel beceri ve stratejilerini kullanmayı da içerir (Halpern, 1998). Eleştirel düşünme temelde bilişsel beceri ve stratejilerden oluşan ve hem bilginin hem de bu bilgiyi işleyen düşünme işlemlerinin değerlendirilmesini içeren bir düşünme biçimi olarak diğer benzer düşünme becerilerinden ayrılmaktadır (Gülkaynak, Üstel ve Gülgöz, 2008). Dewey'in (1933) yazılarında eleştirel düşünme eğitimde yüksek bir statü olarak tanımlanmıştır (Akt. Innabi ve El Sheikh, 2006).

Ortaokul yılları öğrencilerin yaşları gereği eleştirel düşünme becerilerinin oluşmaya ve gelişmeye başladığı çok önemli senelerdir (Schmidt ve Bednarz, 1997). Eleştirel düşünme becerileri aynı zamanda akıl yürütme becerilerini de içerir (Mansoor ve Pezeshki, 2012). Öğrencilerin hem akıl yürütme becerilerini hem de performanslarını artırmak için eleştirel düşünme becerilerinin özellikle matematik dersleri ile bütünleştirilerek öğretilmesi ve matematik öğretim programına yansıtılması gerekliliği alan yazında vurgulanmaktadır (Chukwuyenum, 2013). Türkiye'de ortaokul matematik dersi öğretim programının eleştirel düşünme becerisine vermiş olduğu önemin vurgusu öğrencilere kazandırılması gereken temel becerilerden matematiksel süreç becerileri içerisinde akıl yürütme becerisi altında yer almaktadır. "Akıl yürütme (muhakeme), eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci" olarak tanımlanabilir (MEB, 2013.). Akıl yürütme becerisinin okul ve okul dışı hayatı kolaylaştırmadaki etkisi de dikkate alındığında matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (MEB, 2013).

Alan yazında eleştirel düşünmenin boyutları Watson ve Glaser (1964) tarafından sorunu tanıma, sorunun çözümü için uygun bilgileri toplama ve seçme, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış varsayımları tanımlama, ilgili ve sonuca götürücü varsayımları seçme ve formüle etme, geçerli sonuçları çıkarma ve çıkarsamaların geçerliğini tartışma olarak beş boyuta ayrılmıştır. Ennis, Millman ve Tomko (2005) tarafından ise tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma, tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma, gözlemlerin, kaynakların güvenilirliğini yargılama ve varsayımları tanımlama olarak gruplandırılmıştır. Bu araştırmada Ennis ve diğerleri (2005) tarafından yapılmış olan sınıflandırma temel alınacaktır. Bu kapsamda eleştirel düşünme bileşenlerinin hangi anlamlarda eleştirel düşünme altında toplandığı ve ortaokul matematik müfredatındaki akıl yürütme becerisi altındaki vurgusu aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.

Tablo 1. Eleştirel Düşünmenin Alt Boyutları ve Türkiye’deki Ortaokul Matematik Dersi Programındaki Vurgusu

Eleştirel Düşünme Alt Boyutları (Ennis ve diğerleri, 2005)	Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki Vurgusu (MEB, 2013)
Tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma: verilen bilgilerden (ipuçlarından) hareketle doğru çıkarımları yapabilmesi becerisidir	Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma
Tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma: bir genellemeden hareket ederek doğru sonuca ulaşmaları becerisidir	Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve Kullanma
Gözlemlerin, kaynakların güvenilirliğini yargılama: doğru gözlemler yapma ve kendine sunulan bilgilerden hangilerinin güvenilir olduğuna karar verme becerisidir	Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma
Varsayımları tanımlama: ifadelerde geçen kalıp yargıları ve peşin kabullenmeleri belirleme becerisidir.	-

Tabloda görüldüğü üzere eleştirel düşünmenin ilk alt boyutu tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapmadır. Bu alt boyut verilen bilgilerden (ipuçlarından) hareketle doğru çıkarımları yapabilmesi becerisini içerir. Ortaokul matematik dersi öğretim programında bu alt boyuta ilişkin “Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma” becerisi olarak atıfta bulunulmuştur. Tabloda görüldüğü üzere eleştirel düşünmenin ikinci alt boyutu tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapmadır. Bu alt boyut bir genellemeden hareket ederek doğru sonuca ulaşmaları becerisidir. Ortaokul matematik dersi öğretim programında bu alt boyuta ilişkin “Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma” becerisi olarak atıfta bulunulmuştur. Eleştirel düşünmenin bir sonraki alt boyutu gözlemlerin, kaynakların güvenilirliğini yargılamadır. Bu boyut doğru gözlemler yapma ve kendine sunulan bilgilerden hangilerinin güvenilir olduğuna karar verme becerisidir. Ortaokul matematik dersi öğretim programında bu alt boyuta ilişkin “çıkartımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma” becerisi olarak atıfta bulunulmuştur. Eleştirel düşünmenin en son boyutu ise varsayımları tanımlamadır. Bu alt boyut ifadelerde geçen kalıp yargıları ve peşin kabullenmeleri belirleme becerisidir. Bu boyuta ilişkin ortaokul matematik dersi öğretim programında bir atıf bulunmamaktadır. Yukarıda da görüldüğü üzere eleştirel düşünme bir alt boyut hariç ortaokul matematik dersi öğretim programının kazandırmak istediği temel beceriler arasında yer almaktadır. Bu sebeple eleştirel düşünme becerileri ile öğrencilerin matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemek önemlidir. Alan yazında eleştirel düşünme becerilerinin akademik başarı ile, özellikle matematik başarısı ile ilişkili olduğuna işaret eden çalışmalar olsa da (Chukwuyenum, 2013; Kosiak, 2004; Semerci, 2005) bu araştırmaların üniversite öğrencileri ile olduğu görülmektedir. Öğrencilerin soyut düşünme dönemine geçtiği ortaokul yıllarında bu ilişkinin incelenmesi önemlidir.

Amaç

Bu araştırmanın öncelikli amacı, matematik başarısı ile eleştirel düşünme becerileri arasında ilişkiyi incelemek, eleştirel düşünme becerileri alt boyutlarının matematik başarısının anlamlı bir yordayıcıları olup olmadığını belirlemektir. Bu araştırma amacına ek olarak ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri düzeyleri de belirlenmiş ve bu becerilerin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Öncelikli amacı matematik başarısı ile eleştirel düşünme becerileri arasında ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada var olan durumu ortaya koyma amacı güdüldüğünden ilişkisel tarama modeli çeşitlerinden hem ilişkisel hem de nedensel ilişkisel karşılaştırma modeli kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul ili sınırları içerisinde yer alan bir ortaokulda 6-7-8. sınıflara devam eden toplam 89 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 27'si 6. sınıf (%30,3), 32'si 7. sınıf (%36), 30'u 8. sınıf (%33,7) öğrencisidir. Öğrencilerin 38'i (%42,7) kız, 51'i (%57,3) erkek öğrencidir. 6. sınıfların matematik not ortalaması 51,93; 7. sınıfların matematik başarı ortalaması 50,31 ve 8. sınıfların matematik başarı ortalaması 57,10'dur.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları olarak öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Ennis ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilen Cornell Eleştirel Düşünme testi düzey X ve matematik başarılarını belirlemek amacıyla ise, öğrencilerin karne notları kullanılmıştır.

Cornell eleştirel düşünme düzeyi testi düzey X (Cornell critical thinking test level - X): Cornell Eleştirel Düşünme Düzeyi Testi düzey X, Ennis ve diğerleri (2005) tarafından geliştirilmiştir. 76 sorudan oluşmaktadır. Soruların cevapları 3 şıktan oluşmaktadır. Her sorunun bir doğru cevabı bulunmaktadır. Testin 1, 2, 26, 51 ve 66. soruları örnek çözümlü sorular olup öğrencilerin cevaplandığı soru sayısı 71'dir. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri testi dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutların ölçmeye çalıştığı temel eleştirel düşünme becerileri ve soru numaraları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. (Ennis ve diğerleri (2005:3).

Tablo 2. Cornell Eleştirel Düşünme Düzeyi Testi Düzey X Alt Boyutları ve Soru Numaraları

Alt boyutlar	Soru numaraları
Tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma	3 – 25, 48 ve 50. sorular
Tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma	52 – 65, 67 – 76
Gözlemlerin, kaynakların güvenilirliğini yargılama	27 – 50
Varsayımları tanımlama	67-76

Eleştirel düşünme becerisi testi eleştirel düşünen bireylerin tutumlarını ve eğilimlerini ölçmez. Testin kullanım izni alınmış ve uyarlaması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Öncelikle testin dilsel eşdeğerlik çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra 193 ortaokul öğrencisi ile güvenilirlik analizi yapılmıştır. Ölçeğin alt boyutlarının Kuder Richardson güvenilirlik sayıları sırasıyla 0,81; 0,93; 0,88; 0,96 ve toplam için 0,91 olarak bulunmuştur. Bu test aynı zamanda Kurnaz (2007)'in doktora çalışması sürecinde Türkçeye kazandırılmıştır. Kurnaz (2007) testi 313 5. ve 6. sınıf öğrencisine uygulamış ve Cronbach alpha kat sayıları sırasıyla 0,52; 0,55; 0,59 ve 0,68 ve toplam için 0,59 olarak bulunmuştur. Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Düzey X'in yurtdışında orijinal İngilizce şeklinin uygulandığı 4-8 sınıf seviyelerinde çeşitli örneklerde KR-21 güvenilirlik katsayısını 0,67 ile 0,90 arasında değişmektedir (Ennis ve diğerleri, 2005:).

Öğrencilerin karne notu: Öğrencilerin karne notları matematik öğretmenlerinden alınmıştır. Tüm sınıf seviyelerine aynı öğretmen derse girmektedir.

Veri Toplama Süreci

Cornell Eleştirel Düşünme Düzey X testi araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilere Cornell Eleştirel Düşünme Düzey X testi kitapçığı ve cevap kâğıdı dağıtılmıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Düzey X testi kitapçığının ilk sayfasında olan açıklamalar öğrencilere okunmuş ve örnek ilk iki soru beraber cevaplandırılmıştır. Daha sonra öğrencilere başlamaları için komut verilmiş ve test üzerindeki komutları dikkatle izlemeleri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. 50 dakika sonra öğrencilerden cevap anahtarları ve kitapçıklar toplanmıştır.

Veri Analizi

Önce öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar SPSS 22 programına girilmiş daha sonra doğru yanlış olarak kodlanarak alt boyutların ve ölçeğin tümünün toplam puanları hesaplatılmıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Düzey X testi alt boyutları ile matematik puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon kat sayısı, alt boyutların matematik başarısını yordamasına ilişkin analiz yapma için ise çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Cornell Eleştirel Düşünme Düzey X testi puanlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı bağımsız örneklem t testi ile Cornell Eleştirel Düşünme Düzey X testi puanlarını sınıf seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ise tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir.

Bulgular

Tablo 3. Çalışma Grubunun Cornell Eleştirel Düşünme Testi Alt Boyutları ve Toplam Puanına İlişkin Betimleyici İstatistikler

	Tümevarım	Tümdengelim	Gözlem yapma	Varsayımları tanımlama	Toplam
n	89	89	89	89	89
Ortalama	11,8	10,22	9,10	3,92	30,69
Standart sapma	3,88	3,61	2,88	1,75	8,1
Çarpıklık	-,36	,1	-,2	,03	-,15
Basıklık	-,3	,35	-,52	-,09	-,12
Minimum	2,00	,00	3,00	,00	10,00
Maximum	19,00	20,00	15,00	8,00	48,00

Çalışma grubunun Cornell Eleştirel Düşünme Testi alt boyutları ve toplam puanına ilişkin betimleyici istatistik değerleri Tablo 3’de sunulmuştur. Ortalamalara bakıldığında en yüksek ortalamanın tümevarım alt boyutuna ait olduğu en düşük ortalamanın ise varsayımları tanımlama alt boyutuna ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her bir alt boyutun ve toplam puanın çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasında yer aldığı görülmektedir. Bu durum da verilerin dağılımının normal olduğu sonucuna ulaşılır (Kalaycı, 2006).

Tablo4. Çalışma Grubunun Cornell Eleştirel Düşünme Testi Alt Boyutları ve Toplam Puanın Cinsiyete Göre t Testi Sonuçları

	Cinsiyet	n	Ortalama	Standart Sapma	T	p
Tümevarım	Kız	38	11,37	2,94	-1,07	,29
	Erkek	51	12,25	4,45		
Tümdengelim	Kız	38	10,32	3,22	,20	,84
	Erkek	51	10,16	3,92		
Gözlem yapma	Kız	38	8,66	3,29	-1,26	,21
	Erkek	51	9,43	2,52		
Varsayımları tanımlama	Kız	38	3,92	1,71	-,01	,99
	Erkek	51	3,92	1,79		
Toplam	Kız	38	30,03	7,32	-,66	,51
	Erkek	51	31,18	8,72		

Çalışma grubunun Cornell Eleştirel Düşünme Testi toplam ve alt boyut puanları cinsiyete göre farklılık göstermemektedir ($t = -1,07, p > 0,05$; $t = ,20, p > 0,05$; $t = -1,26, p > 0,05$; $t = -,01, p > 0,05$; $t = -,66, p > 0,05$).

Tablo 5. Çalışma Grubunun Cornell Eleştirel Düşünme Testi Alt Boyutları ve Toplam Puanın Sınıf Seviyesine Göre Anova Testi Sonuçları

		n	\bar{X}	Ss	F	p	Farkın kaynağı
Tümevarım	6. sınıf	27	11,56	4,03	4,98	,009	7-8
	7. sınıf	32	10,59	3,93			
	8. sınıf	30	13,53	3,14			
	Toplam	89	11,87	3,88			
Tümdengelim	6. sınıf	27	9,77	2,76	1,44	,242	-
	7. sınıf	32	9,75	3,48			
	8. sınıf	30	11,13	4,31			
	Toplam	89	10,22	3,62			
Gözlem yapma	6. sınıf	27	8,29	3,07	7,68	,001	6-8 7-8
	7. sınıf	32	8,31	2,73			
	8. sınıf	30	10,67	2,23			
	Toplam	89	9,10	2,88			
Varsayımları tanımlama	6. sınıf	27	4,14	1,32	,45	,649	-
	7. sınıf	32	3,71	1,78			
	8. sınıf	30	3,93	2,07			
	Toplam	89	3,92	1,75			
Toplam	6. sınıf	27	29,03	8,13	6,49	,002	6-8 7-8
	7. sınıf	32	28,25	7,48			
	8. sınıf	30	34,70	7,42			
	Toplam	89	30,68	8,13			

Tablo 5’de çalışma grubunun Cornell Eleştirel düşünme puanlarının sınıf seviyesine göre Anova testi sonuçları verilmiştir. Anova testi sonuçlarına göre Cornell Eleştirel düşünme testi alt boyutlarından tümevarım ($F=4,98$, $p<0,01$), gözlem yapma ($F=7,68$, $p<0,01$) ve toplam ($F=6,49$, $p<0,01$) puanlarında sınıf seviyesine göre anlamlı farklılık bulunmuştur. Gruplar arasında oluşan bu farkın hangi sınıf seviyeleri arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi sonuçlarına göre tümevarım puanlarında 7. ve 8. sınıf seviyeleri arasında 8. sınıf lehine; gözlem yapma puanlarında 7. ve 8. sınıf seviyeleri arasında ve 6. ve 8. sınıf arasında 8. sınıf lehine; toplam puana göre 7. ve 8. sınıf seviyeleri arasında ve 6. ve 8. sınıf arasında 8. sınıf lehine anlamlı bir fark vardır.

Tablo 6. Çalışma Grubunun Matematik Puanları ile Cornell Eleştirel Düşünme Testi Puanları Arasındaki İlişki

		Tümevarım	Tümdengelim	Gözlem yapma	Varsayımları tanımlama
Matematik puanı	r	,50**	,33**	,30**	,18
	p	,000	,002	,004	,091
	n	89	89	89	89

Çalışma grubunun matematik puanları ile Cornell Eleştirel düşünme testi puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik Pearson korelasyon testi sonuçlarına göre matematik puanları ile tümevarım alt boyutu ($r= 0,50$, $p<0,001$), tümden gelim alt boyutu ($r= 0,33$, $p<0,01$) ve gözlem yapma alt boyutu ($r= 0,30$, $p<0,01$) arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır. Matematik puanları ile varsayımları tanımla alt boyutu arasında ise anlamlı bir ilişki yoktur ($r= 0,18$, $p>0,05$) (Bakınız Tablo 6).

Tablo 7. Cornell Eleştirel Düşünme Testi Alt Boyutlarının Matematik Puanlarını Yordamasına İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

	B	Standart hata	Beta	t	p
Sabit	12,015	8,442		1,423	,158
Tümevarım	2,529	,672	,426	3,766	,000
Tümdengelim	,928	,665	,146	1,397	,166
Gözlem yapma	,170	,898	,021	,189	,851

Cornell eleştirel düşünme testi alt boyutlarının matematik puanlarını yordamasına ilişkin regresyon analizi sonuçları Tablo 7’de görülmektedir. Cornell Eleştirel düşünme testi alt boyutlarından varsayımları tanımla matematik notu ile anlamlı ilişki göstermediği için regresyon analizine alınmamıştır. Geriye kalan üç değişken (tümevarım, tümdengelim, gözlem yapma) birlikte matematik puanları ile anlamlı bir ilişki göstermektedir ($R= 0,52$, $R^2=0,27$; $F=10,23$, $p<0,001$). Adı geçen bu üç değişken matematik puanlarının toplam varyansının %27’sini açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin matematik puanları üzerindeki görece önem sırası; tümevarım, tümdengelim ve gözlem yapmadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t testi sonuçları incelendiğinde ise Cornell Eleştirel düşünme boyutlarından sadece tümevarımın matematik puanları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılır.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın öncelikli amacı, matematik başarısı ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek ve eleştirel düşünme becerileri alt boyutlarının matematik başarısının anlamlı yordayıcıları olup olmadığını belirlemektir. Matematik puanları ile Cornell Eleştirel düşünme testi alt boyutlarından tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma, tümdengelimli muhakeme yoluyla çıkarım yapma ve gözlemlerin, kaynakların güvenilirliğini yargılama alt boyutları arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler vardır. Matematik puanları ile varsayımları tanımlama alt boyutu arasında ise anlamlı bir ilişki yoktur. Matematik puanları ile anlamlı ilişki gösteren bu üç değişken birlikte matematik puanları toplam varyansının %27'sini açıklamaktadır. Ancak yapılan analizler sadece tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma alt boyutunun matematik puanları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Jacob (2012) tarafından üniversite öğrencileri üzerinde yapılan araştırmanın bulguları bu araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Jacob'un (2012) araştırmasına göre öğrencilerin matematik final sınavı soruları, eleştirel düşünme becerileri ile anlamlı bir ilişki göstermektedir. Yine Kosiak (2004) tarafından yapılan araştırmaya göre eleştirel düşünme becerileri matematik sınav sonuçları ile anlamlı ilişkiye sahiptir. Chukwuyenum (2013) üniversite öğrencileri ile deneysel bir araştırma yapmış, deneysel gruba eleştirel düşünme becerileri öğretilmiş kontrol grubuna ise hiçbir etkide bulunulmamıştır. Uygulama sonrasında deneysel grubun matematik puanları kontrol grubunun puanlarından istatistiksel olarak daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma da eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısı üzerindeki etkisini göstermektedir.

Matematik puanları ile varsayımları tanımlama alt boyutu arasında ise anlamlı bir ilişki olmaması ve sadece alt boyutlardan tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapmanın matematik başarısı üzerinde yordayıcı olması dikkat çekicidir. Matematik puanları ile varsayımları tanımlama alt boyutunun anlamlı bir ilişkiye sahip olmaması, matematik müfredatında eleştirel düşünmenin bu alt boyutu ile ilgili uygulamaların olmamasından kaynaklanabilir. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan matematik müfredatının temeli çoğunlukla tümevarımlı muhakemeye dayanmaktadır. Alan yazındaki araştırmaların çoğunluğu eleştirel düşünme ile matematik başarısı arasındaki ilişkiye bakmış ve alt boyutlar açısından yordayıcılığının incelendiği çalışmalara rastlanılamamıştır.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre Cornell eleştirel düşünme testi düzey X puanları cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. Bu bulgu alan yazındaki King, Wood ve Mines'in (1990) üç farklı eleştirel düşünme testi kullanarak yaptıkları çalışma sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. King ve diğerlerinin (1990) bulgularına göre cinsiyete göre üniversite öğrencileri arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark vardır. Yine Thayer-Bacon'un (1993) çalışması da erkeklerin eleştirel düşünme becerileri bakımından daha avantajlı olduğu sonucunu desteklemektedir. Öte taraftan az sayıda çalışma kadınların eleştirel düşünme becerilerinin erkeklere göre daha fazla olduğu sonucunu desteklemektedir (Facione, Giancarlo, Facione ve Ganien, 1995). Alan yazındaki pek çok araştırma ise bu araştırmanın bulgularını destekler nitelikte olup eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucunu vurgulamaktadır (Ben-Chaim, Ron ve Zoller, 2000; El Hassan ve Madhum, 2007; Srinivasan ve Cooks, 2005). Eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı hâlâ çözülemeyen bir konudur.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre tümevarım, gözlem yapma ve toplam puana göre sınıf seviyelerine göre özellikle 6. ve 8 ve 7. ve 8. sınıf seviyeleri arasında sekizinci sınıflar lehine anlamlı bir fark vardır. Tümdengelim ve varsayımda bulunma alt boyutları ise sınıf seviyesine göre farklılık göstermemektedir. Alan yazında matematik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini ile ilgili yapılan araştırmalara göre öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin sınıf seviyesine göre değişmediği yani öğretmen yetiştirme

programlarının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirme açısından yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Biber, Tuna ve Incikabi, 2013; Incikabi, Tuna ve Biber, 2013). Bir diğ er çalışmada ise üçüncü sınıf üniversite öğrencilerinin puanı birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme puanlarından anlamlı farklı bulunmuştur (Mahmoodabad, Nadrian ve Nahangi, 2012). Alan yazındaki bu birbiriyle tutarlı olmayan bulgular kullanılan ölçme araçlarından, uygulanan örneklemin büyüklüğünden, örneklemin özelliklerinden, yaş grubundan kaynaklanıyor olabilir. Alan yazında eleştirel düşünmenin zaman içerisinde gelişip gelişmeyeceğine ilişkin yeterince araştırma bulunmamaktadır. Eleştirel düşünmenin gelişimsel ve hiyerarşik bir gelişime sahip olduğuna ilişkin yorumlamanın doğru olmadığı düşünülmektedir (Facione, 1990).

Bu araştırmanın sonuçları eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısı ile ilişkili olduğunun ve matematik başarılarını yordayıcısı olduğu sonucunu göstermektedir. Bu sebeple öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin sınıflarda uygulanması matematik başarısını artırmada etkili olabilir. Eleştirel düşünme becerileri ortaokul matematik dersi programının bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple eleştirel düşünme becerilerinin öğretiminin matematik dersine yayılarak veya beceri temelli öğretilmesi matematik başarısının artmasına önemli katkıda bulunacaktır. Bu araştırma daha geniş örneklemlere uygulanarak tekrar edilmelidir. Ayrıca gerek ders içerisine yayılarak gerekse beceri temelli eleştirel düşünme geliştiren etkinliklerin öğrencilerin matematik başarısı üzerine etkisi test edilmelidir.

Kaynakça

- Ben-Chaim, D., Ron, S., & Zoller, U. (2000). The disposition of eleventh-grade science students toward critical thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 9(2), 149-159.
- Biber, A. C., Tuna, A., & Incikabi, L. (2013). An investigation of critical thinking dispositions of mathematics teacher candidates. *Educational Research*, 4(2), 109-117.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 3(5), 18-25.
- Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analysis and Argument*. Palgrave MacMillan.
- El Hassan, K., & Madhum, G. (2007). Validating the Watson Glaser Critical Thinking Appraisal. *Higher Education*, 54(3), 361-383.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into Practice*. 32(3), 179-186.
- Ennis, R.H., Millman, J. & Thomko, T. N.(2005). Cornell Critical Thinking Tests Level X & Level Z Manual. The Critical Thinking Co. USA.
- Facione, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Facione, P.A., Giancarlo, C.A., Facione, N.C. & Ganien, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Gürkaynak, İ, Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2008). *Eleştirel Düşünme*. Eğitim reformu girişimi, Sabancı Üniversitesi.
- Halpern, D. F. 1998. Teaching critical thinking for transfer across domains. *American Psychologist*. 53, 449-55.

Incikabi, L., Tuna, A., & Biber, A. C. (2013). An analysis of mathematics teacher candidates' critical thinking dispositions and their logical thinking skills. *Journal of International Education Research*, 9(3), 257.

Innabi, H., & Sheikh, O. E. (2007). The change in mathematics teachers' perceptions of critical thinking after 15 years of educational reform in Jordan. *Educational Studies in Mathematics*, 64(1), 45-68.

Jacob, S. M. (2012). Mathematical achievement and critical thinking skills in asynchronous discussion forums. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 800-804.

Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (Vol. 2). Asil Yayın Dağıtım.

King, P. M., Wood, P. K., & Mines, R. A. (1990). Critical thinking among college and graduate students. *The Review of Higher Education*, 13(2), 167.

Kosiak, J. J. (2004). Using asynchronous discussions to facilitate collaborative problem solving in college algebra, Unpublished doctoral dissertation, Montana State University, USA.

Kurnaz, A. (2007). İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Beceri ve İçerik Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerileri, Erişi ve Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi.

Mahmoodabad, S. S. M., Nadrian, H., & Nahangi, H. (2012). Critical thinking ability and its associated factors among preclinical students in Yazd Shaheed Sadoughi University of Medical Sciences (Iran). *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran*, 26(2), 50.

Mansoor, F &Pezeshki, M.(2012). Manipulating critical thinking skills in test taking. *International Journal of Education*, 4(1), 153-160.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). İlköğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

Semerci, C. (2005). The influence of critical thinking skills on students' achievement, *Pakistan Journal of Social Sciences*, 3(4), 598-602.

Srinivasan, S., & Cooks, S. (2005). Does gender influence critical thinking attitudes? Paper presented at the Proceeding of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005, Cesapeake, V.A.

Schmidt, S., & Bednarz, N. (1997). Raisonnements arithmétiques et algébriques dans un contexte de résolution de problèmes: *Difficultés rencontrées par les futurs enseignants*. *Educational studies in Mathematics*, 32(2), 127-155.

Thayer-Bacon, B. J. (1993). Caring and its relationship to critical thinking. *Educational Theory*, 43, 323-340. doi: 10.1111/j.1741-5446.1993.00323.x

Watson, G & Glaser, M. E. (1964). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual*, New York: Harcourt, Brace & World Inc.