



Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması*

Emine ASLANYÜREK SEZER** Seval EMİNOĞLU KÜÇÜKTEPE*** Nilgün YILDIZ****

• **Geliş Tarihi:** 03.09.2021 • **Kabul Tarihi:** 03.02.2022 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 03.02.2022

Öz

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisi üzerine yapılan bu meta-analiz çalışmasında, eleştirel düşünme becerisine yönelik uygulanan farklı model ve yaklaşımlar ile cinsiyet değişkenine ilişkin etki büyüklüğü hesaplanmış ve etkinin yönü belirlenmiştir. Çalışmada verilerinin analizinde meta-analizi kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik 2010-2019 yılları arasında ve ulusal düzeyde yapılmış araştırma makaleleri, yüksek lisans ve doktora tez çalışmaları için ‘eleştirel düşünme’, ‘critical thinking’, ‘ortaokul’, ‘secondary’, ‘ortaokul öğrencileri’ ve ‘secondary students’ anahtar sözcükleri ile tarama yapılmıştır. Bu meta-analiz çalışması kapsamına toplam 38 araştırma dahil edilmiştir. Çalışmada yayın yanlılığının belirlenebilmesi amacıyla; orman grafiği, huni grafiği, betimsel istatistikler (frekans ve yüzde), Egger’in doğrusal regresyon yöntemi, Rosenthal’ın güvenli N yöntemi ve Orwin’in N yöntemi olmak üzere 5 farklı yöntem kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmada yayın yanlılığının bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmalar arasında heterojenliğin olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla Q ve I^2 istatistikleri yapılmıştır. Bunun sonucunda çalışmalar arasında heterojenlik olduğu gözlemlendiğinden çalışmada rastgele-etkiler modeli kullanılmıştır. Çalışmada, araştırmalar arasındaki farklılığın kaynağını belirlemek amacıyla moderatör analizi yapılmıştır. Buna göre yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi ve çalışma grubunun örneklem büyüklüğü olmak üzere dört farklı moderatör değişken belirlenmiştir. Eleştirel düşünme ile cinsiyet arasındaki ilişkiye dayalı hesaplanan etki büyüklüğünün zayıf düzeyde ve pozitif yönlü (Hedges’ $g = 0.186$) olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Ortaokul öğrencisi, eleştirel düşünme, meta-analiz, rastgele-etkiler modeli, sabit etki modeli, moderatör analizi, yayın yanlılığı

Atıf:

Sezer, E.A., Küçüktepe, S.E. ve Yıldız, N. (2022). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisi üzerine bir meta-analizi çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, doi:10.9779.pauefd.990873

* Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir parçasıdır ve 3. Ulusal Başkent Disiplinler Arası Bilimsel Çalışmalar Kongresi’nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Kartal Fatma Aliye Mesleki ve teknik Anadolu Lisesi., ORCID: 0000-0001-6511-5843, emine.aslanyurek@gmail.com

*** Doç.Dr, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, ORCID: 0000-0003-0247-6654, sevalek@marmara.edu.tr

**** Doç.Dr, Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, ORCID: 0000-0002-4084-1969, ncelebi@marmara.edu.tr

Giriş

Ulusal düzeyde bugünkü eğitim sistemimizin temelini oluşturan düşünmeye bağlı olarak gelişen, yeni fikirlerin oluşabilmesi ve gelişebilmesi için oldukça önemsenen bileşenlerden biri eleştirel düşünme becerisidir (Kutlu Kalender, 2015). Eleştirel düşünme ile ilgili alanyazındaki tanımlar tarihsel süreç içerisinde ele alındığında, ilk defa Bloom ve arkadaşlarının (1956; Aktaran: Cutright, 2003), bilmeyi “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” olmak üzere altı düzeyde açıklamıştır. Robert Ennis ise (1985; Aktaran: Boisvert, 1999: 45) eleştirel düşünmeyi “İnanılması ya da yapılması gereken konusunda bir karara yönelmiş akılcı ve tepkisel düşünme” olarak tanımlamaktadır. Bu tanımda “İnanılması ya da yapılması gereken konusundaki karar” eleştirel düşünmenin eylemleri olduğu kadar önermeleri de değerlendirebilmesi; “yönelmişlik” ifadesi bir amaç doğrultusunda bilinçli olarak yönetilen ve rastlantılarla ya da nedensiz oluşmayan bir etkinlik; “akılcı düşünme” ifadesi, doğrulamalarda ve eylemlerde mantıksal sonuçlara ulaşmak için kabul edilebilir akıl yürütmelere dayalı bir düşünme; “tepkisel düşünce” ise araştırmalarda ve geçerli aklın kullanımında açık bir bilincin tasarlanıp inşa edilmesi anlamında kullanılmaktadır (Norris - Ennis, 1989). Lipman (1987)’a göre de eleştirel düşünme bireyin kendini düzeltici, ölçütlerle ve duruma duyarlı düşünmesidir. Eleştirel düşünmeye ilişkin tanımlar incelendiğinde; tanımlarda problem çözme, analiz etme, akıl yürütme, yaratıcılık, özgünlük ve gözlem yapma gibi birçok beceriye vurgu yapıldığı ayrıca bilişsel süreçlerin eleştirel düşünmenin vazgeçilmez bir parçası olduğu görülmektedir. Eleştirel düşüncenin doğası gereği, düşüncenin sistematik olarak izlenmesi gerekmektedir. Örneğin; eleştirel olmak için düşünce görüldüğü kadarıyla kabul edilmemeli, açıklığı, doğruluğu, ilgi düzeyi, derinliği, genişliği ve mantıklılığı açısından analiz edilmeli ve değerlendirilmelidir (Paul ve diğerleri, 1997). Fisher (2011)’e göre kişilerin durumları/konuyu olumlu ve olumsuz anlamda çoklu bir bakış açısıyla değerlendirilebilmesi ve yaratıcılıklarını kullanarak düşüncelerin düzgün bir şekilde yorumlanması ve ele alınması şeklinde ifade edilmektedir.

Lapuz ve Fulgencio (2020) göre eleştirel düşünme önceki bilgilerin veya mantıksız düşünmenin basit bir şekilde hatırlanmasından ibaret değildir. Ennis (1991)’e göre eleştirel düşünmenin çabayla geliştirilebileceği ve öğretilerebileceği genel olarak kabul edilmektedir. Özellikle bireylerin doğuştan gelen yüksek düzeyde bir eleştirel düşünme becerisine sahip olmayabileceği, eleştirel düşünmenin süreç içerisinde ebeveynler ve akranlar tarafından kazandırılacak bir beceri olduğu düşünülmektedir. Bireylerin eleştirel düşünme becerisi

kazanabilmeleri ve mevcut düşünme düzeylerini geliştirebilmeleri için bu alanda eğitim almış, profesyonel kişiler tarafından desteklenmesi ve yönlendirilmesi gerektiğine inanılmaktadır. Bu nedenle öğretim süreçlerinin düşünme becerilerini geliştirmesi gerektiği vurgulanmış (Baysal, Arkan ve Yıldırım, 2010; Beyler, 1988) ve geçen yüzyılda eleştirel düşünme, eğitimciler tarafından eğitimin önemli amaçlarından biri olarak ele alınmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018a, 2018b). Bu doğrultuda Talim ve Terbiye Kurulunun, 2017 yılında yayınladığı raporda, teknoloji ve bilgi değişiminin beraberinde getirdiği yeniliklerin bireylerden beklentileri de farklılaştırdığına dikkat çekilmiştir. Gelecekte kişilerden beklenenlerin karşılanması için bireylere yeni özelliklerin ve becerilerin kazandırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Buna bağlı olarak yaşanan gelişmeler ve yenilikler öğrencilerde zihinsel, sosyal ve kişisel olmak üzere üç boyutta yeni yeterlilik ve beceri kazandırılmasını gerekli hale getirmiştir. Zihinsel yeterlilikler boyutunda, problem çözme, araştırma ve eleştirel düşünme gibi beceriler ele alınmıştır. Bu da düşünme becerilerinin tüm eğitim kademelerinde öğrencilere kazandırılacak şekilde planlanmasına temel oluşturmuştur. Bundan dolayı düşünme becerilerinin öğretilmesinin eğitim sistemlerinde önemli bir unsur haline geldiği söylenebilir (Baysal ve diğerleri, 2010; Milli Eğitim Bakanlığı, 2017). Bu doğrultuda eleştirel düşünme becerisi ülkemizde 2000'li yılların başlarından itibaren planlı olarak öğretim programlarında yer almaya başlamıştır. Türk eğitim sistemi, günümüzün gereklilikleriyle uyumlu hale getirilmeye çalışılmıştır. 2005 yılında öğretim programlarında düşünme becerileri listelenmiş ve içerik buna göre geliştirilmiştir. Bu programın temelinde birçok davranışın bütünleştirilmesini içeren yapılandırılmış ve karmaşık üst düzey düşünme becerilerinin öğretilmesi amacı yatmaktadır (Baysal ve diğerleri, 2010). Bu nedenle eleştirel düşünme okul öncesi, ilkökul, ortaokul, lise ve üniversitelerde öğrencilere kazandırılması gereken bir beceri olarak güncelliğini korumakta ve düşünmeye yönelik içerikler okul öncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime kadar devam edecek şekilde planlanmaktadır (Kaloç, 2005; Lipman, 1987; Önal, 2020).

Ulusal düzeyde ilk olarak ortaokul düzeyinde eleştirel düşünmeye yönelik düzenlemeler yapılması bu gruplarla araştırmaların da daha fazla yapılmasına neden olmuştur. Bu nedenle ortaokul öğrencilerinde düşünme becerileri ve eleştirel düşünmeye yönelik çok sayıda araştırmaya (Akbıyık ve Seferoğlu, 2002; Alsaleh, 2020; Ay, 2006; Ay ve Akgöl, 2008; Demirkaya ve Çakar, 2012; S. Dilmaç, ve Dilmaç, 2020; Erkin, 2002; Gruber ve Boreen, 2003; Kaçar ve Çakmak, 2020; Lapuz ve Fulgencio, 2020; Özcan, 2017; Polat, 2015) ulaşmak mümkündür. Bu araştırmalardan bir kısmı eleştirel düşünmeye ilişkin

çeşitli yöntem ve yaklaşımların etkililiğinin test edildiği deneysel/yarı deneysel (Açar, 2010; Alp, 2019; Amanvermez İncirkuş, 2018; Babaoğlu, 2018; Babur, 2010; Balta, 2011; Bozkurt, 2010; Çavumirza, 2018; Doğan, 2015; Eğmir, 2016; Eşsizoglu, 2013; İbrahimoglu, 2010; Kaplan Sayı, 2013; Koç Akran ve Epçaçan, 2018; Meral, 2018; Özensoy, 2011; Öztürk, 2019; Schreglmann, 2016; Sünter, 2017; Şahin, 2016; Uçar, 2019; Uzun, 2019; Yağmur, 2010; Yaman, 2014; Yıldızbaş, 2017) araştırmalar iken; bir kısmı da eleştirel düşünme ile ilişkisi araştırılan çeşitli değişkenlere ilişkin (Açıkgöz Ayrancı, 2011; Arslan, 2011; Bağcı, 2019; Bapoğlu, 2014; Bayındır, 2015; Çağlayan Öztürk, 2013; Görücü, 2014; Kutlu Kalender, 2015; Küçükbatman, 2018; Özcan, 2017; Yavuz Açıl, 2018; Yavuz, 2019; Yıldırım, 2019) araştırmalardan oluşmaktadır. İncelenen araştırmalarda eleştirel düşünmeye ilişkin uygulanan çeşitli yöntem ve yaklaşımlar ile çeşitli değişkenlerin eleştirel düşünme üzerinde hangi düzeyde etkili olduğuna dair çok az sayıda meta-analiz çalışmasına rastlanmaktadır. Hedges ve Olkin (2014)'e göre meta-analizi sayesinde birçok bireysel araştırmaya ait sonucun bir veya birden fazla istatistiki yöntemle birleştirilerek daha fazla ve genel bilgi elde edilebilmektedir. Bu sayede daha bütünsel ve genellenebilir sonuçlar için meta-analiz yöntemi ile birçok araştırmacının hem bireysel etki düzeyleri hem de tüm araştırmalara ait genel etki düzeyi ve etkinin yönü hesaplanabilmektedir. Bu bulgular doğrultusunda ortaokul öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından 5 incelenmesinin amaçlandığı çalışmada meta-analiz kullanılarak alandaki literatürün desteklenmesi hedeflenmiştir.

Öğrencilerin gelişim düzeylerine göre somut düşünmeden soyut düşünmeye geçiş açısından ortaokul yıllarının kritik bir önem taşıdığı dikkate alındığında, ulusal düzeyde ilk olarak ortaokul düzeyinde eleştirel düşünmeye yönelik düzenlemeler yapılması bu gruplarla araştırmaların da daha fazla yapılmasına neden olmuştur ancak incelenen araştırmalarda eleştirel düşünmenin alanda, hangi düzeyde etkisi olduğuna dair yeterli sayıda meta-analiz çalışması olmadığı görülmektedir. Hedges ve Olkin (2014)'e göre meta-analizi sayesinde birçok bireysel araştırmaya ait sonuçların bir veya birden fazla istatistiki yöntemle birleştirilerek daha fazla ve genel bilgi elde etmek mümkündür. Bu sayede daha bütünsel ve genellenebilir sonuçlar elde edebilmek için meta-analiz yöntemi ile birçok çalışmanın hem bireysel etki düzeyleri hem de tüm çalışmalara ait genel etki düzeyi ve etkinin yönü hesaplanabilmektedir. Farklı alanlardaki çalışmalarını sentezlemede kullanılan meta-analize yönelik çok sayıda tanım bulunmaktadır. Buna göre meta-analiz: Glass, (1976)'a göre bulguların entegre edilmesi amacıyla bireysel çalışmalardan ortaya çıkan çok sayıda

analizin, istatistiksel analizidir. Durlak (1995)'a göre, belirlenen bir konuda yapılmış, bağımsız ve birçok çalışmanın sonuçları kullanılarak elde edilen bulguların analizini yaparak yeniden yorumlama yöntemidir. Becker (2000)'e göre meta-analiz, çok çeşitli çalışmalardaki sonuçları karşılaştırmak için nicel yöntemler kullanan önceki araştırmaların bir özetidir. Meta-analizine ilişkin bu çalışmada yer verilen tanımların çoğunlukla birbirine benzediği görülmektedir. Tanımlar genel olarak değerlendirildiğinde; meta-analizi, belirli bir konuda birbirinden bağımsız olarak yapılan çalışma sonuçlarını sistematik bir şekilde birleştirme ve bu sonuçların istatistiksel analizlerinin yapılarak yorumlanması yöntemi olarak ifade edilebilir.

Önceden belirlenen aşamalar doğrultusunda sırayla ve planlı uygulanan bir yöntem olan meta-analizin uygulanışı 6 aşamada sıralanmıştır (Ellis, 2010; Hartung, Knapp, ve Sinha, 2011; Sánchez-Meca ve Marín-Martínez, 2010). Bu aşamalar:

1. Araştırma sorusunu tanımlama/amaçları belirleme
2. Literatür/alanyazın tarama
3. Çalışmaların kodlanması
4. Etki büyüklüğünün hesaplanması
5. İstatistiksel analiz ve yorumlama
6. Yayın yapma şeklindedir.

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerinin -cinsiyet, yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi, çalışma grubu ve örneklem büyüklüğü değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, eleştirel düşünme becerisine yönelik uygulanan farklı model ve yaklaşımlar ile cinsiyet değişkenine ilişkin etki büyüklüğü hesaplanmış ve etkinin yönü belirlenmiştir. Çalışmada verilerinin analizinde meta-analizi kullanılmıştır. Meta-analiz yöntemi sayesinde alanda yapılmış küçük ve büyük örneklemler bir araya getirilerek özetlenebilmekte ve istatistiksel gücü yüksek çalışmalar elde edilebilmektedir (Yıldız, 2009). Meta-analizde kullanılan etki büyüklüğü sınıflandırmasına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. *Etki Büyüklüğünün Sınıflandırılması*

$d < 0,00$ negatif	
$0 \leq d \leq 0,20$ zayıf	
$0,21 \leq d \leq 0,50$ düşük	(Cohen vd., 2011, s. 183).
$0,51 \leq d \leq 1,00$ orta	
$1,01 \leq d \leq$ güçlü	
$d = 0,20$ düşük	
$d = 0,50$ orta	(Cohen, 1977, s. 40).
$d = 0,80$ yüksek	

Tablo 1’de Cohen (1977) ve Cohen vd. (2011) tarafından yapılan etki büyüklüğü sınıflandırmaları gösterilmektedir. Bu çalışmada etki büyüklüklerinin yorumlanmasında Cohen vd. (2011) tarafından yapılan sınıflandırma kullanılmıştır.

Veri Toplama

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin belirlenen değişkenler ile ilişkisini incelemek amacıyla YÖK Tez Merkezi, Ulakbim, Google Akademik, EBSCO, ERIC ve Web of Science veri tabanlarında ‘eleştirel düşünme’, ‘critical thinking’, ‘ortaokul’, ‘secondary’, ‘ortaokul öğrencisi’ ve ‘secondary students’ anahtar kelimeleri ile Türkçe ve İngilizce olarak tarama yapılmıştır.

Önceden belirlenen ölçütler doğrultusunda erişilen makale, yüksek lisans ve doktora tezleri üzerinde yapılan analiz süreci sonunda 2 araştırma makalesi, 25 yüksek lisans tezi ve 11 doktora tezi toplamda olmak üzere toplam 38 araştırma meta-analiz kapsamında incelenmiştir.

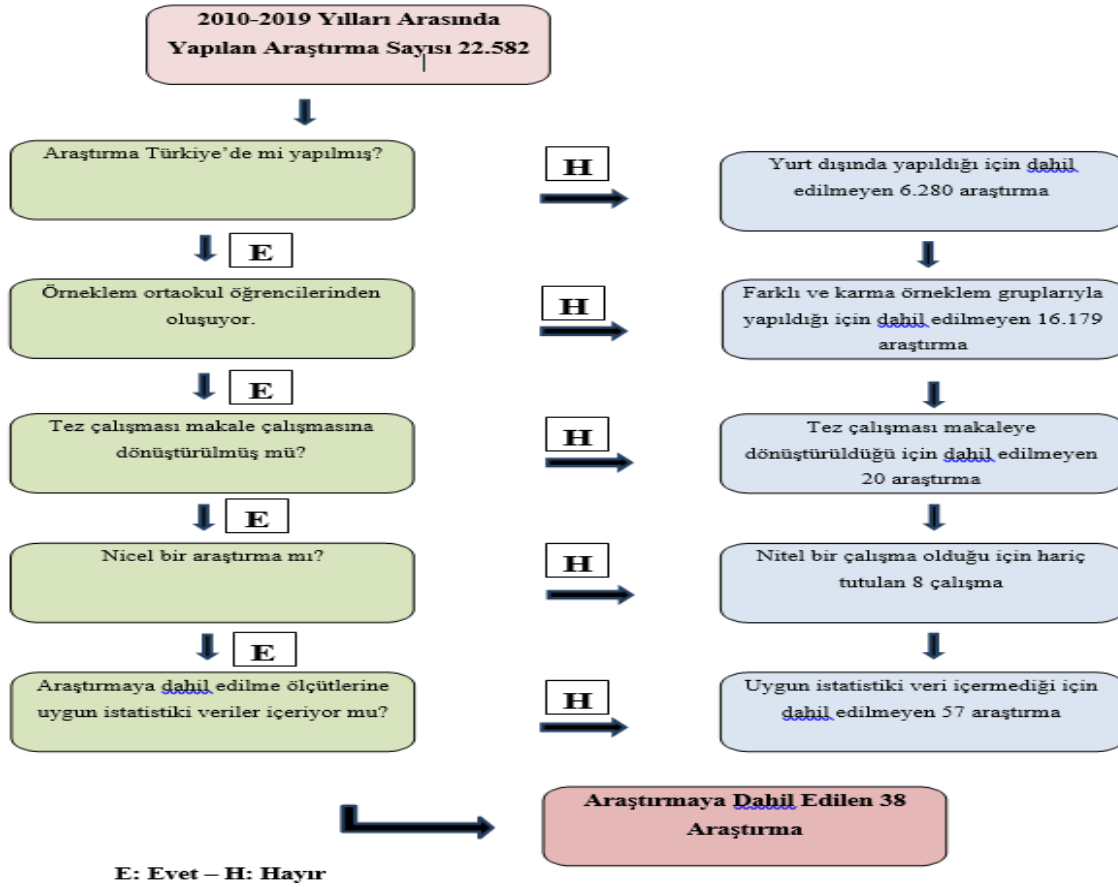
Dahil Edilme Kriterleri

Bir araştırmanın, çalışmaya dahil edilip edilmeyeceğine karar verilebilmesi ve etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi için meta-analizin amacı doğrultusunda önceden kriterler belirlenmelidir. Kriterlerin belirlenmesi, araştırmalar arasındaki farklılıkları azaltırken çalışmaların bulgularını birleştirmeyi de kolaylaştıracaktır (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004; Whitehead, 2002). Meta-analiz çalışması için konuyla ilgili belirlenen anahtar sözcükler ile yapılan tarama sonucu çok sayıda araştırmaya ulaşmak olasıdır. Fakat ulaşılan tüm araştırmaların meta-analize dahil edilmesi doğru olmamakta ve belirlenen kriterler doğrultusunda bu araştırmaların seçilmesi gerekmektedir (Kablan, Topan ve Erkan, 2013).

Veri tabanlarından tarama yapılarak ulaşılan araştırmaların bu çalışmaya dahil edilip edilmeyeceğine çalışma içerisinde yer verilen ‘dahil edilme kriterleri’ doğrultusunda karar verilmiştir. Araştırmaların dahil edilme kriterleri şu şekildedir:

1. Araştırmaların, 1 Ocak 2010- 31 Aralık 2019 tarihleri arasında tamamlanan yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve araştırma makaleleri olması,
2. Çalışmaların ulusal düzeyde yapılmış olması,
3. Türkiye’deki ortaokullarda eğitimine devam eden öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini belirlemeye yönelik olması,
4. Araştırmalarda uygun istatistiki değerlerin (t-değeri, z-değeri, p-değeri, standart sapma, örneklem büyüklüğü) yer alması gerekmektedir.

Meta-analiz kapsamında incelenecek araştırmalar belirlendikten sonra araştırmalardan elde edilen bilgiler, araştırmacılar tarafından oluşturulan kodlama formuna kodlanmıştır. Meta-analiz veri toplama süreci işlem basamakları aşağıda şekil 3.1 de açıklanmıştır.



Şekil 1: Meta-analiz veri toplama süreci işlem basamakları.

Kodlama Yöntemi ve Çalışma Karakteristiklerinin Belirlenmesi

Bu aşama meta-analizin kritik noktalarındandır. Meta-analiz çalışmasında literatür taraması yapıldıktan sonra ulaşılan birincil kaynakların dikkatli bir şekilde kodlanması gerekmektedir. Çalışmanın bu aşaması genellikle yorucu ve uzun olabilir. Bu yüzden veri kodlama işlemini yaparken doğru yapmaya ve dikkatli olunmaya çalışılmalıdır (Hunter ve Schmidt, 2004). Veri tabanları üzerinden anahtar sözcükler kullanılarak ulaşılan çalışmalar kodlama formuna işlenmiştir. Ulaşılan her araştırmaya kod verilmiş, araştırmaya ait genel verilerin ve meta-analize dahil edilen araştırmaların örneklem ve analiz bulgularına ait verilerin işleneceği kategori, alt kategori ve kodlar oluşturularak verilerin bu form üzerinde görülmesi sağlanmıştır. Araştırmalar, araştırmacılar tarafından oluşturulan kodlama anahtarına kodlanmıştır. Kodlama iki (2) araştırmacı tarafından yapılmış ve benzerlik oranı %95 olarak bulunmuştur. Kodlama anahtarı, araştırmaya ait genel bilgiler ve araştırmaların çalışma grubuna ve analizlerine ilişkin bilgilerin yer aldığı kategori, alt kategori ve kodlara ayrılmıştır. Araştırmaya ait genel bilgiler kategorisinde araştırmının yayın yılı, yayın dili, yayın türü, yayınlanma durumu, kalıcılık testinin yapılıp yapılmaması gibi kodlar yer almaktayken; meta-analize dahil edilen araştırmaların çalışma grubuna ilişkin demografik bilgilerin betimsel verileri isimli alt kategoride araştırmının yapıldığı şehir, şehrin demografik konumu, araştırmının yapıldığı okul türü, örnekleme yöntemi, çalışma grubunun cinsiyeti, çalışma grubunun öğrenim düzeyi, örneklem büyüklüğü, deney grubunun örneklem büyüklüğü, kontrol grubunun örneklem büyüklüğü ve deney ve kontrol gruplarının örneklem büyüklüklerinin eşitliğine yönelik alt kategoriler yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda kodlama anahtarı verilmiştir.

Tablo 2: *Kodlama Anahtarının Son Hali*

	Araştırma			
Araştırma	Numarası:			
Kimliğine	Araştırma Adı:			
İlişkin Bilgiler	Araştırmının			
	Yazar(lar)ı:			
Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
		2010		
		2011		
		2012		

Araştırmalara Yönelik Genel Bilgiler	Yayın Yılı	2013
		2014
		2015
		2016
		2017
		2018
		2019
		Genel
Yayın Dili		Türkçe
		İngilizce
		Genel
Yayın Türü		Makale
		YL Tezi
		DRTezi
		Genel
Yayınlanma Durumu		Yayımlanmış
		Yayımlanmamış
		Genel
Kalıcılık Testi		Yapılmış
		Yapılmamış
		Genel
Alt Kategori	İkinci Alt Kategori	Kodlar
Meta-Analiz Kapsamında İncelenen Araştırmaların Çalışma Grubuna Yönelik Betimsel Bilgiler I	Ülke	Türkiye
		Genel
	Şehrin Demografik Konumu	Kent Merkezi
		İlçe
		Rapor Edilmemiş
		Genel
Okul Türü		Devlet Okulu
		Özel Okul
		Bilim Sanat
		Merkezleri

Meta-Analiz		(BİLSEM)
Kapsamında		Genel
İncelenen		Rapor Edilmemiş
Araştırmaların		Amaçlı
Çalışma		Rastgele / Tesadüfi
Grubuna		Seçkisiz
Yönelik		Uygun /
Betimsel	Örnekleme	Ulaşılabilir
Bilgiler II	Yöntemi	Genel
		Kadın
		Erkek
		Genel
		<51
	Çalışma Grubunun	51-100
	Örnekleme	101-500
	Büyüklüğü	500>
		Genel
		<26
		26-50
Meta-Analiz	Deney Grubunun	51-75
Kapsamında	Örnekleme	76-100
İncelenen	Büyüklüğü	100>
Araştırmaların		Genel
Çalışma		
Grubuna		
Yönelik		<26
Betimsel		26-50
Bilgiler IV	Kontrol Grubunun	51-75
	Örnekleme	76-100
	Büyüklüğü	100>
		Genel
	Deney Grubu ve	Eşit
	Kontrol Grubu	Eşit Değil
	Örnekleme	Genel
	Büyüklüğü	

Verilerin Analizi

Meta-analiz çalışması yapmak için çalışma kapsamına alınan her bir araştırmanın etki genişliğini ve varyansını hesaplamak gerektiği, ardından her bir etki genişliğinin ağırlıklı ortalamasının hesaplanmasının gerektiği söylenebilir. Meta-analiz çalışmalarının yapılabilmesi için çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada belirlenen anahtar sözcüklerle tarama yapılarak ulaşılan araştırmalara ait genel veriler ile araştırmaların çalışma grubuna ait betimsel veriler analiz edilmiştir. Araştırmalardan alınan bu veriler Comprehensive Meta-Analysis (CMA V2) istatistik programına kodlanarak verilerin analizi yapılmıştır. Ortaokul ğrencilerinde eleştirel düşünme becerisi ile ilgili veriler tablolar halinde sunulmuştur.

Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Çalışmanın amacı ortaokul ğrencilerinde eleştirel düşünme becerisine yönelik uygulanan farklı model (sabit etkili ve rastgele etkiler) ve yaklaşımlar ile cinsiyet değişkenine ilişkin etki büyüklüğünün ve etkinin yönünün belirlenmesidir. Çalışmada verilerinin analizinde meta-analizi kullanılmıştır. Meta-analiz çalışmasının yürütülmesi için öncelikle belirlenen probleme yönelik bilimsel araştırmaların raporlaştırılma kurallarına uygun yazılmış olması gerekmektedir. Meta-analiz yapabilmek için gerekli istatistiki bulguları içeren araştırmaların bulunarak bir araya getirilmesi gerekir (Büyüköztürk, Kılıç akmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Çünkü meta-analiz araştırmalarında benzer hedefleri gerçekleştirmeye çalışan birbirinden bağımsız olarak yapılmış çok sayıda araştırmanın verilerinin bir araya getirilip yorumlanması yoluyla daha genel ve bütünsel sonuçlara ulaşılması mümkündür. Analiz kapsamında incelenecek araştırmalarda etki genişliği ve korelasyon katsayıları gibi istatistiki veriler yer almalıdır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2006). Bu genel amaç doğrultusunda şu sorulara cevap aranmıştır:

Eleştirel düşünme alanındaki çalışmalar incelendiğinde;

1. a. Geleneksel ğretim yöntemi ile karşılaştırıldığında, eleştirel düşünme becerisine yönelik uygulanan farklı model ve yaklaşımların eleştirel düşünme üzerindeki etki düzeyi ve etkinin yönü nedir?
- b. Moderatör değişkenlerin (yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi ve çalışma grubu örneklem büyüklüğü) eleştirel düşünme üzerindeki etki düzeyi ve etkinin yönü nedir?
2. a. Cinsiyetin, eleştirel düşünme üzerindeki etki düzeyi ve etkinin yönü nedir?

b. Moderatör değişkenlerin (yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi ve çalışma grubu örneklem büyüklüğü) eleştirel düşünme üzerindeki etki düzeyi ve etkinin yönü nedir?

Meta-Analizinde Kullanılan Modeller

Sabit etki ve rastgele etkiler modeli

Araştırmada kullanılacak modelin seçimi en karışık ve tartışmalı görünen ve aynı zamanda en basit kısımdır. Bireysel olarak incelenen çalışmaların örneklem büyüklüklerinin farklı olması bu çalışmaların bir araya getirilmesindeki en büyük engellerden biridir. Sabit Etki modelinde analize dahil edilen çalışmaların evren büyüklüklerinin eşit olduğu ve bundan dolayı standart sapmalarının da sıfır olduğu düşünülür. Çalışmaların evren büyüklüklerinin eşit olmadığı durumlarda rastgele etkiler modeli kullanılarak standart sapmanın sıfıra eşit olmadığı kabul edilir. Bu doğrultuda analizler yapılır (Glass, 1976; Stanley ve Doucouliagos, 2015).

Heterojenlik Analizi

Meta-analiz çalışmalarında farklı araştırmaların sonuçları birleştirilip ortalama değer hesaplamada Sabit Etki model veya rastgele etkiler modeli kullanılabilir. Her iki modelde (Kılıçkap, 2018) p -değeri temel istatistiksel terimlerden biridir ve en az iki değişken veya iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olup olmama durumunu belirlemek için kullanılmaktadır. Meta-analizde de $p < 0.05$ ve $p > 0.05$ olma durumuna göre bireysel araştırmalar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmaması hakkında yorum yapılabilmektedir. Sonucun $p < 0.05$ olması çalışmalar arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu ve meta-analiz çalışmasının homojen yapıda olmadığını göstermektedir. Bu durumda dağılımın heterojen olması ise etki hesaplamasında rastgele etkiler modelinin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu noktada dağılımın heterojen çıkmasında etkili olabilecek başka faktörlerin olabileceği akla gelmektedir. Meta-analiz çalışmalarında heterojen dağılım olması durumunda düzenleyici (moderatör/ılımlayıcı) değişkenlerin etkisini araştırmak mümkündür. Baron ve Kenny (1986) moderatör (düzenleyici ve ılımlayıcı) değişkeni, “genel olarak, bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin pozitif veya negatif yönlü olması veya etkinin düzeyini etkileyen nitel (örn., cinsiyet, ırk...) ya da nicel (örn., ödüllendirme düzeyi...) değişkendir.” şeklinde açıklamıştır.

Meta-Analizinde Heterojenlik Kaynakları

Bir meta-analiz çalışmasında çalışmaların homojen veya heterojen yapıda olduğunu tespit etmek önemlidir. Bu başlık altında yer alan Q, τ^2, I^2 istatistikleri ve ara değişken

(moderatör) analizleri sayesinde meta-analizindeki değişkenlik belirlenebilmekte ve gerçek heterojenite tahmin edilebilmektedir. Q istatistiği, meta-analiz çalışmalarında heterojenliği belirlemede en çok kullanılan ölçütlerden biridir. Q istatistiği yalnızca heterojenliğin varlığını test etmek için yararlıdır, heterojenliğin kapsamını test etmek için yararlı değildir (Huedo-Medina, Sánchez-Meca, Marín-Martínez ve Botella, 2006). Ki-kare dağılımı ile birlikte Q testi yapılarak meta-analiz çalışmalarında heterojenlik test edilebilmektedir.

τ^2 'nin tahmin edilmesi

Heterojenliğin miktarını belirlemenin yollarından biri olan τ^2 istatistiği çalışmalar arası varyansı ifade etmektedir. Rastgele etkiler modeline benzer şekilde gözlenen etki büyüklüğünün varyansı kullanılarak meta-analiz çalışmalarında τ^2 tahmin edilmeye çalışılır. DerSimonian-Laird (momentler) yöntemi, en çok olabilirlik yöntemi, kısıtlanmış en çok olabilirlik yöntemi, deneysel Bayes yöntemi, Hedges ve Olkin (HO) yöntemi, varyans bileşeni yöntemi, kolay tahmin yöntemi ile Malzahn ve Böhning (MB) yöntemi, τ^2 'yi tahmin etmede kullanılan yöntemlerdir. τ^2 istatistiği, çalışmaların bulunduğu ölçekten etkilenmekteyken örneklem büyüklüğü veya çalışma sayısından etkilenmemektedir (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009; Eminoglu Küçüktepe ve Yıldız, 2016; Erdoğan, 2011; Huedo-Medina ve diğerleri, 2006; Üstün ve Eryılmaz, 2014).

I^2 istatistiği

I^2 istatistiği, Q istatistiğinden türetilmiş olup gerçek varyansın toplam varyansa oranlanmasına denk gelmektedir. Heterojenliğin miktarını belirleme yollarından biri olarak görülmektedir. 0 ile 1 arası değer alır ve heterojenliğin yüzdesel ifade edilmesinde kullanılır. I^2 istatistiği, meta-analize dahil edilen çalışmaların büyüklüğünden etkilenmekteyken analize dahil edilen çalışma sayısı I^2 istatistiği üzerinde etkili değildir (Higgins ve Thompson, 2002).

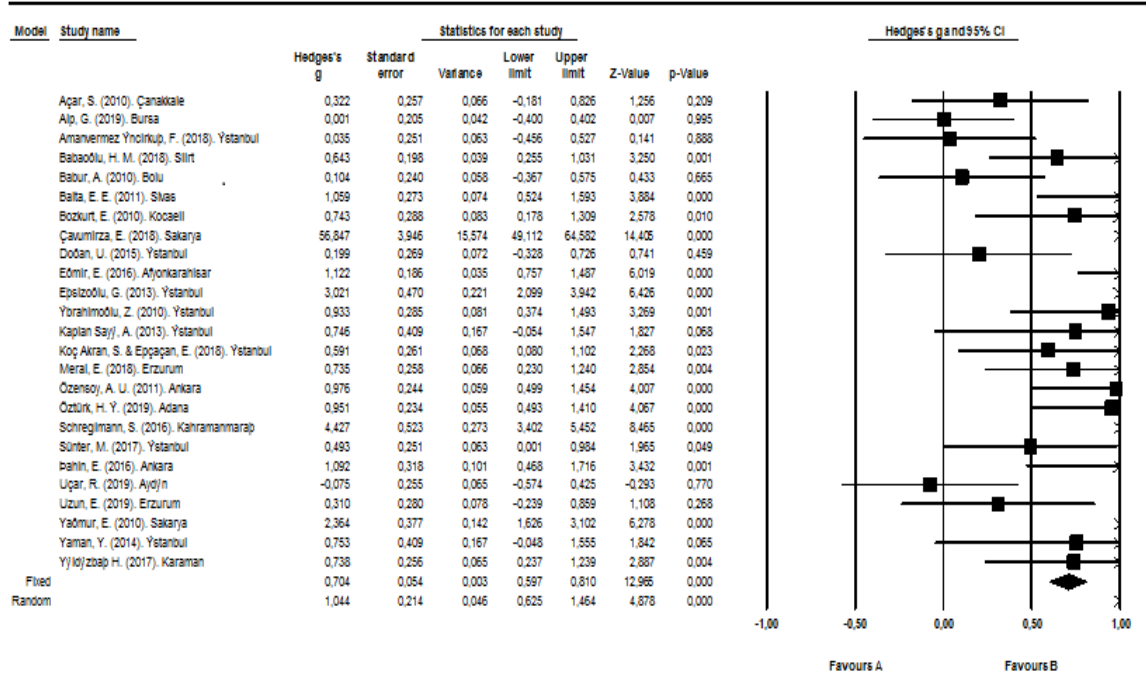
Yayın Yanlılığı

Çalışmada yayın yanlılığının belirlenebilmesi için, orman grafiği, huni grafiği, betimsel istatistikler (frekans ve yüzde), Egger'in doğrusal regresyon yöntemi, Rosenthal'ın güvenli N yöntemi ve Orwin'in N yöntemi olmak üzere 5 farklı yöntem kullanılmıştır.

Bulgular

Farklı Model ve Yaklaşımların Eleştirel Düşünme Üzerindeki Etkisi

Bu araştırmanın amacı, geleneksel öğrenme yöntemi ile karşılaştırıldığında, eleştirel düşünme becerisine yönelik uygulanan farklı model ve yaklaşımların eleştirel düşünme üzerindeki etki düzeyi ve etkinin yönünü belirlemektir. Etki büyüklüğü belirlenirken yayın yanlılığı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Belirlenen dahil etme kriterlerine göre 48 çalışmadan sadece 25 tanesi araştırmaya dahil edilmiştir. Şekil 2’de meta-analize dahil edilen 25 araştırmanın etki büyüklüğüne bağlı olarak oluşturulan orman grafiği yer almaktadır.

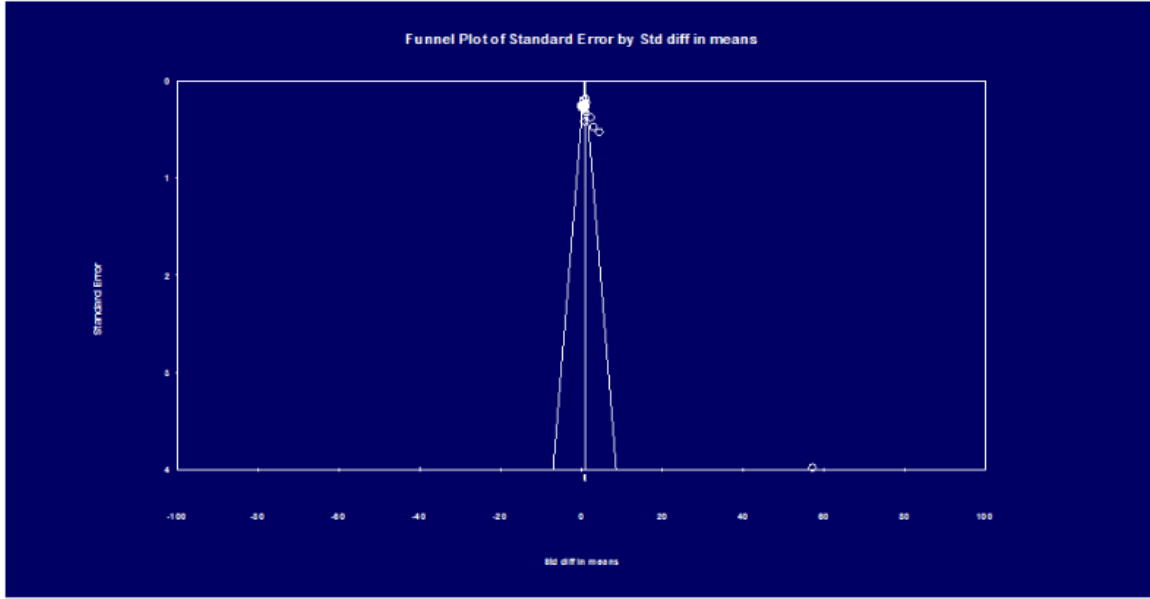


Meta Analysis

Şekil 2. Meta-analiz kapsamında incelenen 25 araştırmaya ilişkin orman grafiği

Şekil 2 incelendiğinde eleştirel düşünme becerisinin etki büyüklüğü değerlerine ilişkin oluşturulan orman grafiği görülmektedir. Diyagramdaki kareler bu çalışmanın etki boyutunu gösterirken karelerdeki çizgiler %95 güven aralığının alt ve üst sınırlarını temsil etmektedir. Diyagramın altında bulunan şekil, genel etki büyüklüğünü göstermektedir. Meta-analizine dahil edilen araştırmaların etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında en düşük $EB = -0.075$ ve en yüksek $EB = 56.847$ olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğü hesaplaması yapılan 25 araştırmadan 24’ü pozitif yönlü etkiye sahipken, 1 araştırma negatif yönlü etkiye sahiptir.

Meta-analize dahil edilen araştırmalar, rastgele etkiler modeline göre oluşturulan Şekil 3’de yer alan huni grafiği aracılığıyla görsel olarak incelenmiştir.



Şekil 3. Meta-analiz kapsamında incelenen 25 araştırmaya ilişkin huni grafiği

Şekil 3’de meta-analize dahil edilen 25 araştırma verisinin, çizginin ortasında ve üstte biriktiği ayrıca çizginin sol ve yoğun olarak sağ tarafında dağıldığı görülmektedir. Yukarıda yer alan grafik, çalışmada incelenen araştırmalar açısından yanlılığın bulunmadığını göstermektedir.

Araştırmada yayın yanlılığının bulunma durumunu test etmek için Klasik (Rosenthal’ın) güvenli N analizi yapılmıştır. Güvenli N, 1.774 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada incelenen araştırma sayısı 25 iken çalışmada hesaplanan $p < 0.00$ sonucunun $p > 0.05$ olması yani analiz sonucunun anlamsız hale gelmesi için $EB = 0.00$ olan 1.774 araştırma daha yapılmalıdır.

Tablo 3. Farklı Model ve Yaklaşımların Eleştirel Düşünme Üzerindeki Etkisine İlişkin Meta-Analiz Bulguları

Kullanıla	Çalış	%95							
n	ma	EB	Güven	z	p	Q	p	I ²	τ ²
Model	Sayısı		Aralığı						
Sabit	25	0.704	0.597-	12.965	0.000	351.4	0.000	93.1	1.01
Etki			0.810			0		67	4
Rastgele	25	1.044	0.625-	4.878	0.000				
Etkiler			1.464						

Tablo 3 incelendiğinde farklı yöntem ve yaklaşımların öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkileri incelendiğinde rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü

değeri 1.044 şeklinde hesaplanmıştır. Cohen, Manion ve Morrison (2011)'un etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre 'güçlü' düzeydedir. Bu verilerden yola çıkılarak çalışma sonucunda elde edilen tüm gerçek etki büyüklüklerinin ortalaması sıfırdan önemli seviyede farklılık ($z = 4.878$ ve $p = 0.00$) göstermektedir. Bu sonuca göre etki büyüklüğüne ilişkin değerler istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgular öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulanan farklı model ve yaklaşımların, geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırıldığında eleştirel düşünme becerisini geliştirmede 'güçlü' düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmada heterojenliği değerlendirmek için öncelikle p değerine bakılmış ve p değeri, $p = 0.00$ olduğundan 'incelenen araştırmaların aynı etki büyüklüğünü paylaşmadığı' gözlenmiştir ($p < 0.05$). Bu sonuç analiz kapsamında incelenen 25 çalışmanın etki büyüklüğü açısından heterojenlik gösterdiğini ifade etmektedir.

Meta-analiz çalışmalarında homojenliği belirlemek amacıyla yapılan Q istatistiği değeri 351.240 bulunmuştur. Bulunan bu değer, X^2 dağılım tablosunda $p = 0.05$ anlamlılık seviyesinde 24 serbestlik derecesindeki $Q(24) = 36.4$ değerinden fazla olduğundan çalışmanın etki büyüklüğü dağılımının homojen bir yapıda olmadığı gözlenmiştir.

Heterojenliği hesaplamada kullanılan I^2 değeri $I^2 = 93.167$ bulunmuştur. Bulunan bu değer 93.167 seviyesinde heterojenliği ifade etmektedir. I^2 değeri %75 heterojenlik seviyesinden fazla olduğu için bu çalışmaya yönelik etki büyüklükleri dağılımında yüksek düzeyde heterojenlik gözlemlendiği söylenebilir.

Ulaşılan bu sonuçlar ($Q = 351.240$, $p < 0.05$, $I^2 = 93.167$) etki büyüklüğü açısından dağılımın heterojenlik gösterdiğini ve rastgele etkiler modeli ile etki büyüklüğünün değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Moderatör değişken analizi

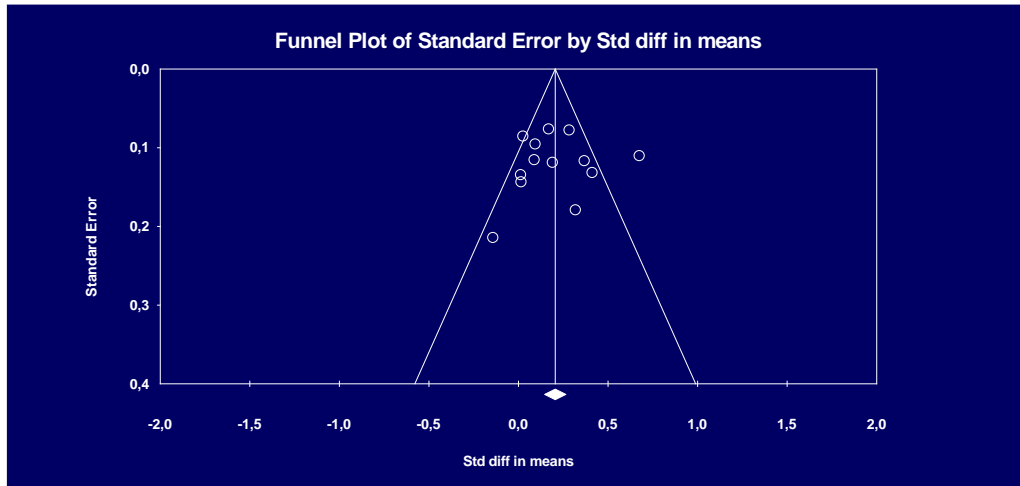
Meta-analizi kapsamında incelenen araştırmalardaki moderatör değişkenler, etki büyüklüklerinde oluşan farklılığın sebepleri arasında yer alabilmektedir. Ortaokul öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerine yönelik birleştirilmiş etki büyüklüğü heterojenliğinin aydınlatılması adına dört moderatör belirlenmiş ve moderatör değişken analizi yapılmıştır. Belirlenen moderatörler: "araştırma yılı, araştırma türü, sınıf düzeyi ve çalışma grubu örneklem büyüklüğü" şeklindedir.

Moderatör değişkenlere ilişkin orman grafiği Şekil 4'te gösterilmiştir.

Model	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
		Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	Açıkgöz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	Yavuz Açıl.	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed		0,205	0,030	0,001	0,146	0,265	6,791	0,000					
Random		0,204	0,056	0,003	0,095	0,313	3,672	0,000					

Şekil 4. Moderatör değişkenlere ilişkin orman grafiği

Şekil 4'e göre moderatör analizinde modeller arasında fark yoktur. $p < 0.05$ olduğundan moderatör değişkenlerin eleştirel düşünmeye ilişkin etki büyüklüğünü değiştirmedeği söylenebilir. Moderatör değişkenlere ilişkin huni grafiği Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Moderatör değişkenlere ilişkin huni grafiği

Şekil 5'te rastgele etkiler modeline dayalı olarak oluşturulan huni grafiğinde, çalışma kapsamında incelenen araştırmaların moderatör değişkenlerinin etki büyüklüğü ile ilişkisi gösterilmiştir. İncelenen 25 araştırmanın moderatör değişkenlerine ait verilerin çizginin ortasında ve üstte biriktiği ayrıca çizginin sol ve yoğun olarak sağ tarafında dağıldığı görülmektedir. Huni grafiğine göre incelenen araştırmaların moderatör değişkenleri açısından yanlılığın bulunmadığı söylenebilir.

Araştırmada yayın yanlılığının bulunma durumunu test etmek için Klasik (Rosenthal'ın) güvenli N analizi yapılmıştır. Güvenli N, 129 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada incelenen araştırma sayısı 25 iken çalışmada hesaplanan $p < 0.00$ sonucunun $p >$

0.05 olması yani analiz sonucunun anlamsız hale gelmesi için $EB = 0.00$ olan 129 araştırma daha yapılmalıdır.

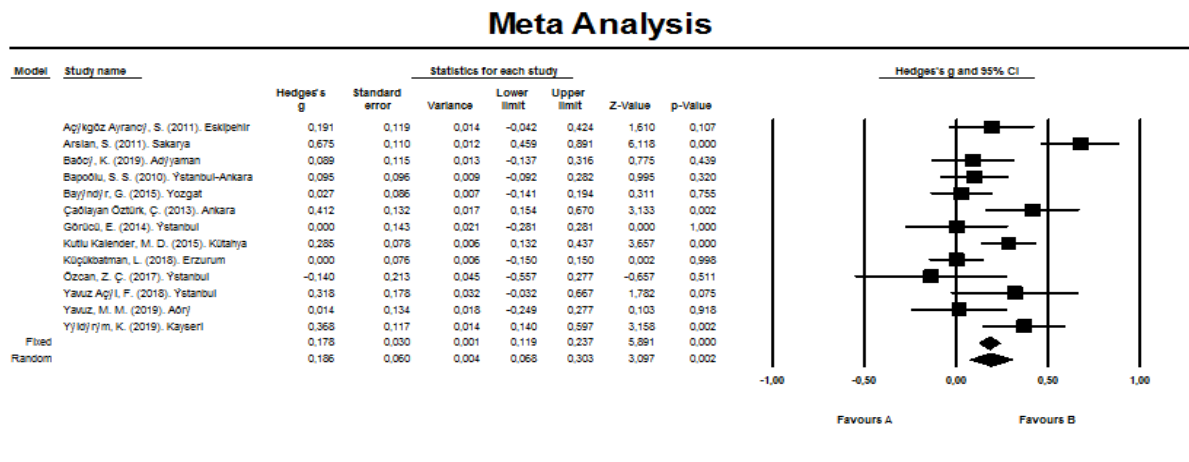
Tablo 4. Moderatör Değişkenlere İlişkin İstatistiksel Veriler

Kullanılan Model	Çalışma Sayısı	EB	%95 Güven Aralığı	z - değeri	p -değeri
Sabit Etki	13	0.205	0.146 - 0.265	6.791	0.000
Rastgele Etkiler	13	0.204	0.095 - 0.313	3.672	0.000

Tablo 4'e göre moderatör değişkenlerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkileri incelendiğinde, rastgele etkiler modeline göre tahmin edilen etki büyüklüğünün %95 güven aralığında en düşük 0.095 ve en yüksek 0.313 olduğu, genel etki büyüklüğünün ise Hedges' $g = 0.204$ değerinde olduğu belirlenmiştir. Bu değer Cohen (1977, s. 40) ve Cohen ve diğerleri (2011)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre 'düşük' düzeydedir. Bu verilerden yola çıkılarak araştırma sonucunda elde edilen tüm gerçek etki büyüklüklerinin ortalaması sıfırdan farklılık ($z = 3.672$ ve $p = 0.00$) göstermektedir. Bu durumda moderatör değişkenlerin etki büyüklüğü bakımından eleştirel düşünme becerisini geliştirmede 'düşük' düzeyde etki ettiği düşünülebilir.

Cinsiyetin Eleştirel Düşünme Üzerindeki Etkisi

Cinsiyetin eleştirel düşünmeye etkisinin olup olmadığını belirlemek için öncelikle yayın yanlılığı kontrol edilmiştir. Alın yazındaki çalışmalara ilişkin veriler incelendiğinde sadece 13 araştırma analize dahil edilmiştir. Şekil 5'te meta-analize dahil edilen 13 araştırmanın etki büyüklüğüne bağlı olarak oluşturulan orman grafiği yer almaktadır.

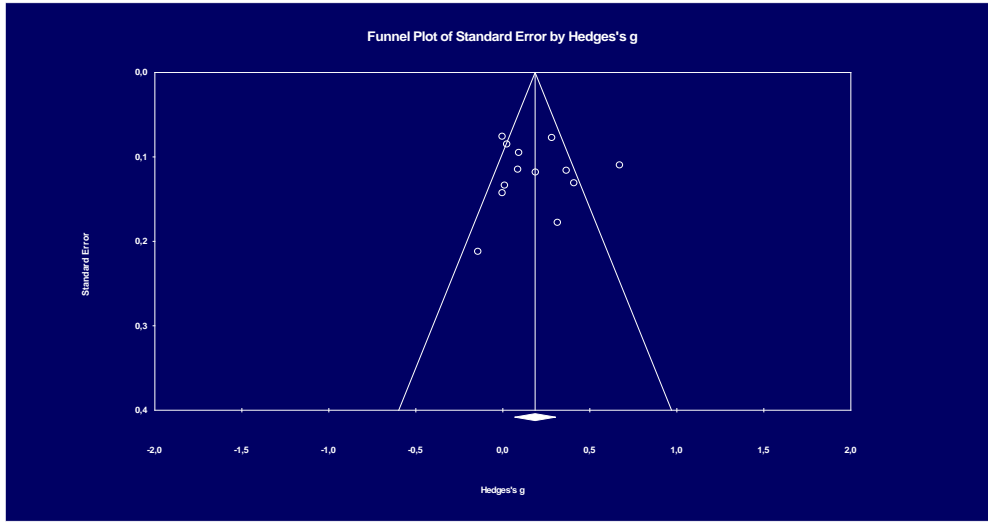


Meta Analysis

Şekil 6. Meta-analiz kapsamında incelenen 13 araştırmaya ilişkin orman grafiği

Şekil 6 incelendiğinde cinsiyet değişkeninin eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etki büyüklüklerinin yer aldığı orman grafiği görülmektedir. Çalışmaya dahil edilen araştırmaların etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında en düşük $EB = -0.140$ ve en yüksek $EB = 0.675$ olduğu görülmüştür. 13 araştırmadan 12'sinde kız öğrencilerin pozitif yönlü etkiye sahipken 1 araştırmada negatif yönlü etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Meta-analize dahil edilen araştırmalar, rastgele etkiler modeline göre oluşturulan Şekil 7'de yer alan huni grafiği aracılığıyla görsel olarak incelenmiştir.



Şekil 7. Meta-analiz kapsamında incelenen 13 araştırmaya ilişkin huni grafiği

Şekil 7'de Rastgele Etkiler modeline dayalı olarak oluşturulan huni grafiğinde, meta-analiz kapsamında incelenen 13 araştırma verisinin büyük kısmının şeklin üst ve orta kısımlarında biriktiği, ayrıca çizginin sol ve sağ tarafında dağıldığı görülmektedir. Yukarıda yer alan grafik meta-analiz kapsamında incelenen araştırmalar açısından yanlılığın bulunmadığını göstermektedir.

Araştırmada yayın yanlılığının bulunma durumunu test etmek için Klasik (Rosenthal'ın) güvenli N analizi yapılmıştır. Güvenli 102 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada incelenen araştırma sayısı 13 iken çalışmada hesaplanan $p < 0.00$ sonucunun $p > 0.05$ olması yani analiz sonucunun anlamsız hale gelmesi için $EB = 0.00$ olan 102 araştırma daha yapılmalıdır.

Tablo 5. Cinsiyetin Eleştirel Düşünme Üzerindeki Etkisine İlişkin Meta-Analiz Bulguları

Kullanılan Model	Çalışma Sayısı	EB	%95 Güven Aralığı	z değeri	p - değeri	Q - değeri	p - değeri	I^2	τ^2
Sabit Etki	13	0.178	0.119 - 0.237	5.891	0.000	43.791	0.000	72.597	0.032
Rastgele Etkiler	13	0.186	0.068 - 0.303	3.097	0.002				

Tablo 5 incelendiğinde rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü değeri 0.186 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Cohen ve diğerleri (2011)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre 'zayıf' düzeydedir. Bu verilerden yola çıkılarak çalışma sonucunda elde edilen tüm gerçek etki büyüklüklerinin ortalaması sıfırdan önemli seviyede farklılık ($z = 3.097$ ve $p = 0.002$) göstermektedir. Bu durumda cinsiyetin etki büyüklüğü bakımından eleştirel düşünme becerisini geliştirmede 'zayıf' düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmada heterojenliği değerlendirmek için öncelikle p değerine bakılmış ve p değeri $p = 0.00$ olduğundan "çalışma kapsamında incelenen araştırmaların tek bir etki büyüklüğü değerini paylaşmadığı" gözlenmiştir ($p < 0.05$). Bu sonuç incelenen 13 çalışmanın etki büyüklüğü açısından heterojenlik gösterdiğini ifade etmektedir.

Meta-analiz çalışmalarında homojenliği belirlemek amacıyla yapılan Q istatistiğinin değeri 43.791 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer X^2 dağılım tablosunda $p = 0.05$ anlamlılık seviyesinde 12 serbestlik derecesindeki $Q(24) = 21.00$ değerinden fazla olduğundan çalışmanın etki büyüklüğü dağılımının homojen bir yapıda olmadığı gözlenmiştir.

Heterojenliği hesaplamada kullanılan I^2 değeri $I^2 = 72.597$ bulunmuştur. Bulunan bu değer 72.597 seviyesinde heterojenliği ifade etmektedir. I^2 değeri %75 heterojenlik seviyesine yakın görünmektedir. Ulaşılan bu sonuçlar ($Q = 43.791$, $p < 0.05$, $I^2 = 72.597$) etki büyüklüğü değerlerinin heterojenlik gösterdiğini ve rastgele etkiler modeli ile etki büyüklüğü puanlarının değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Moderatör değişken analizi

Ortaokul öğrencilerinde eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkisi araştırılan cinsiyet değişkenine yönelik birleştirilmiş etki büyüklüğü heterojenliğinin aydınlatılması adına dört moderatör değişkene ilişkin analiz yapılmıştır. Moderatör değişkenlere ilişkin analiz sonuçları sırasıyla sunulmuştur.

Yayın yılı

Meta-analize dahil edilen araştırmalar, yayın yılı moderatörüne göre, 2010-2019 yıllarını kapsayacak şekilde on gruba ayrılmıştır. 2019 ve 2011 yıllarında yapılmış 3'er araştırma, 2015 yılında yapılmış 2 araştırma, 2018, 2017, 2014, 2013 ve 2010 yıllarında yapılmış 1'er araştırma yayın yılı kapsamında incelenmiştir. Eleştirel düşünmeye ilişkin yayın yılı moderatörünün analiz sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. *Eleştirel Düşünmeye Ait Yayın Yılı Bulguları*

Yayın Yılı	k	%95 GA						Heterojenlik		
		Ort. EB	SE	Alt	Üst	Z	p	Q	Sd	p
2010	1	0.095	0.096	-0.092	0.282	0.995	0.320	0.000	0	1.000
2011	3	0.428	0.074	0.284	0.572	5.816	0.000	9.370	2	0.009
		0.402	0.166	0.077	0.727	2.427	0.015			
2013	1	0.412	0.132	0.154	0.670	3.313	0.002	0.000	0	1.000
2014	1	0.000	0.143	-0.281	0.281	0.000	1.000	0.000	0	1.000
2015	2	0.168	0.058	0.055	0.281	2.915	0.004	4.977	1	0.026
		0.158	0.129	-0.095	0.411	1.226	0.220			
2017	1	-0.140	0.213	-0.557	0.277	-0.657	0.511	0.000	0	1.000
2018	1	0.000	0.076	-0.150	0.150	0.002	0.998	0.000	0	1.000
2019	3	0.169	0.070	0.032	0.306	2.418	0.016	4.732	2	0.094
		0.163	0.108	-0.049	0.375	1.504	0.133			
							Total Within	19.079	5	0.002
							Total Between	24.712	7	0.001

Tablo 6 incelendiğinde yayın yılı moderatörü için çalışmalar arası varyans, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($Q = 24.712$, $p < 0.05$). Diğer bir ifadeyle gruplar arasında homojenliğin olmadığı ve ortalama etki büyüklükleri arasında fark olduğu görülmüştür. 2011 ve 2013 yıllarında yapılan çalışmaların ortalama etki büyüklüğü puanları diğer yıllarda yapılan çalışmalara göre daha yüksek çıkmıştır. Yalnızca 2017 yılında negatif yönlü etki büyüklüğü puanı elde edilen çalışma bulunmaktayken diğer yıllarda yapılan çalışmalar için hesaplanan etki büyüklüğü değerlerinin pozitif yönlü olduğu görülmüştür.

Model	Group by Yayın yılı	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
Fixed	2010,00	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	2010,00		0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
Random	2010,00		0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	2011,00	Açıköz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
Fixed	2011,00	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	2011,00	Yavuz Ağıl.	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
Random	2011,00		0,430	0,074	0,005	0,285	0,574	5,818	0,000					
	2011,00		0,403	0,166	0,028	0,078	0,729	2,428	0,015					
Fixed	2013,00	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	2013,00		0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
Random	2013,00		0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	2014,00	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
Fixed	2014,00		0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	2014,00		0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
Random	2015,00	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	2015,00	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
Fixed	2015,00		0,168	0,058	0,003	0,055	0,281	2,915	0,004					
	2015,00		0,158	0,129	0,017	-0,095	0,411	1,226	0,220					
Random	2017,00	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	2017,00		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	2017,00		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	2017,00		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Random	2018,00	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	2018,00		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Fixed	2018,00		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	2018,00		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Random	2019,00	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	2019,00	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
Fixed	2019,00	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
	2019,00		0,170	0,070	0,005	0,032	0,307	2,419	0,016					
Random	2019,00		0,163	0,108	0,012	-0,049	0,376	1,504	0,132					

Şekil 8. Yayın yılı moderatörünün orman grafiği

Şekil 8 incelendiğinde 2011 yılında yapılmış araştırmalarda daha fazla heterojenlik bulunduğu söylenebilir.

Yayın türü

Meta-analiz kapsamında incelenen araştırmalar, yayın türü moderatörüne göre; makale, YL ve DR tezi şeklinde gruplanmıştır. 1 araştırma makale, 11 araştırma YL ve 1 araştırma DR tezi yayın türü açısından incelenmiştir. Tablo 7’de yayın türü moderatörünün analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 7. Eleştirel Düşünmeye Ait Yayın Türü Bulguları

Yayın Türü	k	Ort. EB	SE	%95 GA			p	Heterojenlik		
				Alt	Üst	Z		Q	Sd	p
Makale	1	-0.140	0.213	-	0.277	-	0.511	0.000	0	1.000
YL	11	0.171	0.031	0.110	0.233	5.468	0.000	38.345	10	0.000
		0.184	0.063	0.060	0.308	2.908	0.004			
DR	1	0.412	0.132	0.154	0.670	3.133	0.002	0.000	0	1.000
Total Within								38.345	10	0.000
Total Between								5.446	2	0.066

Tablo 7 incelendiğinde yayın türü moderatörü için çalışmalar arası varyans, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($Q = 5.446, p > 0.05$). Diğer bir ifadeyle gruplar arası dağılımın homojen olduğu ve ortalama etki büyüklükleri arasında fark olmadığı görülmüştür. En yüksek ve pozitif yönlü etki büyüklüğünün DR tezi türündeki araştırmalarda olduğu; en düşük ve negatif yönlü etki büyüklüğünün makale türündeki araştırmalarda olduğu gözlenmiştir.

Model	Group by yayın türü	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	Doktora	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
Fixed	Doktora		0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
Random	Doktora		0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	Makale	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	Makale		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Random	Makale		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	Yüksek	Açıkgöz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	Yüksek	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	Yüksek	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	Yüksek	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	Yüksek	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	Yüksek	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	Yüksek	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	Yüksek	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	Yüksek	Yavuz Açıl	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
	Yüksek	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	Yüksek	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed	Yüksek		0,201	0,031	0,001	0,139	0,262	6,402	0,000					
Random	Yüksek		0,204	0,058	0,003	0,090	0,318	3,502	0,000					

Şekil 9. Yayın türü moderatörünün orman grafiği

Şekil 9'a göre YL tezi türünde yapılmış araştırmalarda heterojenlik düzeyinin daha çok gözlemlendiği söylenebilir.

Sınıf düzeyi

Meta-analize dahil edilen araştırmalar, sınıf düzeyi moderatörüne göre; 5, 6, 7, 8. sınıf ve karma düzey olarak gruplara ayrılmıştır. 1 araştırma 5. sınıf, 1 araştırma 6. sınıf, 1 araştırma 7. sınıf, 4 araştırma 8. sınıf ve 6 araştırma karma sınıf düzeyinde yapılan araştırmalardan seçilmiştir. Eleştirel düşünmeye ilişkin sınıf düzeyi moderatörüne ait bulgular Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Eleştirel Düşünmeye Ait Sınıf Düzeyi Bulguları

Sınıf Düzeyi	k	Ort. EB	%95 GA					Heterojenlik			
			SE	Alt	Üst	Z	p	Q	Sd	p	
5	1	0.000	0.076	- 0.150	0.150	0.002	0.998	0.000	0	1.000	
6	1	0.285	0.078	0.132	0.437	3.657	0.000	0.000	0	1.000	
7	1	0.014	0.134	- 0.249	0.277	0.103	0.918	0.000	0	1.000	

8	4	0.348	0.059	0.232	0.464	5.887	0.000	15.786	3	0.001
		0.343	0.136	0.076	0.609	2.518	0.012			
5, 6, 7 ve 8	2	0.145	0.084	-	0.310	1.719	0.086	1.212	1	0.271
		0.156	0.099	0.039	0.350	1.570	0.116			
6, 7 ve 8	3	0.003	0.069	-	0.139	0.038	0.970	0.528	2	0.768
		0.133								
7 ve 8	1	0.368	0.117	0.140	0.597	3.158	0.002	0.000	0	1.000
Total Within								17.526	6	0.008
Total Between								26.265	6	0.000

Tablo 8 incelendiğinde sınıf düzeyi moderatörü için çalışmalar arası varyans, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($Q = 26.265$, $p < 0.05$). Diğer bir ifadeyle gruplar arası dağılımda homojenliğin olmadığı ve ortalama etki büyüklükleri arasında fark olduğu görülmüştür. En yüksek ve pozitif yönlü etki büyüklüğü değerinin 7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmalarda olduğu; en düşük etki büyüklüğü değerinin 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmada olduğu gözlenmiştir.

Model	Group by çalışma	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	5, 6, 7 ve 8.	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	5, 6, 7 ve 8.	Yavuz Açı,.	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
Fixed	5, 6, 7 ve 8.		0,145	0,084	0,007	-0,021	0,310	1,717	0,086					
Random	5, 6, 7 ve 8.		0,156	0,100	0,010	-0,040	0,352	1,564	0,118					
	5. Sınıf	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Fixed	5. Sınıf		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Random	5. Sınıf		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	6, 7 ve 8.	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	6, 7 ve 8.	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	6, 7 ve 8.	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	6, 7 ve 8.		0,007	0,070	0,005	-0,130	0,143	0,095	0,925					
Random	6, 7 ve 8.		0,007	0,070	0,005	-0,130	0,143	0,095	0,925					
	6. Sınıf	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
Fixed	6. Sınıf		0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
Random	6. Sınıf		0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	7 ve 8. Sınıf	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed	7 ve 8. Sınıf		0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Random	7 ve 8. Sınıf		0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
	7. Sınıf	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
Fixed	7. Sınıf		0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
Random	7. Sınıf		0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	8. Sınıf	Açıkgöz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	8. Sınıf	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	8. Sınıf	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	8. Sınıf	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
Fixed	8. Sınıf		0,349	0,059	0,004	0,233	0,465	5,887	0,000					
Random	8. Sınıf		0,344	0,136	0,019	0,076	0,611	2,518	0,012					

Şekil 10. Sınıf düzeyi moderatörünün orman grafiği

Şekil 10 incelendiğinde 8. sınıf düzeyi yapılmış araştırmalarda daha fazla heterojenlik bulunduğu söylenebilir.

Örneklem Büyüklüğü

Meta-analize dahil edilen araştırmalar, örneklem büyüklüğü moderatörüne göre; 51-100, 101-500 ve 500> kişi aralığında olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. 2 araştırma 51-100 kişi aralığında, 8 araştırma 101-500 kişi aralığında ve 3 araştırma 500> kişi aralığında yapılan araştırmalardan seçilmiştir. Eleştirel düşünmeye ilişkin örneklem büyüklüğü moderatörünün analiz sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. *Eleştirel Düşünmeye Ait rneklem Büyüklüğü Bulguları*

Örneklem Büyüklüğü	k	Ort. EB	SE	%95 GA				Heterojenlik		
				Alt	st	Z	p	Q	Sd	p
51-100	2	0.037	0.101	- 0.162	0.236	0.367	0.713	0.897	1	0.344
101-500	8	0.266	0.043	0.181	0.352	6.130	0.000	26.404	7	0.000
		0.262	0.086	0.093	0.430	3.048	0.002			
		0.107	0.046	0.017	0.197	2.329	0.020			
500>	3	0.105	0.092	- 0.077	0.286	1.133	0.257	8.049	2	0.018
Total								35.350	10	0.000
Within										
Total								8.441	2	0.015
Between										

Tablo 9 incelendiğinde örneklem büyüklüğü moderatörü için çalışmalar arası varyans, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($Q = 8.441$, $p < 0.05$). Diğer bir ifadeyle gruplar arası dağılımda homojenliğin olmadığı ve ortalama etki byklğleri arasında fark olduğu grlmştir. En yüksek ve pozitif yönlü etki büyüklüğü değerinin 101-500 kişi aralığındaki araştırmalarda; en düşük etki büyüklüğü değerinin 51-100 kişi aralığındaki araştırmalarda olduğu gözlenmiştir.

Şekil 11. Örneklem büyüklüğü moderatörünün orman grafiği

Model	Group by örneklem	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	101-500	Açıkgöz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	101-500	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	101-500	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	101-500	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	101-500	Görücü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	101-500	Yavuz Açıl,	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
	101-500	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	101-500	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed	101-500		0,269	0,044	0,002	0,183	0,354	6,165	0,000					
Random	101-500		0,264	0,085	0,007	0,097	0,432	3,095	0,002					
	500>	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	500>	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	500>	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Fixed	500>		0,169	0,046	0,002	0,078	0,259	3,664	0,000					
Random	500>		0,164	0,073	0,005	0,021	0,307	2,252	0,024					
	51-100	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	51-100	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	51-100		0,038	0,102	0,010	-0,162	0,237	0,370	0,711					
Random	51-100		0,038	0,102	0,010	-0,162	0,237	0,370	0,711					

Şekil 11 incelendiğinde, 51-100 kişi aralığında yapılmış araştırmalarda daha fazla heterojenlik bulunduğu söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırma bulguları ortaya konulmuş, değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Makaleler ve tezler çalışmada belirlenen kriterlere uygun olarak sunulmuştur. Bu araştırmalar 2010-2019 yılları arasında yayınlanan bilimsel araştırmalardan seçilmiştir.

Çalışmanın birinci alt problemine ilişkin yapılan analizler doğrultusunda; öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi üzerinde farklı model ve yaklaşımların güçlü düzeyde ve pozitif yönlü etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan eleştirel düşünmeye yönelik veri içeren 25 araştırma, çalışmaya dahil edilmiştir. Bu araştırmalara yönelik en yüksek değerlerin 2010 ve 2018 yıllarında, Türkçe dilinde, yüksek lisans tez çalışması şeklinde, yayımlanmamış ve kalıcılık testi yapılmamış türde, çoğunluğunun İstanbul ili, kent merkezinde, devlet okullarında, çoğunlukla 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerle, 51-100 kişi arası örneklem büyüklüğü ile deney ve kontrol grubu örneklem büyüklüklerinin eşit olduğu çalışmalara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam örneklem büyüklüğü 1.656 kişiden oluşan 25 araştırmaya yönelik 25 etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Hesaplanan 9 etki büyüklüğünde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p > 0.05$), 14 etki büyüklüğünde istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Çalışmada heterojeniteyi tespit etmek amacıyla yapılan (Q ve I^2) analizler sonucunda; meta-analiz kapmasında incelenen araştırmalar için yüksek düzeyde

heterojenliğin olduğu tespit edilmiştir. Dağılım yüksek düzeyde heterojenlik gösterdiğinden çalışmada model olarak rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Buna göre, eleştirel d şunme lehine ($EB = 1.044$ 'lik) pozitif yönlü ve istatistiki açıdan anlamlı ($p < 0.05$) bir etki büyüklüğü belirlenmiştir. Hesaplanan değer Cohen (1977)'in etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre 'geniş' düzeydeyken, Cohen ve diğerleri (2011)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre ise 'g cl ' düzeydedir.

Elde edilen bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğine uygulanan farklı yöntem ve yaklaşımların öğrencilerin eleştirel d şunme becerilerine yönelik etki büyüklüğü puanlarında önemli bir farkın olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle ortalama etki büyüklüğü pozitif yönlü çıktığından yapılan çalışmaların eleştirel d şunmeye etkisinin incelendiği diğer yöntem/uygulama/eğitimlere (kontrol gruplarında uygulanan çalışmalara) göre eleştirel d şunme becerisinin geliştirilmesinde/ kazandırılmasında daha etkili olduğu söylenbilir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç eleştirel d şunmenin öğretilbilir/geliştirilebilir bir beceri olduğu ve eğitim programlarında yer verilmesi gerektiği görüçü ile örtüşmektedir (Akbyık ve Seferoğlu, 2002; Akinoğlu, 2001; Ennis, 1962; Halpern, 2013; Ten Dam ve Volman, 2004). Bu sonuç, öğrencilerin seviyelerine uygun olarak hazırlanan programlar sayesinde ve gerekli düzenlemeler yapıldığında öğrencilerin eleştirel d şunme becerilerinin g cl  düzeyde geliştiğini göstermiştir. Polat (2015)'ın çalışmasında da mevcut  ğretim programları öğrencilerin eleştirel d şunme becerilerini geliştirmede yeterli bulunmuştur. Özellikle sorgulama ve probleme dayalı  ğretim yöntemlerine sınıf içi uygulamalarda yer verilmesinin bireylerde eleştirel d şunme becerisini geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir (Ghaemi ve Mirsaeed, 2017; Hatteberg, 2014).

Çalışmada, hesaplanan etki büyüklüğünü açıklayabilecek yayın yılı, yayın türü, sınıf düzeyi ve çalışma grubu örneklem büyüklüğüne ilişkin moderatör değişken analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda moderatör değişkenlerin genel etki büyüklüğünü etkilemediği g r lm ştir.

Çalışmanın ikinci alt problemine ilişkin yapılan analizler doğrultusunda; cinsiyetin eleştirel d şunme becerisi üzerinde zayıf düzeyde ve pozitif yönlü etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul  ğrencileri ile eleştirel d şunme üzerinde yapılan ve cinsiyet değişkenine ilişkin veri içeren 13 araştırma, çalışmaya dahil edilmiştir. Bu araştırmalara yönelik en yüksek değerlerin 2011 ve 2019 yıllarında, Türkçe dilinde, yayımlanmamış yüksek lisans tez çalışması türünde, çoğunluğunun İstanbul ili ve ilçelerinde, devlet

okullarında, rapor edilmeyen örneklem yöntemleri ile çoğunlukla farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle (karma şekilde), 101-500 kişi arası örneklem büyüklüğünde araştırmalara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam örneklem büyüklüğü 4.444 kişiden oluşan 13 araştırmaya yönelik, 13 etki büyüklüğü değeri elde edilmiştir. Hesaplanan 9 etki büyüklüğü değerinde anlamlı bir farklılık ($p > 0.05$) gözlenmezken; 4 etki büyüklüğü değerinde anlamlı fark ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada heterojeniteyi tespit etmek amacıyla yapılan (Q ve) analiz sonucu meta-analiz kapmasında incelenen araştırmalar için düşük düzeyde heterojenliğin bulunduğu tespit edilmiştir. Heterojenlik analizine göre dağılım düşük düzeyde de olsa heterojenlik gösterdiğinden çalışmada model olarak rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Buna göre çalışmada eleştirel düşünme becerisi cinsiyet lehine ($EB = 0.186$) pozitif yönlü ve anlamlı bir etki büyüklüğü değeri belirlenmiştir. Bu değer Cohen ve diğerleri (2011)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre 'zayıf' düzeydedir. Bu durumda cinsiyetin etki büyüklüğü bakımından eleştirel düşünme becerisini geliştirmede 'zayıf' düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin eleştirel düşünme puanlarında cinsiyet açısından farklılık gözlenmeyen ve yapılan bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Bagheri ve Ghanizadeh, 2016; Özcan, 2017). Çolak, Türkkaş Anasız, Yorulmaz ve Duman (2019)'nın öğretmen adaylarının eleştirel beceri düzeylerine ilişkin yaptıkları çalışmada da cinsiyetin katılımcıların eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etki büyüklüğü değeri $EB = 0.028$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, cinsiyet değişkeni açısından etkinin çok düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmanın sonuçlarından farklı olarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koyan araştırmalar da mevcuttur. Bahsedilen araştırmalarda cinsiyet farklılığının kadın katılımcıların lehine olduğu görülmüştür (Ay ve Akgöl, 2008; Evren, 2012; Rudd, Baker ve Hoover, 2000; Shubina ve Kulakli, 2019; Walsh ve Hardy, 1999; Zetriuslita, Ariawan ve Nufus, 2016).

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkisi araştırılan tarama modelindeki araştırmaların heterojen dağılım göstermesinde etkisi araştırılan moderatör değişken analizleri sonucunda:

Araştırmaların yayın yılı moderatörü için grupların ortalama etki büyüklüğü puanları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş ($p < 0.05$) yani ortalama etki büyüklükleri arasında fark olduğu görülmüştür. Araştırmaların ortalama etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında

en düşük etki büyüklüğü değerinin 2017 yılında (EB = -0.140) negatif yönlü olduğu ve en büyük etki büyüklüğü değerinin 2011 yılında (EB = 0.428 - 0.402) pozitif yönlü olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç 2011 yılında araştırmacıların eleştirel düşünme alanına daha fazla yöneldiğini göstermektedir.

Araştırmaların yayın türü moderatörü için grupların ortalama etki büyüklüğü puanları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamış ($p > 0.05$) yani ortalama etki büyüklükleri arasında fark olmadığı görülmüştür. Araştırmaların ortalama etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında en düşük etki büyüklüğü değerinin makale türünde (EB = -0.140) ve negatif yönlü olduğu ve en büyük etki büyüklüğü değerinin ise DR tezi türünde (EB = 0.412) olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç eleştirel düşünmenin üzerinde detaylı çalışma ve araştırma yapmayı gerektiren bir konu alanı olmasına bağlı olarak doktora düzeyinde daha çok çalışıldığını düşündürmektedir.

Araştırmaların yapıldığı sınıf düzeyi moderatörü için grupların ortalama etki büyüklüğü puanları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş ($p < 0.05$) yani ortalama etki büyüklükleri arasında fark olduğu görülmüştür. Araştırmaların ortalama etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında en düşük etki büyüklüğü değerinin 5. sınıf düzeyinde (EB = 0.000) olduğu, en yüksek etki büyüklüğü değerinin 7 ve 8. sınıf düzeyinde (EB = 0.368) ve pozitif yönlü olduğu belirlenmiştir. 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerinin diğer sınıf düzeyindeki öğrencilerden daha yüksek olmasının sebebi öğrencilerin ortaöğretim sınavlarına hazırlanırken öğretmenlerinden ve ebeveynlerinden daha fazla destek görmeleri olabilir. 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeylerinin diğer sınıf düzeyindeki öğrencilerden daha düşük çıkmasının nedeni ise ilkokulun ardından yeni bir eğitim kademesine başlamalarına bağlı olarak alışma ve uyum sürecinde olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda da sınıf düzeyi ile eleştirel düşünme becerisinin paralel şekilde arttığını gösteren araştırmalar mevcuttur. Demir (2006) ve Bayındır (2015)'in çalışma sonuçları ile yapılan bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir. Özcan (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada eleştirel düşünme becerisinin alt boyutlarında 8. sınıf öğrencilerinin lehine farklılık bulunmuştur. Ay ve Akgöl (2008)'ün lisede öğrenim gören öğrenciler ile yürüttüğü çalışmada da eleştirel düşünme gücünün sınıf düzeyi ile birlikte artış gösterdiği yalnızca lise 2. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme gücünde, güç kaybı yaşandığı ve bunun nedeni olarak öğrencilerin bölüm/alan tercihi yaparak branşlaşmaya başlaması gösterilmiştir. Bu çalışmada ise öğrencilerin sınıf düzeyleri ile birlikte eleştirel düşünme becerisinin yaşla ve deneyim kazanmayla ilişkili olarak artış

gösterdiği düşünülmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile sınıf düzeyi moderatörüne göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır (Evren, 2012). Çolak ve diğerleri (2019)'nin öğretmen adaylarının eleştirel beceri düzeyleri üzerine yaptıkları çalışmada sınıf düzeyinin eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etki büyüklüğü değeri 0.052 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değeri, sınıf moderatörü açısından bu etkinin çok düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmaların örneklem büyüklüğü moderatörü için grupların ortalama etki büyüklüğü puanları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş ($p < 0.05$) yani ortalama etki büyüklükleri arasında fark olduğu görülmüştür. Araştırmaların ortalama etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında en düşük etki büyüklüğünün 51-100 kişi aralığında ($EB = 0.037$) ve en yüksek etki büyüklüğünün 101-500 kişi aralığında ($EB = 0.266 - 0.262$) olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç araştırmacıların güvenilir sonuçlar elde etmek için daha kalabalık gruplarla çalışmak istemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Yapılan meta-analiz çalışmasının sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulanan yöntem ve yaklaşımların öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede oldukça etkili olduğu; cinsiyetin ise öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede çok düşük düzeyde etkili olduğu görülmüştür. Yayın yılı, sınıf düzeyi ve örneklem büyüklüğü moderatörlerinin çalışmalar arasındaki varyansı etkilediği ve yayın türü moderatörünün ise çalışmalar arasındaki varyansı etkilemediği belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda, bireylere çocukluktan itibaren yaş ve gelişim seviyesine uygun şekilde eleştirel düşünme becerilerini geliştirecek ortamlar sağlandığında ve rehberlik yapıldığında eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin yüksek düzeyde mümkün olduğu görülmüştür (Tozduman Yaralı, 2019; Yang, 2012).

Çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda araştırmanın bu bölümünde araştırmacılara ve uygulayıcılara yönelik öneriler geliştirilmiş ve bu öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Çalışma sonucunda eleştirel düşünmeye ilişkin etki büyüklüğü değerinin en düşük 5. sınıf düzeyinde ve en yüksek 7 ve 8. sınıf düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri açısından daha fazla desteklemek için öğretim programlarında eleştirel düşünme becerilerinin

E.A. Sezer, S.E. Küçüktepe ve N.Yıldız / Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XX, 1-42, 2022 31
geliştirilmesini sağlayacak daha fazla içerik ve etkinliğe yer verilerek programların nitelikleri artırılabilir..

- İncelenen araştırmalarda ortaokul ğrencilerinin eleştirel düşünme becerine etkisi incelenmek istenen anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, öğrencilerin sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerine ilişkin gerekli istatistiki veriler (n, \bar{X} ve Std) yer almadığından belirtilen değişkenlere yönelik ileri düzey analizler yapılamamıştır. Gelecek yıllarda eleştirel düşünme becerisine yönelik yapılacak çalışmaya sayısındaki artış doğrultusunda yeniden araştırma yapılabilir. Aynı değişkenler farklı kademelerdeki öğrenciler ile yapılacak yayınlarda ele alınabilir.
- Çalışmadan elde edilen sonuçların nedenlerini belirlemeye yönelik ortaokul öğrencileri ile nitel bir çalışma yürütülerek sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Ortaokul ğrencileri ile yapılan yurt dışı araştırmaları üzerine meta-analiz çalışması yapılarak yurtiçi-yurtdışı karşılaştırması yapılabilir.
- Eleştirel düşünme becerisi dışında diğer düşünme becerilerine yönelik (yaratıcı, yansıtıcı vs.) meta-analiz çalışmaları yapılabilir.

Etik Kurul İzin Bilgisi: *Bu araştırma Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 26 şubat 2021 tarihli 2021-2-7 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.*

Yazar çıkar atışması Bilgisi: *Yazarların beyan edeceği bir çıkar atışması yoktur.*

Yazar Katkısı: *Yazarların makaleye katkısı eşit düzeydedir.*

Kaynakça

- Açar, S. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde gözlem gezisi uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine ve çevre duyarlılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Açıkgöz Ayrancı, S. (2011). İlköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileriyle matematik başarıları arasındaki ilişki. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2002). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 90-99.
- Akgöz, S., Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(2), 107-112.
- Akinoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Alp, G. (2019). *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Alsaleh, N. J. (2020). Teaching critical thinking skills: Literature review. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(1), 21-39.
- Amanvermez İncirkuş, F. (2018). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin okuduğunu anlama ve eleştirel düşünmeye etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, S. (2011). *Çevre eğitiminin eleştirel düşünme ve çevresel tutum üzerine etkisi (Sakarya İl Örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Ay, Ş. (2006). Eleştirel düşünme gücü, anne babanın öğrenim durumu ve ailenin aylık geliri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).

- Ay, Ş. ve Akgöl, H. (2008). Eleştirel düşünme gücü ile cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(2).
- Babaoğlu, H. M. (2018). *5. sınıf İngilizce dersinde allosterik öğrenme modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siirt.
- Babur, A. (2010). *Bolu Gazipaşa İlköğretim Okulu 5. sınıf bilişim teknolojileri dersinde ağ günlüğü ortamında "Yayıncılığa Başlıyorum" ünitesinin işlenmesinin eleştirel düşünmeye, kalıcılığa ve akademik başarıya etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bagheri, F., & Ghanizadeh, A. (2016). Critical thinking and gender differences in academic self-regulation in higher education. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 3(3), 133-145.
- Bağcı, K. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile görsel sanatlar dersi başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Balta, E. E. (2011). *Waldmann Modeli ile yapılan metin öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bapoğlu, S. S. (2014). *Üstün ve normal çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173.
- Bayındır, G. (2015). *Critical thinking dispositions of primary school secondary stage students*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

- Baysal, Z. N., Arkan, K. ve Yıldırım, A. (2010). Preservice elementary teachers' perceptions of their self-efficacy in teaching thinking skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4250-4254.
- Becker, L. A. (2000). *Effect size (ES)*.
- Beyer, B. K. (1988). Developing a scope and sequence for thinking skills instruction. *Educational Leadership*, 45(7), 26-30.
- Boisvert, Jacques (1999), La formation de la pensée critique. Théorie et pratique, Saint-Laurent (Québec), Éditions du Renouveau Pédagogique, *Collection "L'école en mouvement"*, p. 152.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. United Kingdom: Wiley.
- Bozkurt, E. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi "maddenin değişimi ve tanınması" ünitesinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale. NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York: Routledge Falmer.
- Cutright, M.(2003). *Critical thinking assessment: challenges and options. policy center on the first year of college*, Ohio University. Retrieved (January 6, 2006) from the World Wide Web: <http://www.brevard.edu/fyc/listserv/remarks/cutright2.htm>
- Çağlayan Öztürk, Ç. (2013). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çavumirza, E. (2018). *Model ile fen öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, tutumlarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Çolak, İ., Türkkaş Anasız, B., Yorulmaz, Y. İ. ve Duman, A. (2019). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim durumu değişkenlerinin etkisinin incelenmesi: Bir meta analiz çalışması. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 67-86. doi:10.19160/ijer.541861
- Demir, M. K. (2006). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 155-170.
- Demirkaya, H. ve Çakar, E. (2012). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin değişkenlere göre incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 33-49.
- Dilmaç, S. ve Dilmaç, O. (2020). Görsel sanatlar dersinde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 15(1), 85- 100.
- Doğan, U. (2015). *Ortaokul öğrencilerinde bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Durlak, J. A. (1995). *Understanding meta-analysis*. In L. G. Grimm, & P. R. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics* (p. 319–352). Washington: American Psychological Association.
- Eğmir, E. (2016). *Eleştirel düşünme becerisi öğretim programının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. New York: Cambridge University Press.
- Eminoğlu Küçüktepe, S. ve Yıldız, N. (2016). Gender effects on curriculum elements based on mathematics and science and technology teachers' opinions: A meta-analysis for

- 36 E.A. Sezer, S.E. Küçüktepe ve N.Yıldız / Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XX, 1-42, 2022
Turkish studies. *Journal of Education and Training Studies*, 4(5), 196-204.
doi:10.11114/jets.v4i5.1519
- Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review*, 32(1), 81–111.
- Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching philosophy*, 14(1), 5-24.
- Erdoğan, S. (2011). *Meta analizinde heterojenliğin saptanmasında kullanılan yöntemlerin simülasyon tekniği ile karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Erktin, E. (2002). İlköğretimde düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16. 61-70.
- Eşsizoglu, G. (2013). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin üstün zihin düzeyindeki öğrencilerin erişilerine, yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Evren, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Fisher, A. (2011). *Critical Thinking: An Introduction*. UK: Cambridge University Press
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Ghaemi, F., & Mirsaeed, S. J. G. (2017). The impact of inquiry-based learning approach on critical thinking skill of EFL students. *EFL Journal*, 2(2), 89-102.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.
- Görücü, E. (2014). *Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin okuma alışkanlıkları ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Gruber, S. ve Boreen, J. (2003). Teaching critical thinking: Using experience to promote learning in middle school and college students. *Teachers and Teaching*, 9(1), 5-19.
- Halpern, D. F. (2013). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. New York: Psychology Press.
- Hartung, J., Knapp, G., & Sinha, B. K. (2011). *Statistical meta-analysis with applications*. New Jersey: Wiley.
- Hatteberg, K. L. (2014). *Building investigative skills and critical thinking for middle school students through inquiry based science lessons*. Unpublished master's thesis, California State University Monterey Bay, USA.
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (2014). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, Florida: Academic Press.
- Higgins, J. P., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21(11), 1539-1558.
- Huedo-Medina, T. B., Sánchez-Meca, J., Marín-Martínez, F., & Botella, J. (2006). Assessing heterogeneity in meta-analysis: Q statistic or I² index? *Psychological methods*, 11(2), 193.
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. USA: Sage Publications.
- İbrahimoğlu, Z. (2010). *6. Sınıf sosyal bilgiler dersinde örnek olay kullanımının öğrencilerin akademik başarıya karşı tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kablan, Z., Topan, B. ve Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kaçar, T. ve Çakmak, Z. (2020). Sosyal bilgiler dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ders başarısına, eleştirel düşünme becerilerine ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1651-1672.

- Kaloç, R. (2005). *Orta öğretim kurumu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini etkileyen etmenler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaplan Sayı, A. (2013). *Farklılaştırılmış yabancı dil öğretiminin üstün zekalı öğrencilerde erişkiye, eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıçkap, M. (2018). Meta-analizleri nasıl yorumlayalım: Türkiye’de kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik yapılan meta-analizlerin metodolojik açıdan değerlendirilmesi. *Türk Kardiyol Dern Ars*, 46(7), 624-635.
- Koç Akran, S. ve Epçaçan, E. (2018). Dönüşümsel öğrenme modelinin 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine ve bilişötesi farkındalıklarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 538-571.
- Kutlu Kalender, M. D. (2015). *6. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutum ve eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Küçükbatman, L. (2018). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme alguları ile sahip oldukları değerler arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Lapuz, A. M. E., & Fulgencio, M. N. (2020). Improving the critical thinking skills of secondary school students using problem-based learning. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research*, 1(4), 1-7.
- Lipman, M. (1987). Critical thinking: What can it be? *Analytic Teaching*, 8(1).
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Öğretmen Strateji Belgesi 2017-2023*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018a). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 4, 5, 6 ve 7. Sınıflar)*. Ankara.

Norris, S.P. - R.H. Ennis (1989), "*Evaluating critical thinking. Pacific Grove (ÇA)*": Midwest Publications Critical Thinking Press.

Önal, İ. (2020). *Eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir program geliştirme çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarıları, yaş ve sınıf seviyesi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 43-52.

Özensoy, A. U. (2011). *Eleştirel okumaya göre düzenlenmiş sosyal bilgiler dersinin eleştirel düşünme becerisine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, H. İ. (2019). *Disiplinler arası yaklaşım temelli geliştirilen öğretim programı tasarımının fen eğitiminde eleştirel düşünme becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine algısına, derse yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Paul, R. W., Elder, L., & Bartell, T. (1997). *California teacher preparation for instruction in critical thinking: Research findings and policy recommendations*. California: California Commission on Teacher Credentialing.

Polat, S. (2015). Eleştirel düşünme becerisi ile ilgili Türkiye’de yapılmış nitel çalışmaların değerlendirilmesi: Bir meta-sentez çalışması. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 229-243.

Rudd, R., Baker, M., & Hoover, T. (2000). Undergraduate agriculture student learning styles and critical thinking abilities: Is there a relationship? *Journal of Agricultural Education*, 41(3), 2-12.

Sánchez-Meca, J. and Marín-Martínez, F. (2010). Meta-analysis in psychological research. *International Journal of Psychological Research*, 3(1), 150-162.

- Schreglmann, S. (2016). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretimi özelliğine sahip eğitsel arayüz ile desteklenmiş eğitim yazılımının eleştirel düşünme becerisi ve fen öğretimi dersindeki akademik başarı üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Shubina, I., & Kulakli, A. (2019). Critical Thinking, Creativity and Gender Differences for Knowledge Generation in Education. *Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)*, 10(1), 3086-3093.
- Stanley, T. D. & Doucouliagos, H. (2015). Neither fixed nor random: Weighted least squares meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 34(13), 2116-2127.
- Sünter, M. (2017). *Tartışmacı metin yazma öğretiminin öğrencilerin yazma becerilerine, eleştirel düşüncelerine, yazmaya yönelik tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale.
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbilis ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2017). *Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmalarımız Üzerine*. Ankara.
- Ten Dam, G., & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: Teaching strategies. *Learning and Instruction*, 14(4), 359-379.
- Tozduman Yaralı, K. (2019). Gelişimsel açıdan eleştirel düşünme ve çocuklarda eleştirel düşünmenin desteklenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 454-479.
- Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki akademik başarılarına, astronomi'ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve STEM kariyerlerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Uzun, E. (2019). *Ortaokul 5. sınıf görsel sanatlar dersinde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Education and Science*, 39(174). doi:10.15390/eb.2014.3379
- Walsh, C. M., & Hardy, R. C. (1999). *Dispositional differences in critical thinking related to gender and academic major*. In: SLACK Incorporated Thorofare, NJ.
- Whitehead, A. (2002). *Meta-analysis of controlled clinical trials*. UK: John Wiley & Sons.
- Yağmur, E. (2010). *7. sınıf fen ve teknoloji dersinin yaratıcı drama destekli işlenmesinin eleştirel düşünme becerisi ve başarısı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekali ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşüncelerine ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yang, Y. T. C. (2012). Cultivating critical thinkers: Exploring transfer of learning from pre-service teacher training to classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 28(8), 1116-1130.
- Yavuz Açı, F. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel üretkenlik düzeyleri ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yavuz, M. M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri ile sosyal bilgiler dersindeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ağrı.
- Yıldırım, K. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin argüman kurma becerileri ile eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki*.

- 42 E.A. Sezer, S.E. K uc ktepe ve N.Yıldız / *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XX, 1-42, 2022
(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Kırşehir Ahi
Evrans Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Yıldız, N. (2009). *Meta-analizinde heterojenliğin ve farklı varyans tahmin yöntemlerinin
incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]).
Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldızbaş, H. (2017). *Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretimin öğrencilerin
akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış
yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Necmettin Erbakan Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Zetriuslita, H., Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Students' Critical Thinking Ability:
Description Based on Academic Level and Gender. *Journal of Education and
Practice*, 7(12), 154-164.



A Meta-analysis Study on Secondary School Students' Critical Thinking Skill*

Emine ASLANYÜREK SEZER** Seval EMİNOĞLU KÜÇÜKTEPE*** Nilgün YILDIZ****

• Received: 03.09.2021 • Accepted: 03.02.2022 • Online First: 03.02.2022

Abstract

In the current study, in which it was aimed to investigate secondary school students' critical thinking skills, the effect size related to different models and approaches applied to develop critical thinking skill and of the gender variable was calculated, and the direction of the effect was determined. In the analysis of the data, meta-analysis was used. In line with the purpose of the study, national and international research articles, master's theses, and doctoral dissertations published on the critical thinking of secondary school students in the period between the years 2010 and 2019 were searched by using the following keywords; "eleştirel düşünme", "critical thinking", "ortaokul", 'secondary', 'ortaokul öğrencileri' and "secondary students". A total of 38 studies were included in this meta-analysis study. In the study, the following methods were used to determine publication bias: forest graph, funnel graph, descriptive statistics (frequency and percentage), Egger's linear regression method, Rosenthal's safe N method, and Orwin's N method. As a result, it was determined that there was no publication bias in the study. In addition, Q and I^2 statistics were conducted in order to determine whether there was heterogeneity between the studies. As heterogeneity was observed between the studies, a random-effects model was used in the meta-analysis study. In the study, moderator analysis was carried out to determine the source of the difference between the studies. Correspondingly, four different moderator variables were determined: publication year, publication type, grade level, and sample size of the study group. The effect size calculated based on the relationship between critical thinking and gender was found to be weak and positive (Hedges' $g=0.186$).

Key Words: Secondary school student, critical thinking, meta-analysis, random-effects model, fixed-effect model, moderator analysis, publication bias

Cited

Sezer, E.A., Küçüktepe, S.E., & Yıldız, N. (2022). A Meta-analysis study on secondary school students' critical thinking skills. *Pamukkale University Journal of Education*, doi: 10.9779.pauefd.990873

* This study is a part of the first author's master dissertation and were presented as oral presentation at the 3. Ulusal Başkent Disiplinler Arası Bilimsel Çalışmalar Kongresi.

** Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Kartal Fatma Aliye Mesleki ve teknik Anadolu Lisesi., ORCID: 0000-0001-6511-5843, emine.aslanyrek@gmail.com

*** Doç.Dr, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, ORCID: 0000-0003-0247-6654, sevalek@marmara.edu.tr

**** Doç.Dr, Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, ORCID: 0000-0002-4084-1969, ncelebi@marmara.edu.tr

Introduction

Critical thinking skill is one of the components that form the basis of our current education system at the national level, that develop in tandem with thinking and that are considered to be very important for new ideas to emerge and develop (Kutlu Kalender, 2015). When the definitions in the literature about critical thinking are considered in their historical development, it is seen that for the first time, Bloom et al. (1956) explained knowing at six levels as “knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation” (as cited in Cutright, 2003). Robert Ennis (1985) defines critical thinking as “rational and reactive thinking directed towards a decision about what should be believed or done” (as cited in Boisvert, 1999: 45). In this definition, “a decision about what should be believed or done” means that critical thinking can evaluate propositions as well as actions, the expression “directedness” is an activity that is consciously managed for a purpose and does not occur by chance or without reason, the expression “rational thinking” means thinking based on acceptable reasoning to arrive at logical conclusions in justifications and actions, “reactive thinking” is used to mean the design and construction of a clear consciousness in research and the use of valid reason. (Norris - Ennis, 1989). According to Lipman (1987), critical thinking refers to the individual’s thinking in a self-corrective and state-sensitive manner on the basis of some criteria. When the definitions of critical thinking are examined, it is seen that many skills such as problem solving, analysis, reasoning, creativity, originality and observation are emphasized in the definitions, and that cognitive processes are an indispensable part of critical thinking. Due to the nature of critical thinking, thought must be followed systematically. For example, to be critical, thought should not be accepted only by looking into it superficially, but should be analyzed and evaluated for its clarity, accuracy, relevance, depth, breadth, and plausibility (Paul et al., 1997). According to Fisher (2011), it is what enables people to evaluate a situation from many different perspectives, being either positive or negative, and to accurately interpret and attend to their thoughts by using their creativity

Lapuz and Fulgencio (2020) argue that critical thinking is not simply a recall of prior knowledge or irrational thinking. According to Ennis (1991), it is generally accepted that critical thinking can be developed and taught with effort. In particular, it is thought that individuals do not have a high level of critical thinking skill innately, and that critical thinking is a skill whose development in the child can be fostered by parents and peers in the process. It is believed that individuals should be supported and guided by professionals who have received training in this field so that they can acquire critical thinking skill and improve their

current thinking levels. For this reason, it has been emphasized that teaching processes should develop thinking skills (Baysal, Arkan & Yıldırım, 2010; Beyer, 1988) and in the last century, critical thinking has been considered by educators as one of the important objectives of education (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). In this regard, in the report published by the Board of Education in 2017, it was noted that the innovations brought about by technology and information change also differentiated the expectations from individuals. In order to meet the expectations from people in the future, new qualifications and skills need to be imparted to individuals. Accordingly, developments and innovations have made it necessary for students to acquire new competencies and skills in three dimensions: cognitive, social and personal. In the cognitive competencies dimension, skills such as problem solving, research and critical thinking are handled. This formed the basis for the planning of thinking skills in such a way as to be imparted to students at all educational levels. Therefore, it can be said that teaching thinking skills has become an important element in education systems (Baysal et al., 2010; Milli Eğitim Bakanlığı, 2017). In this direction, critical thinking skill has started to be included in curriculums in a planned manner since the early 2000s in our country. The Turkish education system has been tried to be harmonized with today's requirements. In 2005, thinking skills were listed in the curriculum and the content was developed accordingly. The main goal of this curriculum is to teach structured and complex higher order thinking skills that include the integration of many behaviours (Baysal et al., 2010). For this reason, critical thinking remains up-to-date as a skill that should be imparted to students in pre-schools, primary, secondary, high schools and universities, and the content of thinking training is planned to continue from pre-school education to higher education (Kaloç, 2005; Lipman, 1987; Önal, 2020).

Given that secondary school years are of critical importance in terms of transitioning from concrete thinking to abstract thinking, it is normal that first national regulations directed to critical thinking were made at secondary school level and thus, more research has been conducted on secondary school students. Therefore, there are many studies focused on thinking skills and critical thinking of secondary school students (Akbıyık & Seferoğlu, 2002; Alsaleh, 2020; Ay, 2006; Ay & Akgöl, 2008; Demirkaya & Çakar, 2012; S. Dilmaç, & Dilmaç, 2020; Erkin, 2002; Gruber & Boreen, 2003; Kaçar & Çakmak, 2020; Lapuz & Fulgencio, 2020; Özcan, 2017; Polat, 2015). While some of these studies are experimental/quasi-experimental conducted to test the efficiency of various methods and approaches related to critical thinking (Açar, 2010; Alp, 2019; Amanvermez İncirkuş, 2018;

Babaoğlu, 2018; Babur, 2010; Balta, 2011; Bozkurt, 2010; Çavumirza, 2018; Doğan, 2015; Eğmir, 2016; Eşsizoglu, 2013; İbrahimoglu, 2010; Kaplan Sayı, 2013; Koç Akran & Epçaçan, 2018; Meral, 2018; Özensoy, 2011; Öztürk, 2019; Schreglmann, 2016; Sünter, 2017; Şahin, 2016; Uçar, 2019; Uzun, 2019; Yağmur, 2010; Yaman, 2014; Yıldızbaş, 2017), some others have investigated the relationship of different variables with critical thinking (Açıkgöz Ayrancı, 2011; Arslan, 2011; Bağcı, 2019; Bapoğlu, 2014; Bayındır, 2015; Çağlayan Öztürk, 2013; Görücü, 2014; Kutlu Kalender, 2015; Küçükbatman, 2018; Özcan, 2017; Yavuz Açıl, 2018; Yavuz, 2019; Yıldırım, 2019).

Given that secondary school years are of critical importance in terms of transitioning from concrete thinking to abstract thinking, it is normal that first national regulations directed to critical thinking were made at secondary school level and thus, more research has been conducted on secondary school students. However, the reviewed studies show that there are not enough meta-analysis studies to reveal the extent to which critical thinking is effective in the field.

On the other hand, the literature review has revealed that there are few meta-analysis studies carried out to determine the effects of various methods and approaches and different variables on critical thinking. According to Hedges and Olkin (2014), through meta-analysis, more general information can be obtained by combining the results of many individual studies with one or more statistical methods. In this way, for more holistic and generalizable results, both the individual effect sizes of many studies and the general effect size for all the studies and direction of the effect can be calculated with the meta-analysis method. In this regard, in the current study, it is aimed to make some contributions to the literature by examining critical thinking skills in relation to different variables.

There are many definitions for meta-analysis used to synthesize studies in different fields. Meta-analysis, according to Glass (1976), is a statistical analysis of a large number of analyses emerging from individual studies in order to integrate the findings. According to Durlak (1995), it is a method of reinterpretation by analyzing the findings obtained by using the results of independent and many studies on a determined subject. Becker (2000) says that meta-analysis is the summary of previous studies that uses quantitative methods to compare results across a wide range of studies. It is seen that the definitions included in this meta-analysis study are mostly similar to each other. When the definitions are evaluated in general, meta-analysis can be expressed as a method of combining the results of independent studies on a particular subject and interpreting these results by making statistical analyses.

The application of meta-analysis, which is a method that is applied sequentially and in a planned manner in line with the predetermined stages, is listed in 6 stages. These stages are: (Ellis, 2010; Hartung, Knapp, & Sinha, 2011; Sánchez-Meca & Marín-Martínez, 2010):

1. Defining the research question/setting goals
2. Literature review
3. Coding studies
4. Calculating effect size
5. Statistical analysis and interpretation
6. Publication.

In the current study, it was aimed to examine the critical thinking skill of secondary school students in terms of various variables with meta-analysis.

Method

In the current study, in which it was aimed to investigate secondary school students' critical thinking skill, the effect size related to different models and approaches applied to develop critical thinking skill and of the gender variable was calculated and the direction of the effect was determined. In the analysis of the data, meta-analysis was used. Through the meta-analysis method, studies with small and large samples in the field can be brought together and summarized and studies with high statistical power can be obtained (Yıldız, 2009). The classification of the effect size used in a meta-analysis is given in the table below.

Table 1. *Classification of the Effect Size*

$d < 0.00$ negative	
$0 \leq d \leq 0.20$ weak	
$0.21 \leq d \leq 0.50$ low	(Cohen et al., 2011, p. 183).
$0.51 \leq d \leq 1.00$ medium	
$1,01 \leq d \leq$ large	
$d = 0.20$ low	
$d = 0.50$ medium	(Cohen, 1977, s. 40).
$d = 0.80$ large	

Table 1 shows the effect size classifications made by Cohen (1977) and Cohen et al. (2011). In the current study, the classification made by Cohen et al. (2011) was used in the interpretation of the effect size.

Data Collection

In order to examine the relationship between the critical thinking skill of secondary school students and the determined variables, search was conducted in both Turkish and English by using the following keywords: ‘eleştirel düşünme’, ‘critical thinking’, ‘ortaokul’, ‘secondary’, ‘ortaokul öğrencisi’ and ‘secondary students’ in YÖK Thesis Centre, Ulakbim, Google Scholar, EBSCO, ERIC and Web of Science databases.

As a result of the analysis process conducted on the articles, master’s theses and doctoral dissertations that were accessed in accordance with the predetermined criteria, 2 research articles, 25 master’s theses and 11 doctoral dissertations; thus, a total of 38 studies were examined within the scope of the meta-analysis.

Inclusion Criteria

In order to decide whether a study will be included in the study and to calculate the effect size, criteria should be determined in advance in line with the purpose of the meta-analysis. Determining the criteria will make it easier to combine the findings of the studies while reducing the differences between the studies (Akgöz et al., 2004; Whitehead, 2002). It is possible to reach a large number of studies as a result of the search made with the keywords determined for the meta-analysis study. However, it is not correct to include all the studies reached in the meta-analysis and these studies should be selected in line with the determined criteria (Kablan, Topan and Erkan, 2013).

It was decided whether or not the study reached by searching the databases would be included in this study in line with the “inclusion criteria” of the study. The inclusion criteria are as follows:

1. Studies should be master’s theses, doctoral dissertations and research articles completed between January 1, 2010 and December 31, 2019,
2. Studies should be conducted at national level,
3. Studies should be conducted to determine the critical thinking skill of students continuing their education in secondary schools in Turkey,
4. Studies should include appropriate statistical values.

After the studies to be examined within the scope of the meta-analysis were determined, the information obtained from the studies was coded into a coding form created by the researchers.

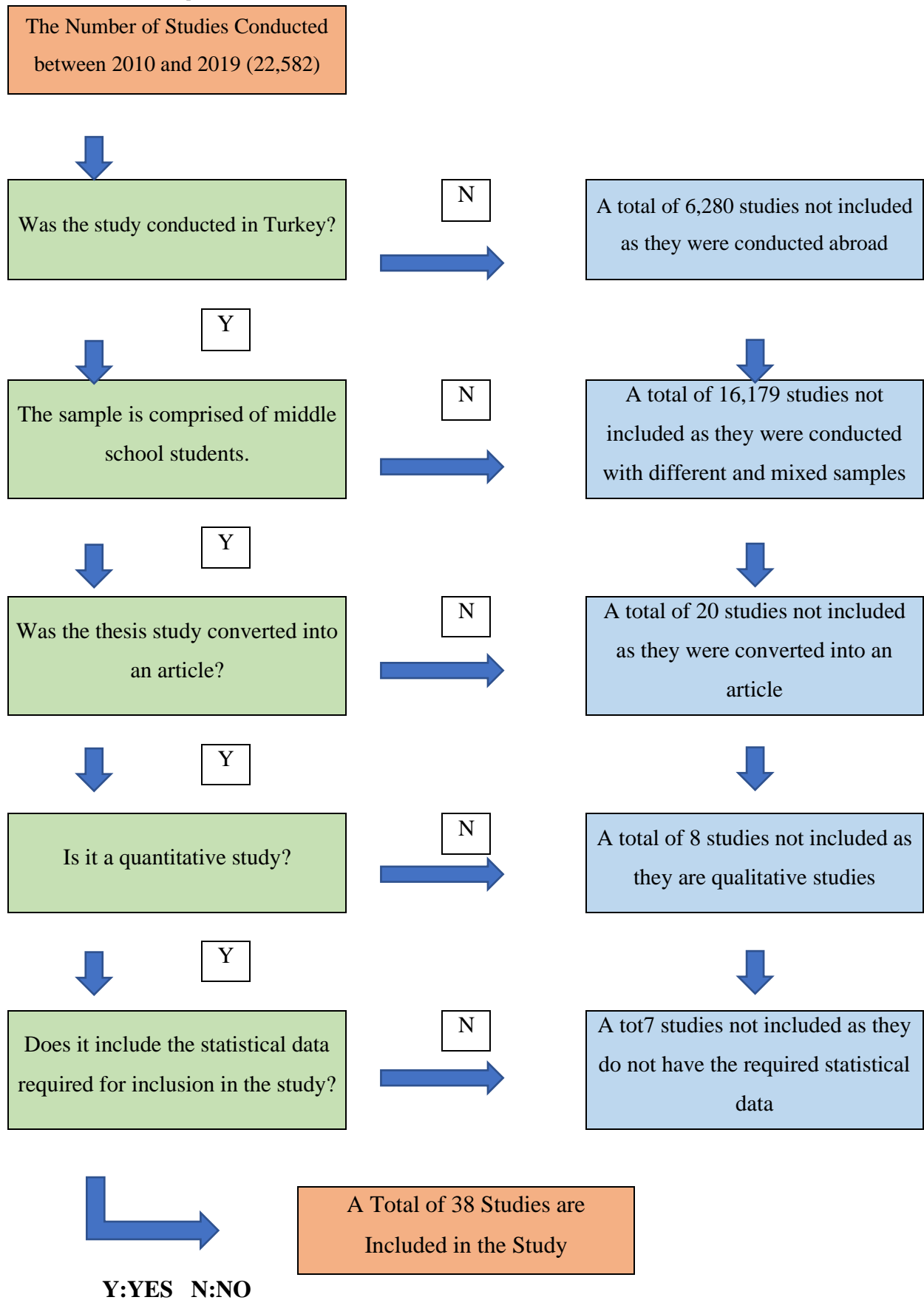


Figure 1: Stages followed in the data collection process of the meta-analysis.

Determination of Coding Method and Study Characteristics

This stage is one of the critical points of meta-analysis. In a meta-analysis study, the primary sources reached after the literature review should be carefully coded. This stage of the analysis can often be strenuous and lengthy. Therefore, it is necessary to try to do it correctly and be careful while conducting the data encoding process (Hunter and Schmidt, 2004). The studies reached by using the keywords in the databases were processed into the coding form. Each study that was reached was given a code, and the categories, sub-categories and codes into which the general data, the sample and analysis findings of the studies included in the meta-analysis would be transferred were created and the data were displayed on this form. The studies were coded into the coding key created by the researchers. The coding was performed by 2 researchers separately and the rate of agreement was found to be 95%. The coding key was divided into categories, subcategories and codes, which included general information and information about the study groups and analyses of the studies. In the general information category of the study, there are codes such as publication year, publication language, publication type, its being published or unpublished, whether the retention test was conducted; in the sub-category called the descriptive data of the study groups of the studies included in the meta-analysis, there are the following sub-categories; the city where the study is conducted, the demographic status of the city, type of the school where the study is conducted, sampling method, gender of the study group, education level of the study group, sample size, sample size of the experimental group, sample size of the control group and equality of the sample sizes of the experimental and control groups. The coding key is given in the table below.

Table 2. *Final Form of the Coding Key*

Category	Sub-category	Codes	Frequency (f)	Percentage (%)
Information about the Identity of the Study	Number of the Study:	Name of the Study:		
		Author(s) of the Study:		
		2010		
		2011		
		2012		
Year of Publication		2013		
		2014		

General Information about the Studies	General		2015
			2016
			2017
			2018
			2019
	General		General
	Language of Publication	of	Turkish
			English
			General
	Type of Publication	Article	
Master's Thesis			
PhD Dissertation			
General			
State of Publication	Published		
	Unpublished		
	General		
Retention Test	Done		
	Not Done		
	General		
Sub-category	Second category	Sub-Codes	
Descriptive Statistics for the Study Groups of the Studies Analysed within the Context of the Meta-Analysis I	Country	Turkey	
		General	
	Demographic Location of the Residential Area	City Centre	
		District	
		Not Reported	
		General	
		State School	
	Type of School	Public School	
		Science and Arts Centres (BİLSEM)	
		General	
Not Reported			
Descriptive Statistics for the Study Groups of the Studies Analysed within the Context of the Meta-Analysis II	Sampling Method	Purposive	
		Random	
		Non-Random	
		Convenience	
	General		
	Female		
	Male		

		General
		<51
Sample Size of the Study		51-100
		101-500
		500>
		General
Descriptive Statistics for the Study Groups of the Studies Analysed within the Context of the Meta-Analysis IV	Sample Size of the Experimental Group	<26
		26-50
		51-75
		76-100
Sample Size of the Control Group		100>
		General
		<26
		26-50
Sample Size of the Experimental Group and Control Group		51-75
		76-100
		100>
	General	
	Sample Size of the Experimental Group	Equal
		Not Equal
	and Control Group	General

Data Analysis

It can be said that in order to conduct a meta-analysis study, it is necessary to calculate the effect size and variance of each study included in the meta-analysis study, and then the weighted average of each effect size must be calculated. Various software programs are used to carry out meta-analysis studies. In the current study, the general data of the studies reached through the search conducted by using the determined keywords and the descriptive data of the study groups of the studies were analyzed. The data obtained from the studies were coded into the Comprehensive Meta-Analysis (CMA V2) statistical program and the data were analyzed. Data related to the critical thinking skill of secondary school students are presented in tables.

Purpose of the Study and Research Questions

The purpose of current study is to investigate the effect size related to different models (fixed-effect and random-effects) and approaches applied to develop critical thinking skill in secondary school students and of the gender variable and the direction of this effect. Meta-analysis was used in the analysis of the data in the study. In order to carry out a meta-analysis

study, first of all, scientific studies related to the determined problem should be written in accordance with the reporting rules. Then, in order to conduct meta-analysis, studies that include the necessary statistical findings should be found and brought together (Büyüköztürk et al., 2012) because it is possible to reach more general and holistic results by bringing together and interpreting the data of many independent studies that try to achieve similar goals in meta-analysis studies. Statistical data such as effect size and correlation coefficients should be included in the studies to be examined within the scope of the analysis (Fraenkel vd., 2006). In line with this general purpose, answers to the following questions were sought:

When the studies in the field of critical thinking are examined;

1. a. Compared to the traditional teaching method, what is the size and direction of the effect of different models and approaches employed to develop critical thinking skill on critical thinking?
- b. What is the size and direction of the effect of the moderator variables (publication year, publication type, grade level and sample size) on critical thinking?
2. a. What is the size and direction of the effect of gender on critical thinking?
- b. What is the size and direction of the effect of the moderator variables (publication year, publication type, grade level and sample size) on critical thinking?

Models used in meta-analysis

Fixed effect and random effects model

The selection of the model to be used in the research is both the most complex and controversial part and the simplest part of the process. The fact that the sample sizes of the individually examined studies are different is one of the biggest obstacles in bringing these studies together. In the fixed-effect model, it is considered that the population sizes of the studies included in the analysis are considered to be equal and therefore their standard deviations are considered to be zero. In cases where the population sizes of the studies are not equal, it is accepted that the standard deviation is not equal to zero and thus the random effects model is used. In this direction, analyses are made (Glass, 1976; Stanley and Doucouliagos, 2015).

Heterogeneity analysis

In meta-analysis studies, the results of different studies can be combined and the fixed effect model or random effects model can be used to calculate the mean value. In both models

(Kılıçkap, 2018), p-value is one of the basic statistical terms and is used to determine whether there is a significant difference between at least two variables or between two groups. In the meta-analysis, it is possible to comment on whether there is a statistically significant difference between individual studies according to $p < 0.05$ and $p > 0.05$. When the result is $p < 0.05$, it means that there is a significant difference between the studies and that the meta-analysis study is not homogeneous. In this case, the heterogeneity of the distribution requires the use of the random effects model in the calculation of the effect size. At this point, it comes to mind that there may be other factors that may be effective in the heterogeneity of the distribution. In case of heterogeneous distribution in meta-analysis studies, it is possible to investigate the effect of moderator (moderator/moderator) variables. Baron and Kenny (1986) define the moderator variable as “in general, it is the variable that affects whether the relationship between the independent variable and the dependent variable is positive or negative, or it is the qualitative (e.g. gender, race...) or quantitative (e.g. the level of reward...) variable that affects the size of the effect”.

Sources of heterogeneity in meta-analysis:

In a meta-analysis study, it is important to determine whether the studies are homogeneous or heterogeneous. Through the τ^2 , I^2 statistics and moderator analyses under this heading, the variability in the meta-analysis can be determined and the real heterogeneity can be estimated. The Q statistic is one of the most widely used criteria for determining heterogeneity in meta-analysis studies. The Q statistic is only useful to test the presence of heterogeneity, not to test the extent of heterogeneity (Huedo-Medina et al., 2006). Heterogeneity can be tested in meta-analysis studies by performing the Q test along with the chi-square distribution.

Estimation of τ^2

The τ^2 statistic, which is one of the ways to quantify the heterogeneity, expresses the variance between the studies. Similar to the random effects model, τ^2 is tried to be estimated in meta-analysis studies by using the variance of the observed effect size. DerSimonian-Laird (moments) method, maximum likelihood method, constrained maximum likelihood method, experimental Bayes method, Hedges and Olkin (HO) method, variance component method, easy estimation method and Malzahn and Böhning (MB) method are the methods used to estimate τ^2 . The τ^2 statistic is affected by the scale used in the study, but not by the sample size or the number of studies (Borenstein et al., 2009; Eminoğlu Küçüktepe and Yıldız, 2016; Erdoğan, 2011; HuedoMedina et al., 2006; Üstün and Eryılmaz, 2014).

I^2 statistic

The I^2 statistic is derived from the Q statistic and corresponds to the ratio of the true variance to the total variance. It is seen as one of the ways to quantify heterogeneity. It takes a value between 0 and 1 and is used to express heterogeneity as a percentage. While the I^2 statistic is affected by the size of the studies included in the meta-analysis, the number of studies included in the analysis does not affect the I^2 statistic (Higgins and Thompson, 2002).

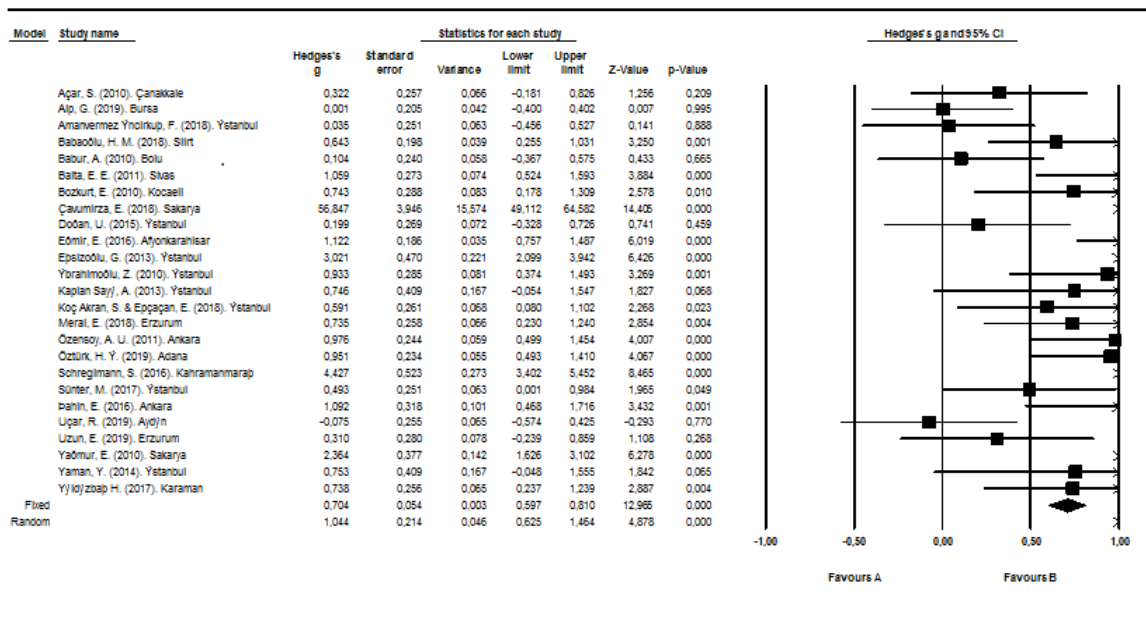
Publication Bias

In order to determine the publication bias in the study, the following methods were used: forest plot, funnel plot, descriptive statistics (frequency and percentage), Egger’s linear regression method, Rosenthal’s safe N method and Orwin’s N method.

Findings

The Effect of Different Models and Approaches on Critical Thinking

The purpose of the current study is to determine the size and direction of the effect of different models and approaches used to develop critical thinking skill on critical thinking compared to the traditional learning method. While determining the effect size, it was checked whether there was publication bias. Figure 2 shows the forest plot created depending on the effect size of the 25 studies included in the meta-analysis.



Meta Analysis

Figure 2. Forest Plot of the 25 Studies Examined in the Scope of the Meta-Analysis

In Figure 2, the forest plot created regarding the effect size values of critical thinking skill is seen. The squares in the diagram show the effect size of that study, while the lines in the squares represent the lower and upper limits of the 95% confidence interval. The larger the squares in the studies included in the meta-analysis, the larger the effect size. The figure at the bottom of the diagram shows the overall effect size. When the effect size values of the studies included in the meta-analysis were examined, it was determined that the lowest value is $ES=-0.075$ and the highest value is $ES=56.847$. While 24 of the 25 studies for which the effect size was calculated have an effect in positive direction and 1 study has an effect in negative direction.

The studies included in the meta-analysis were visually examined through the funnel plot in Figure 2, which was created according to the random effects model.

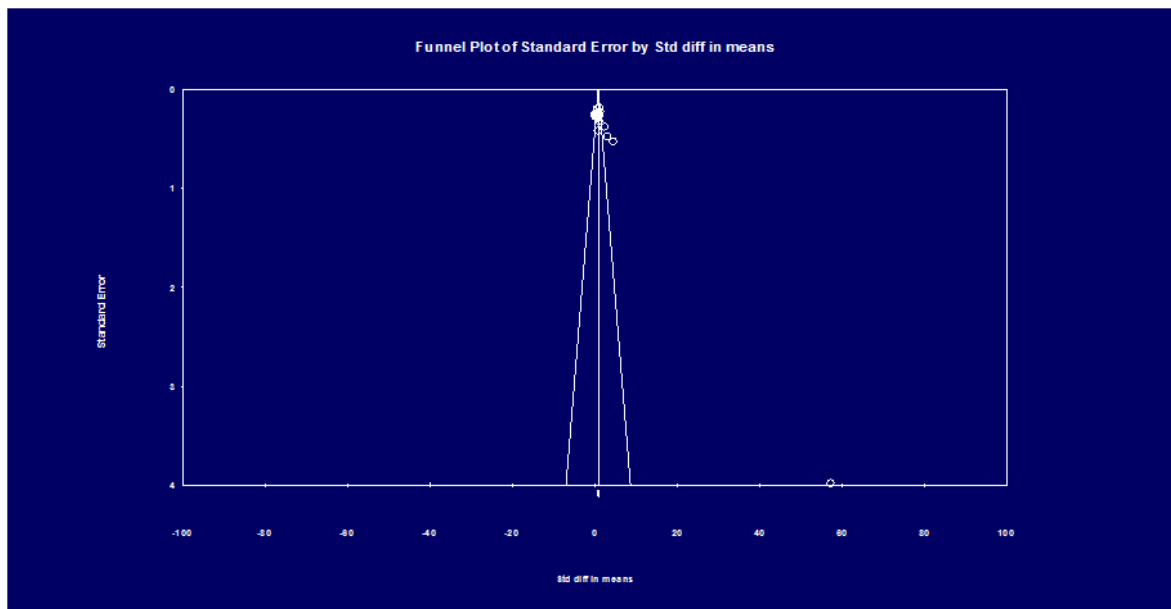


Figure 3. *Funnel Chart of the 25 Studies Examined within the Context of the Meta-Analysis*

In Figure 3, it is seen that the data of the 25 studies included in the meta-analysis accumulate in the middle and top of the line, and are scattered on the left and right sides of the line. The graph above shows that there is no bias in terms of the studies examined in the study.

Classic (Rosenthal's) safe N analysis was performed to test the presence of publication bias in the study. Safe N was found to be 1,774. While the number of studies examined in the current study is 25, 1,774 studies with $ES=0.00$ should be conducted in order for the $p<0.00$ result calculated in the study to be $p>0.05$, that is, the analysis result to become insignificant.

Table 3. Findings of the Meta-Analysis related to the Effect of Different Models and Approaches on Critical Thinking

The model used	Number of studies	ES	95% confidence interval	z value	p-value	Q-value	p-value	I ²	τ ²
Fixed effect	25	0.704	0.597-0.810	12.965	0.000	351.240	0.000	93.167	1.014
Random effects	25	1.044	0.625-1.464	4.878	0.000				

As can be seen in Table 3, when the effects of different methods and approaches on students' critical thinking skill were examined, the overall effect size value was calculated to be 1.044 according to the random effects model. According to the effect size classification of Cohen et al. (2011, p. 183), the size of the effect is "strong". Based on these data, the mean of all real effect sizes obtained as a result of the study differs significantly from zero ($z=4.878$ and $p=0.000$). According to this result, the values related to the effect size are statistically significant. With these findings, it can be said that different models and approaches applied to develop students' critical thinking skill are effective at a "strong" level in developing critical thinking skill when compared to traditional teaching methods.

In order to evaluate the heterogeneity in the study, the p value was first examined and since the p value was $p=0.00$, it was observed that "the studies examined did not share the same effect size" ($p<0.05$). This result indicates that the 25 studies examined within the scope of the analysis show heterogeneity in terms of effect size.

The Q statistic value calculated to determine the homogeneity in meta-analysis studies was found to be 351.240. It was observed that the effect size distribution of the study was not homogeneous since this value obtained was higher than the $Q(24)= 36.4$ value at 24 degrees of freedom at $p=0.05$ significance level in the X^2 distribution table.

The I² value used to calculate the heterogeneity was found to be $I^2=93.167$. This value found indicates heterogeneity at the level of 93.167. Since the I² value is higher than 75% heterogeneity level, it can be said that a high level of heterogeneity is observed in the distribution of effect sizes for this study.

These results ($Q=351.240$, $p<0.05$, $I^2=93.167$) indicate that the distribution is heterogeneous in terms of effect size and that the effect size should be evaluated with the random effects model.

Moderator Variable Analysis

The moderator variables in the studies examined within the scope of meta-analysis may be among the reasons for the difference in effect sizes. In order to elucidate the heterogeneity of combined effect size for critical thinking skill of secondary school students, four moderators were determined and moderator variable analysis was performed. The determined moderators are: publication year, publication type, grade level and sample size.

The forest plot for the moderator variables is shown in Figure 4.

Model	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
		Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	Açıköz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	Görüci, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	Yavuz Açıl.	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed		0,205	0,030	0,001	0,146	0,265	6,791	0,000					
Random		0,204	0,056	0,003	0,095	0,313	3,672	0,000					

Figure 4. *Forest Plot for the Moderator Variables*

According to Figure 4, there is no difference between the models in the moderator analysis. Since $p < 0.05$, it can be said that the moderator variables did not change the effect size of critical thinking.

The funnel plot for the moderator variables is shown in Figure 5.

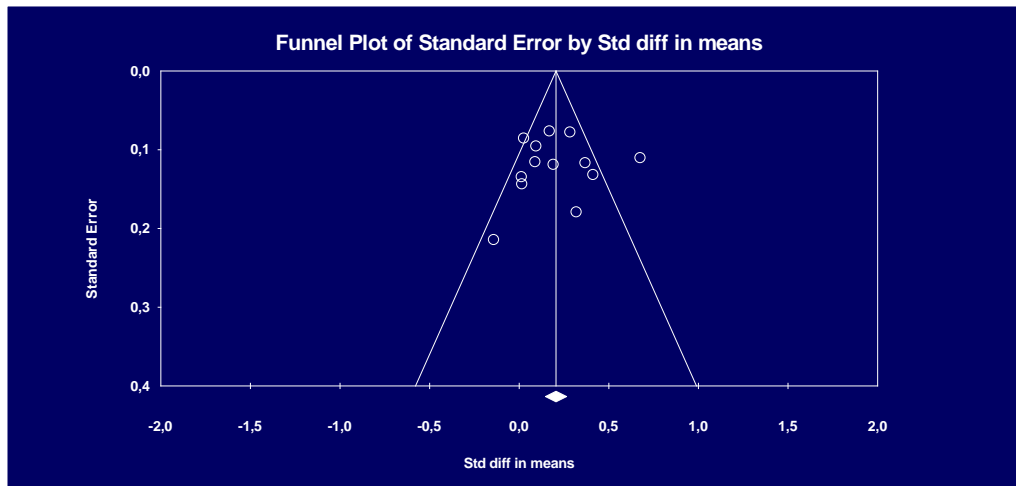


Figure 5. *Funnel Plot related to the Moderator Variables*

In Figure 5, the funnel plot created based on the random effects model shows the relationship between the moderator variables and the effect size of the studies examined within the scope of the meta-analysis. It is seen that the data belonging to the moderator variables of the 25 studies examined accumulate in the middle and top of the line, and are scattered on the left and right sides of the line. According to the funnel plot, it can be said that there is no bias in terms of moderator variables of the studies examined.

Classic (Rosenthal's) safe N analysis was performed to test the presence of publication bias in the study. The safe N was found to be 129. While the number of studies examined in this study was 25, 129 more studies with $ES=0.00$ should be conducted in order for the $p<0.00$ result calculated in the study to be $p>0.05$, that is, the analysis result to become significant.

Table 4. *Statistical Data related to the Moderator Variables*

The model used	Number of studies	ES	95% confidence interval	z - value	p -value
Fixed effect	13	0.205	0.146 - 0.265	6.791	0.000
Random effects	13	0.204	0.095 - 0.313	3.672	0.000

As can be seen in Table 4, when the effects of moderator variables on students' critical thinking skill were examined, it was determined that the effect size estimated according to the random effects model was 0.095 at the lowest and 0.313 at the highest in the 95% confidence interval, and the overall effect size was found to be Hedges' $g=0.204$. This value indicates a "low" level according to the effect size classification of Cohen (1977, p. 40) and Cohen et al.

(2011, p. 183). Based on these data, the mean of all the real effect sizes obtained as a result of the current study differs from zero ($z=3.672$ and $p=0.000$). In this case, it can be thought that the moderator variables have a “low” effect on developing critical thinking skill.

The Effect of Gender on Critical Thinking

First, publication bias was checked to determine whether gender had an effect on critical thinking. Figure 6 shows the forest plot created depending on the effect size of the 13 studies included in the meta-analysis.

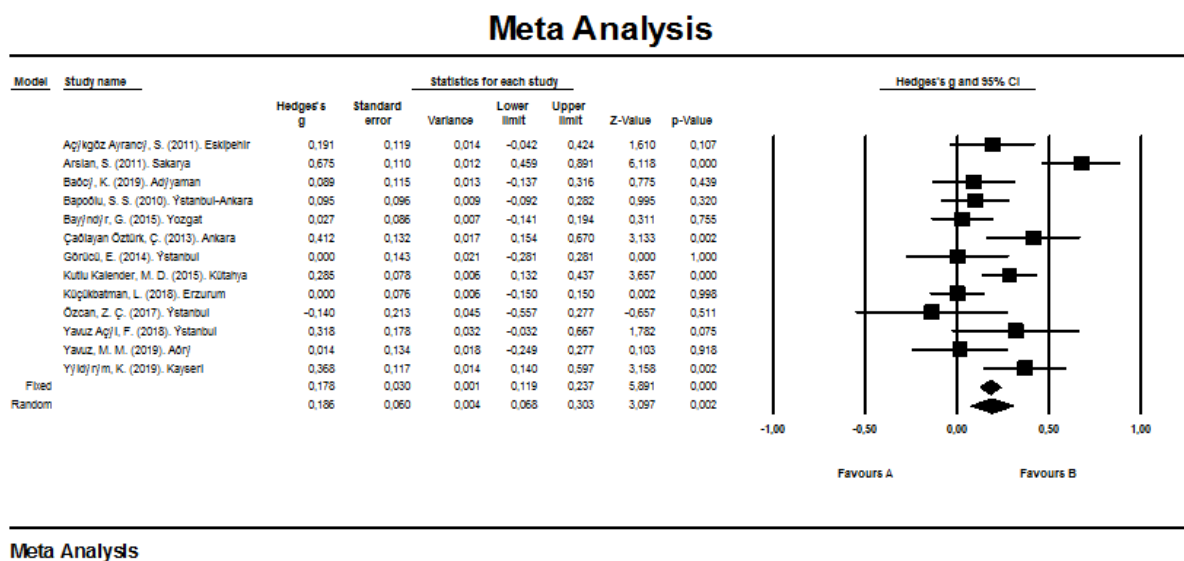


Figure 6: Forest Plot of the 13 Studies Examined in the Scope of the Meta-Analysis

In Figure 6, there is the forest plot showing the effect sizes of the gender variable on critical thinking skill. When the effect size values of the studies included in the study were examined, it was seen that the lowest value was $ES = -0.140$ and the highest value was $ES=0.675$. While 12 of 13 studies have an effect at the positive direction, 1 research has an effect at the negative direction.

The studies included in the meta-analysis were visually examined through the funnel plot in Figure 7, which was created according to the random effects model.

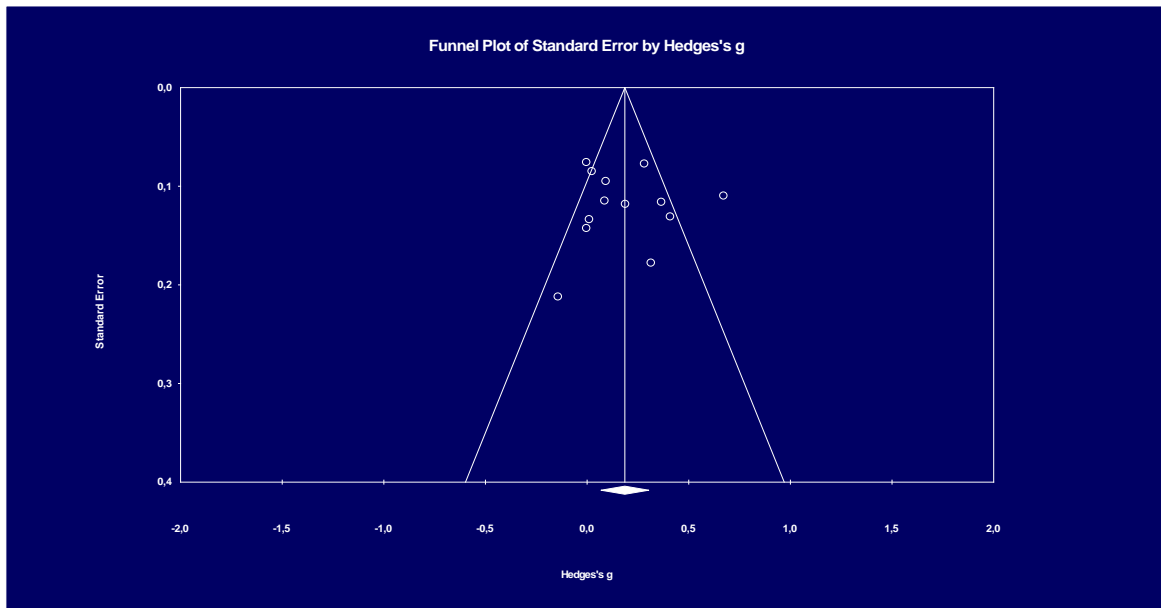


Figure 7. *Funnel Plot of the 13 Studies Examined in the Scope of the Meta-Analysis*

In the funnel plot created based on the random effects model in Figure 7, it is seen that most of the data of the 13 studies analyzed within the scope of the meta-analysis accumulate in the upper and middle parts of the figure, and are also distributed on the left and right sides of the line. The graphic above shows that there is no bias in terms of the studies examined within the scope of the meta-analysis.

Classic (Rosenthal's) safe N analysis was performed to test the presence of publication bias in the study. The safe N was found to be 102. While the number of studies examined in this study was 13, 102 more studies with $ES=0.00$ should be conducted in order for the $p<0.00$ result calculated in the study to be $p>0.05$, that is, the analysis result to become insignificant.

Table 5. *Meta-analysis Findings related to the Effect of Gender on Critical Thinking*

The model used	Number of studies	ES	95% confidence interval	z value	p -value	Q -value	p -value	I^2	τ^2
Fixed effect	13	0.178	0.119 - 0.237	5.891	0.000	43.791	0.000	72.597	0.032
Random effects	13	0.186	0.068 - 0.303	3.097	0.002				

As can be seen in Table 5, the overall effect size value was calculated as 0.186 according to the random effects model. This value indicates a "weak" level according to the

effect size classification of Cohen et al. (2011, p. 183). These data show that the mean of all the real effect sizes obtained as a result of the study differs significantly from zero ($z = 3.097$ and $p=0.002$). In this case, it can be said that gender has a weak effect in developing critical thinking skill.

In order to evaluate the heterogeneity in the study, the p value was first examined and since the p value was $p=0.00$, it was observed that “the studies examined within the scope of the current study did not share a single effect size value” ($p < 0.05$). This result indicates that the 13 studies examined show heterogeneity in terms of effect size.

The value of the Q statistic, which is used to determine the homogeneity in meta-analysis studies, was found to be 43.791. As this value was higher than the value of $Q(24) = 21.00$ at 12 degrees of freedom at $p=0.05$ significance level in the χ^2 distribution table, it was observed that the effect size distribution of the study was not homogeneous.

The I^2 value used to calculate the heterogeneity was found to be $I^2 = 72.597$. This value indicates heterogeneity at the level of 72.597. The I^2 value appears to be close to the 75% heterogeneity level. These results ($Q=43.791$, $p<0.05$, $I^2 =72.597$) indicate that the effect size values showed heterogeneity and require the evaluation of the effect size values with the random effects model.

Moderator Variable Analysis

Analysis of four moderator variables was conducted in order to clarify the combined effect size heterogeneity for the gender variable whose effect on critical thinking skill of secondary school students was investigated. Analysis results of the moderator variables are presented below.

Publication year

The studies included in the meta-analysis were divided into ten groups, covering the years between 2010 and 2019, according to the publication year moderator. Three studies conducted in 2019 and 2011 each, two studies conducted in 2015, and one study conducted in 2018, 2017, 2014, 2013 and 2010 each were examined within the scope of publication year. The analysis results of the publication year moderator related to critical thinking are given in Table 4.

Table 6. Publication Year Findings related to Critical Thinking

Publication year	k	Mean ES	SE	%95 CI		Z	p	Heterogeneity		
				Lower	Upper			Q	Sd	p
2010	1	0.095	0.096	-0.092	0.282	0.995	0.320	0.000	0	1.000
2011	3	0.428	0.074	0.284	0.572	5.816	0.000	9.370	2	0.009
		0.402	0.166	0.077	0.727	2.427	0.015			
2013	1	0.412	0.132	0.154	0.670	3.313	0.002	0.000	0	1.000
2014	1	0.000	0.143	-0.281	0.281	0.000	1.000	0.000	0	1.000
		0.168	0.058	0.055	0.281	2.915	0.004	4.977	1	0.026
2015	2	0.158	0.129	-0.095	0.411	1.226	0.220			
		2017	1	-0.140	0.213	-0.557	0.277	-0.657	0.511	0.000
2018	1	0.000	0.076	-0.150	0.150	0.002	0.998	0.000	0	1.000
2019	3	0.169	0.070	0.032	0.306	2.418	0.016	4.732	2	0.094
		0.163	0.108	-0.049	0.375	1.504	0.133			
							Total Within	19.079	5	0.002
							Total Between	24.712	7	0.001

As can be seen in Table 6, the variance between the studies for the publication year moderator was found to be statistically significant ($Q=24.712, p<0.05$). In other words, it was seen that there was no homogeneity between the groups and there was a difference between the mean effect sizes. The mean effect size scores of the studies conducted in 2011 and 2013 were found to be higher than the studies conducted in the other years. While there was only one study in 2017 with a negative effect size score, it was seen that the effect size values calculated for the studies conducted in the other years were positive.

Model	Group by Yayın yılı	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
Fixed	2010,00	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	2010,00		0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
Random	2010,00		0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	2011,00	Açıkgöz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
Fixed	2011,00	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	2011,00	Yavuz Açıl.	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
Random	2011,00		0,430	0,074	0,005	0,285	0,574	5,818	0,000					
	2011,00		0,403	0,166	0,028	0,078	0,729	2,428	0,015					
Fixed	2013,00	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	2013,00		0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
Random	2013,00		0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	2014,00	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
Fixed	2014,00		0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	2014,00		0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
Random	2015,00	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	2015,00	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
Fixed	2015,00		0,168	0,058	0,003	0,055	0,281	2,915	0,004					
	2015,00		0,158	0,129	0,017	-0,095	0,411	1,226	0,220					
Random	2017,00	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	2017,00		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	2017,00		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
	2017,00		-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Random	2018,00	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	2018,00		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Fixed	2018,00		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	2018,00		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Random	2019,00	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	2019,00	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
Fixed	2019,00	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
	2019,00		0,170	0,070	0,005	0,032	0,307	2,419	0,016					
Random	2019,00		0,163	0,108	0,012	-0,049	0,376	1,504	0,132					

Figure 8. Forest Plot of the Publication Year Moderator

When Figure 8 is examined, it can be said that there is more heterogeneity in the studies conducted in 2011.

Publication type

The studies examined within the scope of the meta-analysis were grouped as article, master's thesis and doctoral dissertation according to the publication type moderator. One article, 11 master's theses and 1 dissertation were examined in terms of publication type. Table 7 shows the analysis results related to the publication type moderator.

Table 7. Publication Type Findings related to Critical Thinking

Publication type	k	Mean ES	SE	%95 CI		Z	p	Heterogeneity		
				Lower	Upper			Q	Sd	p
Article	1	-	0.213	-0.557	0.277	-	0.511	0.000	0	1.000
Master's Thesis	11	0.171	0.031	0.110	0.233	5.468	0.000	38.345	10	0.000
Ph.D	1	0.412	0.132	0.154	0.670	3.133	0.002	0.000	0	1.000
Total Within								38.345	10	0.000
Total Between								5.446	2	0.066

As can be seen in Table 7, the variance between the studies for the publication type moderator was not found to be statistically significant ($Q=5.446, p>0.05$). In other words, it was seen that the distribution between the groups was homogeneous and there was no difference between the mean effect sizes. It was observed that the highest and positive effect size was found for the doctoral dissertations while the lowest and negative effect size was found for the articles.

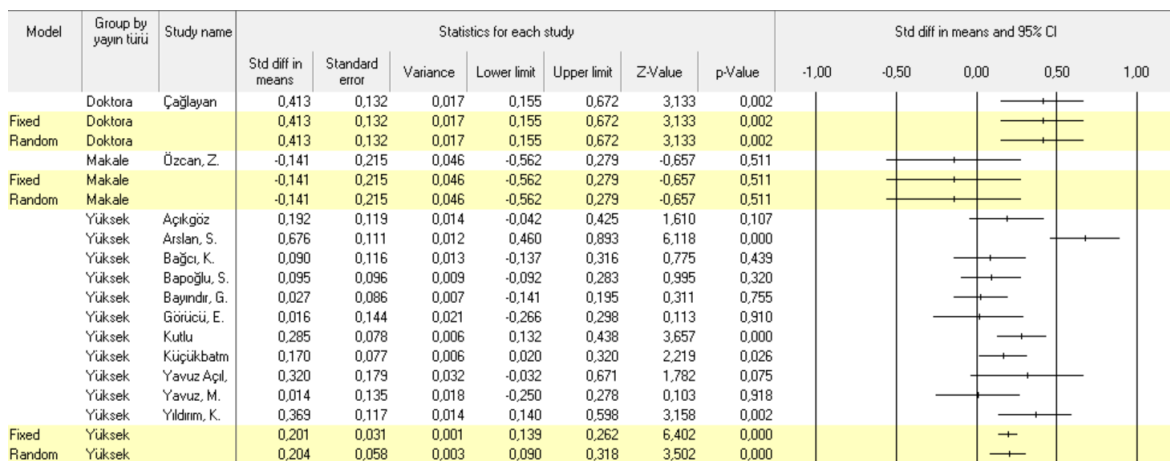


Figure 9. Forest Plot of the Publication Type Moderator

According to Figure 9, it can be said that the level of heterogeneity was observed more in the master's theses.

Grade level

The studies included in the meta-analysis were divided into groups as 5th, 6th, 7th, 8th grade and mixed level, according to the grade level moderator. One study was selected from the 5th grade level, 1 study was selected from the 6th grade level, one study was selected from the 7th grade level, 4 studies were selected from the 8th grade level and 6 studies were selected from the mixed grade level. The findings related to the grade level moderator in relation to critical thinking are given in Table 8.

Table 8. *Grade Level Findings related to Critical Thinking*

Grade Level	<i>k</i>	Mean <i>ES</i>	%95 CI				Heterogeneity				
			<i>SE</i>	Lower	Upper	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>Q</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>	
5	1	0.000	0.076	-0.150	0.150	0.002	0.998	0.000	0	1.000	
6	1	0.285	0.078	0.132	0.437	3.657	0.000	0.000	0	1.000	
7	1	0.014	0.134	-0.249	0.277	0.103	0.918	0.000	0	1.000	
8	4	0.348	0.059	0.232	0.464	5.887	0.000	15.786	3	0.001	
		0.343	0.136	0.076	0.609	2.518	0.012				
5, 6, 7 and 8	2	0.145	0.084	-0.020	0.310	1.719	0.086	1.212	1	0.271	
		0.156	0.099	-0.039	0.350	1.570	0.116				
6, 7 and 8	3	0.003	0.069	-0.133	0.139	0.038	0.970	0.528	2	0.768	
7 and 8	1	0.368	0.117	0.140	0.597	3.158	0.002	0.000	0	1.000	
Total Within								17.526	6	0.008	
Total Between								26.265	6	0.000	

As can be seen in Table 8, the variance between the studies for the grade level moderator was found to be statistically significant ($Q=26.265$, $p<0.05$). In other words, it was seen that there was no homogeneity in the distribution between the groups and there was a difference between the mean effect sizes. The highest and positive effect size value was found in the studies conducted on 7th and 8th grade students while the lowest effect size value was found in the studies conducted on 5th grade students.

Model	Group by çalışma	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	5, 6, 7 ve 8.	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	5, 6, 7 ve 8.	Yavuz Açıl,	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
Fixed	5, 6, 7 ve 8.		0,145	0,084	0,007	-0,021	0,310	1,717	0,086					
Random	5, 6, 7 ve 8.		0,156	0,100	0,010	-0,040	0,352	1,564	0,118					
	5. Sınıf	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Fixed	5. Sınıf		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Random	5. Sınıf		0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
	6, 7 ve 8.	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	6, 7 ve 8.	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	6, 7 ve 8.	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	6, 7 ve 8.		0,007	0,070	0,005	-0,130	0,143	0,095	0,925					
Random	6, 7 ve 8.		0,007	0,070	0,005	-0,130	0,143	0,095	0,925					
	6. Sınıf	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
Fixed	6. Sınıf		0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
Random	6. Sınıf		0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	7 ve 8. Sınıf	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed	7 ve 8. Sınıf		0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Random	7 ve 8. Sınıf		0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
	7. Sınıf	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
Fixed	7. Sınıf		0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
Random	7. Sınıf		0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	8. Sınıf	Açıköz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	8. Sınıf	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	8. Sınıf	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	8. Sınıf	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
Fixed	8. Sınıf		0,349	0,059	0,004	0,233	0,465	5,887	0,000					
Random	8. Sınıf		0,344	0,136	0,019	0,076	0,611	2,518	0,012					

Figure 10. Forest Plot of the Grade Level Moderator

When Figure 10 is examined, it can be said that there is more heterogeneity in the studies conducted on the 8th grade students.

Sample size

The studies included in the meta-analysis were divided into three groups according to the sample size moderator; 51-100, 101-500 and 500> individuals. Two studies were selected with the sample size of 51-100, 8 studies with the sample size of 101-500 and 3 studies with the sample size of 500> individuals. The analysis results of the sample size moderator regarding critical thinking are given in Table 9.

Table 9. Sample Size Findings related to Critical Thinking

Sample size	k	Mean ES	SE	95% CI		Z	p	Heterogeneity		
				Lower	Upper			Q	Sd	p
51-100	2	0.037	0.101	-0.162	0.236	0.367	0.713	0.897	1	0.344
101-500	8	0.266	0.043	0.181	0.352	6.130	0.000	26.404	7	0.000
		0.262	0.086	0.093	0.430	3.048	0.002			
500>	3	0.107	0.046	0.017	0.197	2.329	0.020	8.049	2	0.018
		0.105	0.092	-0.077	0.286	1.133	0.257			
Total Within								35.350	10	0.000
Total Between								8.441	2	0.015

As can be seen in Table 9, the variance between the studies for the sample size moderator was found to be statistically significant ($Q=8.441, p<0.05$). In other words, it was seen that there was no homogeneity in the distribution between the groups and there was a difference between the mean effect sizes. The highest and positive effect size value was found for the studies with sample size of 101-500 individuals while the lowest effect size value was found for the studies with the sample size of 51-100 individuals.

Model	Group by örneklem	Study name	Statistics for each study							Std diff in means and 95% CI				
			Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-1,00	-0,50	0,00	0,50	1,00
	101-500	Açıköz	0,192	0,119	0,014	-0,042	0,425	1,610	0,107					
	101-500	Arslan, S.	0,676	0,111	0,012	0,460	0,893	6,118	0,000					
	101-500	Bapoğlu, S.	0,095	0,096	0,009	-0,092	0,283	0,995	0,320					
	101-500	Çağlayan	0,413	0,132	0,017	0,155	0,672	3,133	0,002					
	101-500	Görüçü, E.	0,016	0,144	0,021	-0,266	0,298	0,113	0,910					
	101-500	Yavuz Apıl,	0,320	0,179	0,032	-0,032	0,671	1,782	0,075					
	101-500	Yavuz, M.	0,014	0,135	0,018	-0,250	0,278	0,103	0,918					
	101-500	Yıldırım, K.	0,369	0,117	0,014	0,140	0,598	3,158	0,002					
Fixed	101-500		0,269	0,044	0,002	0,183	0,354	6,165	0,000					
Random	101-500		0,264	0,085	0,007	0,097	0,432	3,095	0,002					
	500>	Bayındır, G.	0,027	0,086	0,007	-0,141	0,195	0,311	0,755					
	500>	Kutlu	0,285	0,078	0,006	0,132	0,438	3,657	0,000					
	500>	Küçükbatm	0,170	0,077	0,006	0,020	0,320	2,219	0,026					
Fixed	500>		0,169	0,046	0,002	0,078	0,259	3,664	0,000					
Random	500>		0,164	0,073	0,005	0,021	0,307	2,252	0,024					
	51-100	Bağcı, K.	0,090	0,116	0,013	-0,137	0,316	0,775	0,439					
	51-100	Özcan, Z.	-0,141	0,215	0,046	-0,562	0,279	-0,657	0,511					
Fixed	51-100		0,038	0,102	0,010	-0,162	0,237	0,370	0,711					
Random	51-100		0,038	0,102	0,010	-0,162	0,237	0,370	0,711					

Figure 11. Forest Plot of the Sample Size Moderator

When Figure 11 is examined, it can be said that there is more heterogeneity in the studies conducted with the sample of 51-100 individuals.

Discussion, Results and Suggestions

In this section, research findings are presented, evaluated and interpreted. The articles and theses are presented in accordance with the criteria determined in the current study. These studies were selected from scientific studies published between 2010 and 2019.

In line with the analyses made for the first sub-problem of the study, it was concluded that different models and approaches had strong and positive effects on students' critical thinking skill. A total of 25 studies having data on critical thinking and conducted with the participation of secondary school students were included in the study. The highest values for these studies were found for the unpublished master's thesis studies written in Turkish not including a retention test, conducted in the city of İstanbul, in public schools, with 5th grade students, with the sample size of 51-100 individuals and published between the years 2010 and 2018. 25 effect sizes were calculated for 25 studies with a total sample size of 1,656 people. While there was no statistically significant difference in the calculated 9 effect sizes ($p>0.05$), there was a statistically significant difference in 14 effect sizes ($p<0.05$).

As a result of the (*Q* and *I*²) analyses carried out to determine the heterogeneity in the study, it was determined that there was a high level of heterogeneity for the studies examined in the meta-analysis. Since the distribution showed a high level of heterogeneity, the random effects model was preferred as a model in the study. Accordingly, a positive and statistically significant ($p < 0.05$) effect size was determined in favour of critical thinking ($ES = 1.044$). While the calculated value is “large” according to Cohen’s (1977) effect size classification, it is “strong” according to the effect size classification by Cohen et al. (2011).

These results show that there is a significant difference in the size of the effect created by different methods and approaches on students’ critical thinking skill. In other words, since the mean effect size is positive, it can be said that the studies conducted are more effective in developing/imparting critical thinking skill compared to other methods/applications/trainings (applications conducted in control groups) that examine the effect of critical thinking. This result obtained from the study coincides with the view that critical thinking is a teachable/improvable skill and should be specially addressed in curriculums (Akbiyık and Seferoğlu, 2002; Akinoğlu, 2001; Ennis, 1962; Halpern, 2013; Ten Dam and Volman, 2004). This result shows that students’ critical thinking skill can develop well when the curriculum is designed as suitable for students’ levels and when necessary arrangements are made. In the study conducted by Polat (2015), the current curriculums were found to be sufficient to develop students’ critical thinking skill. It has been stated that the inclusion of inquiry and problem-based teaching methods in classroom practices is effective in developing critical thinking skill in individuals (Ghaemi & Mirsaed, 2017; Hatteberg, 2014).

In the current study, moderator variable analysis was conducted regarding publication year, publication type, grade level and sample size, which could explain the calculated effect size. As a result of the analysis, it was seen that the moderator variables did not affect the overall effect size.

In line with the analyses made related to the second sub-problem of the study, it was concluded that gender had a weak and positive effect on critical thinking skill. A total of 13 studies conducted on critical thinking and having information about the gender variable were included in the study. The highest values for these studies were found for the unpublished master’s thesis studies written in Turkish, not reporting the sampling method, conducted in the city of İstanbul, in public schools, with mixed grade level students, with the sample size of 101-500 individuals and published between the years 2011 and 2019. A total of 13 effect size values were obtained for 13 studies with a total sample size of 4,444 individuals. While

no significant difference was observed in the calculated 9 effect size values ($p>0.05$), there was a significant difference ($p<0.05$) in 4 effect size values.

As a result of the (Q and I^2) analyses carried out to determine the heterogeneity in the study, it was determined that there was a low level of heterogeneity for the studies examined in the meta-analysis. Since the distribution showed heterogeneity, albeit at a low level, according to the heterogeneity analysis, the random effects model was preferred as a model in the study. Accordingly, a positive and significant effect size value was determined in favour of gender ($ES=0.186$) in relation to critical thinking skill in the study. This value is at a “weak” level according to the effect size classification by Cohen et al. (2011). In this case, it can be said that gender has a weak effect in developing critical thinking skill.

When studies in the literature are examined, it is seen that there are studies reporting that students’ critical thinking scores do not vary significantly depending on gender, which concurs with the results of the current study (Bagheri and Ghanizadeh, 2016; Özcan, 2017). In the study conducted by Çolak, Türkkaş, Anasız, Yorulmaz and Duman (2019) on pre-service teachers’ level of critical thinking, the size of the effect of gender on the participants’ critical thinking tendencies was calculated to be $ES=0.028$. This value shows that the effect in terms of gender variable is very low. Unlike the results of the current study, there are also studies showing that students’ critical thinking skill scores vary significantly depending on gender. In these studies, the difference was found to be in favour female participants (Ay and Akgöl, 2008; Evren, 2012; Rudd, Baker and Hoover, 2000; Shubina and Kulakli, 2019; Walsh and Hardy, 1999; Zetriuslita, Ariawan and Nufus, 2016).

As a result of the moderator variable analysis conducted to determine the effect of the moderator variables on the homogenous distribution of the studies focused on the development of critical thinking skill, the following conclusions were reached;

For the publication year moderator, the mean effect size scores of the groups were found to be statistically significant ($p<0.05$), that is, it was seen that there was a difference between the mean effect sizes. When the mean effect size values of the studies were examined, it was determined that the lowest effect size value was negative in 2017 ($ES=-0.140$) and the largest effect size value was positive in 2011 ($ES=0.428-0.402$). This result shows that in 2011, researchers turned to the field of critical thinking more.

For the publication type moderator of the studies, the mean effect size scores of the groups were not found statistically significant ($p>0.05$), that is, it was seen that there was no

difference between the mean effect sizes. When the mean effect size values of the studies were examined, while the lowest effect size value was found for the master's theses ($ES=-0.140$) at the negative direction, the highest effect size value was found for the doctoral dissertations ($ES=0.412$). This result suggests that critical thinking is more studied at the doctoral level due to the fact that it is a subject area that requires detailed investigation and research.

The mean effect size scores of the groups were found to be statistically significant ($p<0.05$) for the grade level variable, that is, it was seen that there was a difference between the mean effect sizes. When the mean effect size values of the studies were examined, it was determined that while the lowest effect size value was at the 5th grade level ($ES=0.000$), the highest effect size value was at the 7th and 8th grade levels ($ES=0.368$) and positive. The reason why 7th and 8th grade students' critical thinking levels are higher than the other grade level students may be that they receive more support from their teachers and parents because of their preparation for high school entrance exams. The reason why the critical thinking levels of 5th grade students are lower than the students at the other grade levels may be due to the fact that they are in the process of getting used to and adapting as they have just started a new level of schooling after their primary education. When the literature is reviewed, it is seen that there are studies showing that with increasing grade level, students' critical thinking skill improves. The results reported by Demir (2006) and Bayındır (2015) concur with the results of the current study. In the study conducted by Özcan (2017), a significant difference was found in the sub-dimensions of critical thinking skill in favour of 8th graders. In the study conducted by Ay and Akgöl (2008) on high school students, it was found that students' critical thinking power improves with increasing grade level but only 2nd grade high school students experienced some deterioration in their critical thinking power and the reason for this was thought to be that students were divided into branches in this grade level. In the current study, it is thought that critical thinking skill of students improves with increasing age and experience. Unlike the results of the current study, there are also studies showing that students' critical thinking skill does not vary significantly depending on the grade level moderator (Evren, 2012). In their study conducted on critical thinking levels of pre-service teachers, Çolak et al. (2019) found that the effect size of the grade level moderator on critical thinking tendencies is 0.052. The calculated effect value shows that this effect is very low in terms of the grade level moderator.

For the sample size moderator of the studies, the mean effect size scores of the groups were found to be statistically significant ($p<0.05$), that is, it was observed that there was a

difference between the mean effect sizes. When the mean effect size values of the studies were examined, the lowest effect size was found for the sample size of 51-100 individuals (ES=0.037) and the highest effect size was found for the sample size of 101-500 individuals (ES=0.266-0.262). This result is thought to be due to the researchers' desire to work with larger groups in order to obtain reliable results.

When the results of this meta-analysis study were evaluated in general, it was seen that the methods and approaches applied to develop students' critical thinking skill were very effective in developing students' critical thinking skill and that the gender has a low effect on the improvement of students' critical thinking skill. While the moderators of publication year, grade level, and sample size were found to affect the variance between the studies, the moderator of publication type was found not to affect the variance between the studies. In light of these results, it can be argued that that it is highly possible to develop critical thinking skill to a greater extent when individuals are provided with environments that will foster the development of their critical thinking skill in accordance with their age and development level from childhood and when the proper guidance is provided (Tozduman Yaralı, 2019; Yang, 2012).

In light of the results of the current study, the following suggestions for researchers and practitioners were made.

- As a result of the study, it was observed that the effect size value for critical thinking was at the lowest level for 5th graders and at the highest level for 7th and 8th graders. For this reason, more content and activities that will enable the development of critical thinking skill can be included in the curriculum in order to further support 5th grade students to develop their critical thinking skill.
- Since the necessary statistical data (n , \bar{X} and Std) related to the variables of mother's education level, father's education level, students' grade level and school type were not included in the studies examined, more advanced analyses could not be performed to determine the effects of these variables on secondary school students' critical thinking skill. Future research can focus on the investigation of these variables. Same variables can be studied with students from different grade levels.
- A qualitative study can be conducted with secondary school students to gain more in-depth data about the variables investigated in the current study, and the results can be compared.

- A meta-analysis study can be made on studies conducted with secondary school students abroad and thus a comparison can be made between national and international studies.
- Apart from critical thinking skill, meta-analysis studies can be conducted on other thinking skills (creative, reflective, etc.).

Ethics Committee Approval Document: *This study was carried out with the approval of Marmara University Institute of Educational Sciences Research and Publication Ethics Committee with the decision dated February 26, 2021 and numbered 2021-2-7.*

Authors' Conflict of Interest: *There is no conflict of interest to be reported by the authors.*

Authors' Contribution: *The contributions of the authors to the article are equal.*

Kaynakça

- Açar, S. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde gözlem gezisi uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine ve çevre duyarlılığına etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Açıkgöz Ayrancı, S. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileriyle matematik başarıları arasındaki ilişki.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbıyık, C. & Seferoğlu, S. S. (2002). *Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(32), 90-99.*
- Akgöz, S., Ercan, İ. & Kan, İ. (2004). *Meta-analizi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(2), 107-112.*
- Akinoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Alp, G. (2019). *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine*

E.A. Sezer, S.E. Küçüktepe, N. Yıldız/Pamukkale University Journal of Education, XX, 1-41, 2022
etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Uludağ
Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Alsaleh, N. J. (2020). Teaching critical thinking skills: Literature review. *Turkish Online
Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(1), 21-39.

Amanvermez İncirkuş, F. (2018). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin okuduğunu anlama ve
eleştirel düşünmeye etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral
dissertation]). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arslan, S. (2011). *Çevre eğitiminin eleştirel düşünme ve çevresel tutum üzerine etkisi (Sakarya
İl Örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]).
Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Ay, Ş. (2006). Eleştirel düşünme gücü, anne babanın öğrenim durumu ve ailenin aylık geliri.
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2).

Ay, Ş. ve Akgöl, H. (2008). Eleştirel düşünme gücü ile cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi. *Kuramsal
Eğitimbilim Dergisi*, 1(2).

Babaoğlu, H. M. (2018). *5. sınıf İngilizce dersinde allosterik öğrenme modelinin öğrencilerin
eleştirel düşünme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*.
(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Siirt Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siirt.

Babur, A. (2010). *Bolu Gazipaşa İlköğretim Okulu 5. sınıf bilişim teknolojileri dersinde ağ
günlüğü ortamında "Yayıncılığa Başlıyorum" ünitesinin işlenmesinin eleştirel
düşünmeye, kalıcılığa ve akademik başarıya etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi
[Unpublished master's thesis]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bagheri, F., & Ghanizadeh, A. (2016). Critical thinking and gender differences in academic
self-regulation in higher education. *Journal of Applied Linguistics and Language
Research*, 3(3), 133-145.

Bağcı, K. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile görsel sanatlar
dersi başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished
master's thesis]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Balta, E. E. (2011). *Waldmann Modeli ile yapılan metin öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin
okuduğunu anlama, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisinin*

- incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bapoğlu, S. S. (2014). *Üstün ve normal çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173.
- Bayındır, G. (2015). *Critical thinking dispositions of primary school secondary stage students*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Baysal, Z. N., Arkan, K. ve Yıldırım, A. (2010). Preservice elementary teachers' perceptions of their self-efficacy in teaching thinking skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4250-4254.
- Becker, L. A. (2000). *Effect size (ES)*.
- Beyer, B. K. (1988). Developing a scope and sequence for thinking skills instruction. *Educational Leadership*, 45(7), 26-30.
- Boisvert, Jacques (1999), La formation de la pensée critique. Théorie et pratique, Saint-Laurent (Québec), Éditions du Renouveau Pédagogique, *Collection "L'école en mouvement"*, p. 152.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. United Kingdom: Wiley.
- Bozkurt, E. (2010). *İlköğretim 5. sınıflar ve teknoloji dersi "maddenin değişimi ve tanınması" ünitesinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York: Routledge Falmer.

Cutright, M.(2003). *Critical thinking assessment: challenges and options. policy center on the first year of college*, Ohio University. Retrieved (January 6, 2006) from the World Wide Web: <http://www.brevard.edu/fyc/listserv/remarks/cutright2.htm>

Çağlayan Öztürk, Ç. (2013). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çavumirza, E. (2018). *Model ile fen öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, tutumlarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Çolak, İ., Türkkaş Anasız, B., Yorulmaz, Y. İ. & Duman, A. (2019). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim durumu değişkenlerinin etkisinin incelenmesi: Bir meta analiz çalışması. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 67-86. doi:10.19160/ijer.541861

Demir, M. K. (2006). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 155-170.

Demirkaya, H. & Çakar, E. (2012). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin değişkenlere göre incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 33-49.

Dilmaç, S. ve Dilmaç, O. (2020). Görsel sanatlar dersinde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 15(1), 85-100.

Doğan, U. (2015). *Ortaokul öğrencilerinde bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Durlak, J. A. (1995). *Understanding meta-analysis*. In L. G. Grimm, & P. R. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics* (p. 319–352). Washington: American Psychological Association.
- Eğmir, E. (2016). *Eleştirel düşünme becerisi öğretim programının hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. New York: Cambridge University Press.
- Eminoğlu Küçüktepe, S. & Yıldız, N. (2016). Gender effects on curriculum elements based on mathematics and science and technology teachers' opinions: A meta-analysis for Turkish studies. *Journal of Education and Training Studies*, 4(5), 196-204. doi:10.11114/jets.v4i5.1519
- Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review*, 32(1), 81–111.
- Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching philosophy*, 14(1), 5-24.
- Erdoğan, S. (2011). *Meta analizinde heterojenliğin saptanmasında kullanılan yöntemlerin simülasyon tekniği ile karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Erkin, E. (2002). İlköğretimde düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16. 61-70.
- Eşsizoglu, G. (2013). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin üstün zihin düzeyindeki öğrencilerin erişilerine, yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Evren, B. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sahip oldukları eleştirel düşünme eğilim düzeylerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Fisher, A. (2011). *Critical Thinking: An Introduction*. UK: Cambridge University Press

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

Ghaemi, F., & Mirsaeed, S. J. G. (2017). The impact of inquiry-based learning approach on critical thinking skill of EFL students. *EFL Journal*, 2(2), 89-102.

Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.

Görücü, E. (2014). *Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin okuma alışkanlıkları ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Gruber, S. & Boreen, J. (2003). Teaching critical thinking: Using experience to promote learning in middle school and college students. *Teachers and Teaching*, 9(1), 5-19.

Halpern, D. F. (2013). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. New York: Psychology Press.

Hartung, J., Knapp, G., & Sinha, B. K. (2011). *Statistical meta-analysis with applications*. New Jersey: Wiley.

Hatteberg, K. L. (2014). *Building investigative skills and critical thinking for middle school students through inquiry based science lessons*. Unpublished master's thesis, California State University Monterey Bay, USA.

Hedges, L. V., & Olkin, I. (2014). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, Florida: Academic Press.

Higgins, J. P., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21(11), 1539-1558.

Huedo-Medina, T. B., Sánchez-Meca, J., Marín-Martínez, F., & Botella, J. (2006). Assessing heterogeneity in meta-analysis: Q statistic or I² index? *Psychological methods*, 11(2), 193.

Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. USA: Sage Publications.

İbrahimoğlu, Z. (2010). *6. Sınıf sosyal bilgiler dersinde örnek olay kullanımının öğrencilerin akademik başarıya karşı tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri*.

- (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kablan, Z., Topan, B. & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kaçar, T. & Çakmak, Z. (2020). Sosyal bilgiler dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ders başarısına, eleştirel düşünme becerilerine ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1651-1672.
- Kaloç, R. (2005). *Orta öğretim kurumu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini etkileyen etmenler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaplan Sayı, A. (2013). *Farklılaştırılmış yabancı dil öğretiminin üstün zekalı öğrencilerde erişkiye, eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıçkap, M. (2018). Meta-analizleri nasıl yorumlayalım: Türkiye’de kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik yapılan meta-analizlerin metodolojik açıdan değerlendirilmesi. *Türk Kardiyol Dern Ars*, 46(7), 624-635.
- Koç Akran, S. & Epçaçan, E. (2018). Dönüşümsel öğrenme modelinin 6. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine ve bilişötesi farkındalıklarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 538-571.
- Kutlu Kalender, M. D. (2015). *6. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutum ve eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Küçükbatman, L. (2018). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme algıları ile sahip oldukları değerler arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Lapuz, A. M. E., & Fulgencio, M. N. (2020). Improving the critical thinking skills of secondary school students using problem-based learning. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research*, 1(4), 1-7.

Lipman, M. (1987). Critical thinking: What can it be? *Analytic Teaching*, 8(1).

Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Öğretmen Strateji Belgesi 2017-2023*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018a). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 4, 5, 6 ve 7. Sınıflar)*. Ankara.

Norris, S.P. - R.H. Ennis (1989), "*Evaluating critical thinking. Pacific Grove (CA)*": Midwest Publications Critical Thinking Press.

Önal, İ. (2020). *Eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir program geliştirme çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısı, yaş ve sınıf seviyesi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 43-52.

Özensoy, A. U. (2011). *Eleştirel okumaya göre düzenlenmiş sosyal bilgiler dersinin eleştirel düşünme becerisine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, H. İ. (2019). *Disiplinler arası yaklaşım temelli geliştirilen öğretim programı tasarımının fen eğitiminde eleştirel düşünme becerilerine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine algısına, derse yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Paul, R. W., Elder, L., & Bartell, T. (1997). *California teacher preparation for instruction in critical thinking: Research findings and policy recommendations*. California: California Commission on Teacher Credentialing.
- Polat, S. (2015). Eleştirel düşünme becerisi ile ilgili Türkiye’de yapılmış nitel çalışmaların değerlendirilmesi: Bir meta-sentez çalışması. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 229-243.
- Rudd, R., Baker, M., & Hoover, T. (2000). Undergraduate agriculture student learning styles and critical thinking abilities: Is there a relationship? *Journal of Agricultural Education*, 41(3), 2-12.
- Sánchez-Meca, J. & Marín-Martínez, F. (2010). Meta-analysis in psychological research. *International Journal of Psychological Research*, 3(1), 150-162.
- Schreglmann, S. (2016). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretimi özelliğine sahip eğitsel arayüz ile desteklenmiş eğitim yazılımının eleştirel düşünme becerisi ve fen öğretimi dersindeki akademik başarı üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Shubina, I., & Kulakli, A. (2019). Critical Thinking, Creativity and Gender Differences for Knowledge Generation in Education. *Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)*, 10(1), 3086-3093.
- Stanley, T. D. & Doucouliagos, H. (2015). Neither fixed nor random: Weighted least squares meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 34(13), 2116-2127.
- Sünter, M. (2017). *Tartışmacı metin yazma öğretiminin öğrencilerin yazma becerilerine, eleştirel düşüncelerine, yazmaya yönelik tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale.
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2017). *Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmalarımız Üzerine*. Ankara.

Ten Dam, G., & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: Teaching strategies. *Learning and Instruction, 14*(4), 359-379.

Tozduman Yaralı, K. (2019). Gelişimsel açıdan eleştirel düşünme ve çocuklarda eleştirel düşünmenin desteklenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48*, 454-479.

Uçar, R. (2019). *Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesindeki akademik başarılarına, astronomi’ye yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve STEM kariyerlerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Uzun, E. (2019). *Ortaokul 5. sınıf görsel sanatlar dersinde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

Üstün, U. & Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Education and Science, 39*(174). doi:10.15390/eb.2014.3379

Walsh, C. M., & Hardy, R. C. (1999). *Dispositional differences in critical thinking related to gender and academic major.* In: SLACK Incorporated Thorofare, NJ.

Whitehead, A. (2002). *Meta-analysis of controlled clinical trials.* UK: John Wiley & Sons.

Yağmur, E. (2010). *7. sınıf fen ve teknoloji dersinin yaratıcı drama destekli işlenmesinin eleştirel düşünme becerisi ve başarısı üzerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekali ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşüncelerine ve tutumlarına etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yang, Y. T. C. (2012). Cultivating critical thinkers: Exploring transfer of learning from pre-service teacher training to classroom practice. *Teaching and Teacher Education, 28*(8), 1116-1130.

- Yavuz Açı, F. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel üretkenlik düzeyleri ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yavuz, M. M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri ile sosyal bilgiler dersindeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ağrı.
- Yıldırım, K. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin argüman kurma becerileri ile eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Yıldız, N. (2009). *Meta-analizinde heterojenliğin ve farklı varyans tahmin yöntemlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi [Unpublished doctoral dissertation]). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldızbaş, H. (2017). *Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi [Unpublished master's thesis]). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Zetriuslita, H., Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Students' Critical Thinking Ability: Description Based on Academic Level and Gender. *Journal of Education and Practice*, 7(12), 154-164.