

AKILLI TAHTA KULLANIMININ KALICILIĞA VE DERSE YÖNELİK TUTUMA ETKİSİ

(Araştırma Makalesi)

Hüseyin AKAR (*)

Osman Tayyar ÇELİK (**)

Öz

Bu çalışma, geleneksel eğitim-öğretim araç gereçleri ile karşılaştırıldığında akıllı tahta kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı ve öğrencilerin derse yönelik tutumu üzerindeki etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemeyi amaçlamaktadır. Literatür taraması yoluyla, dâhil edilme kriterlerine uygun toplam 23 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir. Öncelikle, meta-analize dâhil edilen çalışmaların seçiminde yanlılık olup/olmadığı kontrol edilmiştir. Yapılan analizler yayın yanlılığının söz konusu olmadığını göstermiştir. Analizler rastgele etkiler modeline göre yapılmıştır. Kalıcılık için yapılan analiz sonucunda akıllı tahta kullanımının kalıcılık üzerinde pozitif yönde, anlamlı ve geniş düzeyde ($ES_{(g)} = .98$, $p < .05$) etki büyüklüğüne sahip olduğu, hesaplanan etki büyüklüğünün çalışmaların yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama sürelerine göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Derse yönelik tutum için yapılan analiz sonucunda ise akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün pozitif yönde, anlamlı ve orta düzeyde ($ES_{(g)} = .66$, $p < .05$) olduğu, etki büyüklüğünün çalışmaların yayın türü, yapıldığı okul kademesi, yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama sürelerine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Sonuçlar öğrenme ve tutum kuramları, ilgili araştırma sonuçları açısından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Tahta, Kalıcı Öğrenme, Derse Yönelik Tutum, Öğrenci Öğrenmesi, Meta-analiz.

*) Dr. Öğr. Üyesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Muallim Rifat Eğitim Fakültesi, Eğitim Yönetimi Anabilim Dalı
(e-posta:huseyinakar@kilis.edu.tr) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0453-6465>

**) Sorumlu yazar, Dr. Öğr. Gör. Pamukkale Üniversitesi, Rektörlük
(e-posta: otayyar44@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3951-7261>

The Impact of Using Interactive Boards on Permanence of Learning and Attitudes Against Courses

Abstract

The motivation for this study is to investigate the impact of using interactive boards on the permanence of learning and students' attitudes against courses (when compared with traditional means) by means of meta-analysis. A number of 23 studies have been identified prior to inclusion criteria via literature review. First of all, these studies have been checked for publication bias; it has been understood that there are not any clues for publication bias. Then, the analysis has been run via the random effect model. It has been revealed that using interactive boards has some positive, significant and large effect size ($ES_{(g)} = .98, p < .05$) when compared to traditional means on permanence of learning; while the effect size does not vary prior to publication year, sample size and experiment duration. The analysis for students' attitudes against course has showed that using interactive boards has some positive, significant and medium effect ($ES_{(g)} = .66, p < .05$), and similarly it does not vary prior to publication type, school type, publication year, the sample size and experiment duration. These results are discussed in terms of learning and attitudes theories and previous studies.

Keywords: *Interactive Boards, The Permanence of Learning, Attitudes Against Course, Student, Learning, Meta-Analysis.*

Giriş

Teknolojide meydana gelen ilerlemeler yaşamın her alanını etkilemekte, alışıla gelen yöntemlerimizi değişime zorlamaktadır. Eğitim kurumları, bu değişimlerin hem kaynağı hem de etkileneni konumundadır. Teknolojik ilerlemeler özellikle eğitim öğretim sürecindeki uygulama ve yöntemleri etkilemektedir. Buna bağlı olarak son yıllarda internet, bilgisayar, akıllı tahta ve multimedya gibi teknolojik araçların eğitim öğretim sürecinde kullanımı yaygınlaşmıştır. Günümüzde eğitimin özelde ise derslerin planlanmasında, uygulamasında ve değerlendirmesinde teknolojik araç ve gereçler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Couch ve Towne'ye (2018) göre teknoloji sınıfta uygulandığında üç amaca hizmet eder. Bu amaçlar; işleri daha verimli hale getirmek, işleri biraz daha etkili hale getirmek ve öğrenme deneyimini tamamen değiştirmektir. Hayatın diğer alanlarında olduğu gibi eğitim örgütlerinde de teknoloji bir araç olmaktan çıkıp öğretimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bu durum teknolojik araçların ve uygulamaların etkililiğini, verimli kullanımını, öğrenci öğrenmesi ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmayı gerekli kılmaktadır.

Teknoloji eğitim uygulamaları için sadece bir araç olmayıp aynı zamanda eğitimde dönüşüm için de gereklidir. Bu dönüşüm hem anlayışta hem de kullanılacak araç gereçlerde değişimi gerektirmektedir. Eğitim bağlamında sınıf ortamına başarıyla entegre edilme dereceleri değişse de diğerlerinden daha fazla ilgi çeken bazı teknolojiler vardır

(Wood ve Ashfield, 2008). Bu kapsamda yaygın şekilde kullanılmaya başlanan, pedagojik değişime ulaşmaya yardımcı olabilecek dönüştürücü bir cihaz da akıllı tahtalar-
dır (Luo ve Yang, 2016). Akıllı tahta, çoğunlukla bir bilgisayara ve bir projektöre bağlı
olan, görüntülerin bilgisayardan panoya aktarılmasını sağlayan, dokunmaya duyarlı bir
öğretim aracıdır (Balta ve Duran, 2015; Şengül ve Türel, 2019). Akıllı tahtalar internet
bağlantısı, resim, video, animasyon gösterimi, dosyalama vb. fonksiyonel özellikleriyle
birçok materyalin yerini alabilmektedir (Bayrak, Karaman ve Kurşun, 2014). Akıllı tah-
talar özel yazılımlarla donatılmış araçlar olup, öğretmenlere internet veya diğer donanım
kaynaklarını derslere entegre etme (De Vita, Verschaffel ve Elen, 2018a), çok çeşitli web
tabanlı kaynakları kullanma, ders sırasında aldıkları notları kaydetme ve çıktısını alma
fırsatı sunmaktadır (Lai, 2019). Bunların yanında akıllı tahtalar; öğrenci motivasyonunu
arttırma, öğretmenlerin pedagojisini ve öğrenci öğrenmesini geliştirme gibi konularda da
katkı sağlamaktadır.

Literatür, akıllı tahtaların öğretme ve öğrenme sürecinin bir parçası olarak uygulandı-
ğında, hem öğretmenlere hem de öğrencilere fayda sağladığını göstermektedir (Bourbour,
Vigmo ve Samuelsson, 2015; Kennewell ve Beauchamp, 2007; Ormancı, Çepni, Devenci
ve Aydın, 2015). Moss ve diğerlerine (2007) göre akıllı tahtaların eğitim ortamlarında
bilgisayarların kullanımına ilişkin algılanan bazı zorlukları çözme kapasitesi, akıllı tah-
taları eğitim ortamları için umut verici bir teknolojik eser haline getirmiştir (Moss ve
diğerlerinden aktaran Serow ve Callingham, 2011). Akıllı tahtaların sunmuş olduğu, hız,
kolaylık, rahatlık ve etkililik gibi imkânlar dikkate alınarak ABD ve İngiltere başta olmak
üzere Avustralya, Portekiz, Güney Kore ve Tayland gibi birçok ülkede eğitimsel amaç-
lar için teknoloji/akıllı tahta kullanımına yönelik politikalar hayata geçirilmiştir (Alan,
2019). Bu kapsamda Türkiye’de de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından çağın gerektirdiği
teknolojik gelişmelerden eğitim sisteminde de yararlanmak amacıyla çalışmalar başlatıl-
mıştır. Bu kapsamda 2010 yılında “Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
(FATİH) Projesi” duyurulmuş, 2012 yılında Türkiye genelinde uygulamaya geçilmiştir.
Proje beş temel bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler; öğretmenlerin eğitimi, eğitsel
içeriklerin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında bilişim teknolojilerinin
(BT) kullanılması, bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının sağlan-
ması, okullara gerekli donanım ve yazılım alt yapısı sağlamaktır. Akıllı tahta, projenin
öne çıkan bir yönü olmuştur. Bu kapsamda 432.288 etkileşimli tahta sınıflara kurulmuştur
(Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2020). Ancak tüm sınıfları akıllı tahtalarla donatmak et-
kili öğrenme ve öğretimin gerçekleşeceği anlamına gelmemektedir. Bağlamsal koşullar,
teknolojik araçların etkilerini sınırlayabilmektedir.

Akıllı tahtaların sınıf içerisinde etkili kullanımını etkileyen çeşitli faktörler vardır.
Bunlar; öğretmenden, öğrenciden, fiziki koşullar ve teknolojik aracın kendisinden kay-
naklı sorunlar olarak sınıflandırılabilir. Teknolojik araçların derse entegrasyonu, yapıcı
şekilde ve doğru zamanda kullanımı için öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi,
akıllı tahta kullanımına ilişkin tutumları önemlidir. Şad’a (2012) göre akıllı tahta kulla-
nımının eğitimdeki en kritik sınırlaması, akıllı tahtaların öğretmenler tarafından yetersiz

veya uygunsuz kullanımı gibi görünmektedir. Öğrencilerin akıllı tahta kullanımına ilişkin kararsız kalmaları ve çekimser olmaları (Ateş, 2010), donanım ve yazılımların kullanılabilirliği, akıllı tahtanın konumu, sınıfın ışıklandırması, internet kesintisi, etkileşimli tahtaya ilişkin sistem hatası, kalibrasyon işlemi (Bozkuş ve Karacabey, 2019; Çoklar ve Tercan, 2014; Türel, 2012) akıllı tahta kullanımını sınırlandıran faktörlerdir.

Son yıllarda eğitimsel teknolojilerin öğrenme çıktılarına, bilişsel ve duyuşsal etkisi üzerine yapılan araştırmalarda büyük artış olmuştur. Araştırmalarda akıllı tahta kullanımının öğrenci motivasyonunu ve başarısını etkilediği (Hall ve Higgins, 2005; Kaynak ve Unal, 2018; Sarı ve Güven, 2013; Yıldız ve Tüfekçi, 2012; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013), kolektif öğrenmeye katkı sağladığı (De Vita, Verschaffel ve Elen, 2018b), öğretmen görüşlerine göre akıllı tahta kullanmanın, zaman kazandırdığı, dersi ilgi çekici hale getirdiği, öğrencilerin derse katılımını artırdığı (Çoklar ve Tercan, 2014; Polat ve Özcan, 2014), öğrencilerin öğretmen ve birbirleriyle etkileşimine katkı sağladığı (Gillen, Kleine, Littleton, Mercer ve Twiner, 2007) belirlenmiştir. Geniş bir literatürün oluşmasıyla birlikte akıllı tahta üzerine yapılan araştırmaları sistematik biçimde ele alan araştırmalar da artmıştır. Bu kapsamda Türkiye’de akıllı tahta üzerine yapılan araştırmaları ele alan içerik analizi çalışmaları (Akgün, Yücekaya ve Dışbudak, 2016; Hebebcı, Çelik ve Şahin, 2016; Ormancı, Cepni, Deveci ve Aydın, 2015) ve meta-analiz çalışmaları (Batdı, 2017; Gündüz ve Kutluca, 2019; Saraç, 2017) mevcuttur. Meta-analiz çalışmalarında daha çok öğrenci başarısı ve öğrenme ürünleri üzerine odaklanılmıştır.

Yapılan meta-analiz araştırmalarında akıllı tahta kullanımının geleneksel yöntemlere göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisi ortaya konmuştur. Ancak önemli bir nokta da akıllı tahta kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına ne düzeyde etki ettiği. Öğrenme yaşantılar sonucu bilişsel ve davranışsal bir değişimi gerektirir. Bu kapsamda bir öğrencinin ilgili alanda gelişmesi için öğrenmenin kalıcı olması (Alan, 2019) ve derse karşı olumlu tutumların bulunması/sürdürülmesi gerekmektedir. Akıllı tahta kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına (Aktaş, 2015; Alan, 2019; Çetinkaya, 2019; Demir, 2019; Ekici, 2008; Kaynak ve Ünal, 2018; Yağcı, 2018) ve derse karşı tutuma (Andaç, 2016; Ekici, 2008; Erdem ve Kara, 2016; Gürsoy, 2014; Gençoğlu, 2013; Tekin, 2013; Tiryaki, 2014; Tüfekçi, 2019) etkisini ele alan yurt içinde birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda etki büyüklüklerine ilişkin tutarsız sonuçlar rapor edilmiştir. Ayrıca akıllı tahtanın olumlu etkilerini belgeleyen çok sayıda araştırma olsa da Akbaş ve Pektaş (2011) akıllı tahtanın öğrenme başarısını etkilemediği sonucuna ulaşırken, Higgins, Beauchamp ve Miller (2005) akıllı tahtaların çok yönlü özelliklerinin öğrenme için faydaya dönüştüğüne ilişkin açık kanıtların olmadığını savunmuştur. Bu kapsamda öğrenmenin kalıcılığına ve derse karşı tutuma ilişkin birbirinden bağımsız olarak yürütülmüş araştırma sonuçlarının bir araya getirilerek bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesinin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada, akıllı tahta kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisini farklı araştırma sonuçlarından elde edilen etki

büyüklerini karşılaştırarak analiz etmek ve araştırma sonuçlarında farklılığa yol açabilecek moderatör değişkenleri belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- Akıllı tahta kullanımının derste öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi nedir?
- Akıllı tahta kullanımının derste öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi; çalışmaların yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama sürelerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisi nedir?
- Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisi; çalışmaların yayın türü, yapıldığı okul kademesi, yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama sürelerine göre farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Bu çalışma, derslerde akıllı tahta kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı ve öğrencilerin derse yönelik tutumu üzerindeki etkisini inceleyen meta-analitik bir çalışmadır. Meta-analitik çalışmalar belirli bir konuda farklı yer, zaman ve örneklem grubuyla yapılmış nicel çalışmaların sonuçlarını sentezlemeyi ve yeniden yorumlamayı sağlayan bir yöntemdir. Meta-analiz yöntemi belirli bir alanda yapılmış olan çalışmaları belirli ölçütlere göre bir araya getirip sistematik ve bütüncül bir anlayışla ele aldığı için konu ile ilgili daha genel ve geçerli sonuçlar elde etmeyi mümkün kılmaktadır (Littel, Corcoran ve Pillai, 2008).

Literatür Taraması ve Dâhil Edilme Kriterleri

Akıllı tahta kullanımının kalıcılığa ve derse yönelik tutuma etkisini inceleyen birincil çalışmalara ulaşmak amacıyla "*akıllı tahta*" ve "*kalıcılık*", "*etkileşimli tahta*" ve "*kalıcılık*", "*akıllı tahta*" ve "*tutum*", "*etkileşimli tahta*" ve "*tutum*" kavramları (Türkçe ve İngilizce olarak) *Google Scholar*, *ERIC*, *Web of Science*, *TR Dizin* ve *Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi* veri tabanlarına girilerek tarama yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda ulaşılan çalışmaların meta-analize dâhil edilmesinde bazı kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Bu kriterler şu şekildedir;

- Çalışmaların 2000-2019 yılları arasında yapılmış olması
- Tez, makale veya bildiri olması
- Türkiye sınırları içinde yapılmış olması
- Çalışmanın tam metninin erişilebilir olması
- Çift gruplu (deney ve kontrol) deneysel çalışmalar olması
- Deney ve kontrol gruplarına ait ön-test ve son-test ölçüm sonuçlarının bulunması (ortalama, standart sapma ve örneklem sayısı veya p ve t-testi gibi değerler).

Literatür taraması sonucunda, dâhil edilme kriterlerine uygun olan 23 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan 6'sında akıllı tahtanın hem kalıcılık hem de derse yönelik

tutumuna etkisi incelenmiştir. Bu nedenle 23 çalışmadan 29 etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bu çalışmalara ilişkin betimsel istatistikler tablo 1'de görüldüğü gibidir.

Tablo 1. Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmalara İlişkin Betimsel İstatistikler

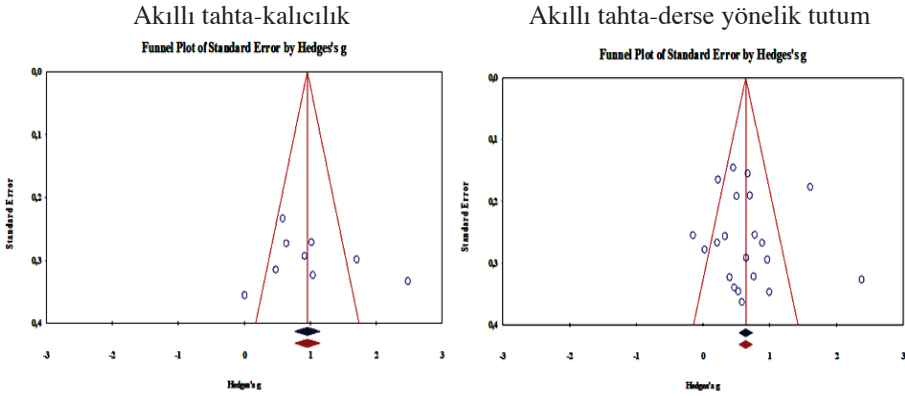
		2008-2011 yılları	2012-2015 yılları	2016-2019 yılları
Çalışma sayısı	Kalıcılık	1	2	6
	Tutum	2	10	8
Çalışmanın yapıldığı okul kademesi	İlkokul Ortaokul Lise Üniversite			
	Kalıcılık	-	8	1
	Tutum	3	11	4
Çalışmanın türü	Bildiri Makale Tez			
	Kalıcılık	-	1	8
	Tutum	-	3	17
Örneklem büyüklüğü	n≤ 50 50< n≤100 100<n			
	Kalıcılık	4	5	-
	Tutum	9	6	5
Deney uygulama süresi (hafta)	n<5 5≤n<10 10≤n Belirtilmemiş			
	Kalıcılık	5	2	1
	Tutum	10	5	4

Verilerin Kodlanması ve Analizi

Literatür taraması sonucunda ulaşılan çalışmalar bir klasöre kaydedilmiştir. Daha sonra klasör açılıp kaydedilmiş olan çalışmalar tek tek incelenmiş ve "Meta-Analiz Veri Kodlama Formu" oluşturulmuştur. Bu kodlama formunda yazarın adı, yayın yılı, örneklem sayısı, deney ve kontrol gruplarına ilişkin ortalama, standart sapma, örneklem büyüklüğü, p ve t-testi değerleri, çalışmanın yapıldığı il, kademe, sınıf, ders ve deney uygulama süresi gibi bilgilere yer verilmiştir. Verilerin analizi CMA 2.0 programı ile yapılmıştır. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların işlevsel olarak birbirine eşit olmaması ve elde edilecek etki büyüklüğünün daha geniş bir örnekleme genellenmesi amaçlandığından (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2013) veriler, Rastgele Etkiler Modeline (REM) göre analiz edilmiştir. Bu çalışmada etki büyüklüğünün hesaplanmasında Hedges's g'si tercih edilmiştir. Etki büyüklüğünün yorumlanmasında ise Thalheimer ve Cook'un (2002) sınıflandırması kullanılmıştır [-.15 ≤ d < .15 önemsiz düzeyde; .15 ≤ d < .40 küçük düzeyde; .40 ≤ d < .75 orta düzeyde; .75 ≤ d < 1.10 geniş düzeyde; 1.10 ≤ d < 1.45 çok geniş düzeyde; 1.45 ≤ d muazzam düzeyde].

Yayın Yanlılığının İncelenmesi

Meta-analitik çalışmalarda önemli konulardan biri de yayın yayınlığıdır. Yayın yanlılığı, belirli bir konuda yapılmış çalışmaların bir kısmının çeşitli nedenlerle (Örneğin; anlamlı fark bulunmayan çalışmalar) meta-analize dâhil edilmemesi durumunu ifade eden bir kavramdır. Böyle bir durum çoğu zaman hesaplanan etki büyüklüğünde sapmalara neden olmaktadır (Borenstein ve diğerleri, 2013; Field ve Gillett, 2010). Yayın yanlılığının incelenmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu araştırma kapsamında Huni Grafiği, Clasic Fail Safe N ve Egger Testi kullanılmıştır. Meta-analize dâhil edilen çalışmalara ilişkin huni grafiği şekil 1'de görüldüğü gibidir.



Şekil 1. Huni grafikleri.

Şekil 1'deki huni grafikleri incelendiğinde her iki grafikte de meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin simetriye yakın biçimde dağıldığı görülmektedir. Bu durum yayın yanlılığının olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak diğer test sonuçlarının da incelenmesi gerekmektedir. Clasic fail-safe N ve Egger testi sonuçları tablo 2'de görüldüğü gibidir.

Tablo 2. Clasic Fail-Safe N ve Egger Testi Sonuçları

Değişkenler	Çalışma sayısı	Clasic fail-safe N	Egger testi
Kalıcılık	9	221	p<0.57
Derse yönelik tutum	20	692	p<0.74

Tablo 2 incelendiğinde akıllı tahta kullanımının kalıcılık üzerindeki etkisini inceleyen 9 çalışmaya ulaşıldığı, Clasic fail-safe-N testi sonucuna göre ise yayın yanlılığını engel-

lemek için gerekli çalışma sayısının 221 olduğu görülmektedir. Ulaşılan çalışma sayısı ile karşılaştırıldığında bu kadar çalışmaya ulaşmak mümkün görülmemektedir. Bu durum yayın yanlılığının olmadığı şeklinde değerlendirilebilir. Egger testi sonucu incelendiğinde ise çift kuyruklu p değerinin anlamsız olduğu görülmektedir. Bu değer anlamsız olması, yayın yanlılığının olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 2’de akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutuma etkisi ile ilgili ulaşılan toplam çalışma sayısının 20 olduğu görülmektedir. Clasic fail-safe N sonucuna göre yayın yanlılığını engellemek için gerekli çalışma sayısı ise 692’dir. Ulaşılan çalışma sayısı ile karşılaştırıldığında bu kadar çalışmaya ulaşmak mümkün görülmemektedir. Bu durum yayın yanlılığının olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Egger testi sonucu incelendiğinde ise çift kuyruklu p değerinin anlamsız olduğu dikkat çekmektedir. Bu değer anlamsız olması yayın yanlılığının olmadığı şekilde değerlendirilebilir.

Bulgular

Akıllı tahta kullanımının kalıcılık üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların meta-analiz sonuçları Tablo 3’te görüldüğü gibidir.

Tablo 3. Akıllı Tahta Kullanımının Kalıcılık Üzerindeki Etkisine İlişkin Meta-Analiz Sonuçları

Modeller	k	EB(g)	% 95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	I ²
<i>Sabit Etkiler Modeli</i>	9	.96	.77	1.15	40.77	.000	80.38
<i>Rastgele Etkiler Modeli</i>	9	.98	.55	1.42			
Moderator Etkiler	k	EB _(g)	Alt Sınır	Üst Sınır	Q _b	p	
<i>Yayınlanma yılı</i>	2012-2014	2	1.13	.03	2.23	.097	.755
	2015-2019	6	.93	.30	1.56		
<i>Örneklem Büyüklüğü</i>	50≤n	4	.63	.19	1.07	2.447	.118
	50<n≤100	5	1.26	.61	1.92		
<i>Uygulama süresi</i>	n<5	5	1.13	.52	1.75	1.370	.242
	5≤n<10	2	.49	-.41	1.38		

Tablo 3’te görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda akıllı tahta kullanımının kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün .98 [.55; 1.42] olduğu görülmektedir. Bu değer, Thalheimer ve Cook’un (2002) etki büyüklüğü sınıflamasına

göre "geniş düzeyde" ve anlamlıdır ($p < .05$). Derslerde akıllı tahta kullanımı ile gerçekleşen öğrenmelerin geleneksel araçların kullanımı ile gerçekleşen öğrenmelere göre daha kalıcı olduğu ifade edilebilir. Heterojenlik testi sonuçları incelendiğinde meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin heterojen şekilde dağıldığı ve heterojenliğin yüksek olduğu görülmektedir ($Q = 40.77$; $p < .05$; $I^2 = 80.38$). Heterojenliğin fazla olması genel etki büyüklüğüne etki eden moderator değişkenlerin varlığına işaret etmektedir. Çalışmaların yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama süreleri moderator değişken olarak alınmıştır. Yapılan analiz sonucunda akıllı tahta kullanımının kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün çalışmaların yayınlandığı yıla ($Q_b = .097$; $p > .05$), örneklem büyüklüğüne ($Q_b = 2.447$; $p > .05$) ve uygulama sürelerine ($Q_b = 1.370$; $p > .05$) göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı görülmüştür.

Akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutum üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların meta-analiz sonuçları tablo 4'te görüldüğü gibidir.

Tablo 4. Akıllı Tahta Kullanımının Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etkisine İlişkin Meta-Analiz Sonuçları

Modeller	k	EB(g)	% 95 Güven Aralığı		Heterojenlik		
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	I ²
<i>Sabit Etkiler Modeli</i>	20	.64	.53	.74	89.53	.000	78.78
<i>Rastgele Etkiler Modeli</i>	20	.66	.42	.89			
Moderator Etkiler	k	EB(g)	Alt Sınır	Üst Sınır	Q _b	p	
<i>Yayın Türü</i>	Makale	3	.58	.34	.82	.186	.666
	Tez	17	.66	.38	.94		
<i>Okul Kademesi</i>	İlkokul	3	.43	.04	.83	1.908	.592
	Ortaokul	11	.76	.32	1.20		
	Lise	4	.53	.36	.71		
	Üniversite	2	.73	.32	1.14		
<i>Yayınlanma Yılı</i>	2008-2011	2	.20	-.44	.84	2.162	.339
	2012-2015	10	.70	.39	1.01		
	2015-2019	8	.74	.30	1.84		
<i>Örneklem Büyüklüğü</i>	n≤50	9	.69	.24	1.14	.313	.855
	50<n≤100	6	.72	.09	1.36		
	100<n	5	.69	.24	1.14		
<i>Uygulama süresi</i>	n<5	10	.81	.37	1.24	4.574	.102
	5≤n<10	5	.38	.15	.61		
	10≤n	4	.72	.41	1.04		

Tablo 4'te görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün .66 [.42; .89] olduğu görülmüştür. Bu değer, Thalheimer ve Cook'un (2002) etki büyüklüğü sınıflamasına göre "*orta düzeyde*" ve anlamlıdır ($p < .05$). Derslerde akıllı tahta kullanımı geleneksel araçların kullanımına göre öğrencilerin derse yönelik tutumunu daha fazla etkilemektedir. Heterojenlik testi sonuçları incelendiğinde meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin heterojen şekilde dağıldığı ve heterojenliğin yüksek olduğu görülmektedir ($Q = 89.53$; $p < .05$; $I^2 = 78.78$). Heterojenliğin fazla olması genel etki büyüklüğüne etki eden moderator değişkenlerin varlığına işaret etmektedir. Çalışmaların yayın türü, yapıldığı okul kademesi, yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama süreleri moderator değişken olarak alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün çalışmaların yayın türüne ($Q_b = 1.86$; $p > .05$), yapıldığı okul kademesine ($Q_b = 1.908$; $p > .05$), yayınlandığı yıla ($Q_b = 2.162$; $p > .05$), örneklem büyüklüğüne ($Q_b = .313$; $p > .05$) ve deney uygulama sürelerine ($Q_b = 4.574$; $p > .05$) göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, *geleneksel eğitim-öğretim araç gereçleri ile karşılaştırıldığında* akıllı tahta kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı ve öğrencilerin derse yönelik tutumu üzerindeki etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemeyi amaçlamaktadır. Literatür taraması yoluyla, dâhil edilme kriterlerine uygun olan toplam 23 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir. Öncelikle, meta-analize dâhil edilen çalışmaların seçiminde yanlılık olup/olmadığı kontrol edilmiştir. Yapılan analizler yayın yanlılığının söz konusu olmadığını göstermiştir. Analizler rastgele etkiler modeline göre yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen birinci bulguya göre derslerde akıllı tahta kullanımı öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde geniş düzeyde ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Bu bulguya dayalı olarak akıllı tahta ile gerçekleştirilen öğrenmelerin geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen öğrenmelere göre daha kalıcı ve unutulmaya karşı daha dirençli olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç, Saraç (2017) tarafından yapılmış olan ve akıllı tahta kullanımının öğrenme ürünlerine etkisinin incelendiği meta-analiz çalışmasından elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Saraç'ın (2017) çalışmasında akıllı tahta kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde geniş düzeyde ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Konuyla ilgili birincil çalışmalar incelendiğinde ise akıllı tahta ile gerçekleşen öğrenmelerin geleneksel araç ve yöntemlerle gerçekleşen öğrenmelere göre daha kalıcı olduğunu ortaya koyan birçok çalışmanın olduğu görülmektedir (Aktaş, 2015; Alan, 2019; Demir, 2019; Dikmen, 2015; Ekici, 2008; Kaynak ve Ünal, 2018; Tayfa, 2018). Özellikle, Dikmen (2015) ve Demir (2019) tarafından yapılan çalışmalarda akıllı tahtanın kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğünün muazzam düzeyde olduğu dikkat çekmektedir. Konuyla ilgili yapılan nitel çalışmalardan elde edilen bulgular incelendiğinde de benzer sonuçların öne çıktığı görülmektedir (Akbaş ve Pektaş, 2011; Önder, 2015; Batdı, 2017; Tercan, 2012). Batdı (2017) tarafından konuyla ilgili yapılmış olan nitel bir çalışmada akıllı tahtanın

dersin içeriğini görsel (video, animasyon, renkli ve canlı) ve işitsel olarak sunma imkânı vermesinin öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağladığı ifade edilmektedir. Nitekim sınıf ortamında birden çok duyuya hitap eden eğitim aracının kullanılması, öğrencilerin öğrendiklerini daha iyi anlayabilmesi için önem taşımaktadır (Sevim, 2015). Planlanan bir öğrenme etkinliği bir öğrencinin duyularına ne kadar cazip gelirse, öğrenme olayı o kadar kalıcı olmaktadır. Zaman kavramı sabitlendiğinde insanlar okuduklarının % 10'unu, duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem duyduklarının hem de gördüklerinin % 50'sini, söylediklerinin %70'ini ve yaptıkları ve söylediklerinin %90'ını hatırlamaktadır (Çilenti, 1997; Sevim, 2015). Edgar Dale, yaşantılar ve kavramların öğrenilmesi arasındaki ilişkiden yola çıkarak “yaşantı konisi” olarak ifade edilen bir model geliştirmiştir. Bu modelin temel ilkelerine göre öğrenme işlemine katılan duyu organı sayısı arttıkça iyi öğrenir ve geç unutturuz. Ayrıca yaparak yaşayarak öğrenme, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa öğrenme en iyi öğrenmedir (Çilenti, 1997). Her çocuğun öğrenme stili birbirinden farklı olabilmektedir. Bu kapsamda akıllı tahtaların sahip olduğu özelliklerle farklı öğrenme stiline sahip öğrenciler için fırsatlar sunduğu, bu durumun da öğrenmenin kalıcılığını etkileyeceği söylenebilir.

Özden'e (2011) göre öğrenme sırasında duygusal bağ kurulan olaylar daha kolay hatırlanır. Çünkü aynı bölgedeki merkez, bellek kısmını ateşleyecek bağlantılara sahiptir. Bu nedenle, olumlu duygularla ilintili olaylar kolay kolay unutulmaz. Bu bakımdan olumlu duygusal izler bırakan öğrenmeler daha kalıcı olmaktadır. Yapılan araştırmalarda akıllı tahta kullanılan sınıflarda derslerin daha keyifli ve eğlenceli olduğu rapor edilmiştir (Özgen ve Tüm, 2018). Öğrenme ve öğrenmenin kalıcılığında önemli bir nokta da dikkat ve motivasyondur. Öğrencilerde ilgi uyandırma öğrenmenin kalıcılığını sağladığı gibi etkili materyal kullanımı da bilginin organize edilmesini ve ilgi uyandırarak kalıcılığına etkide bulunmaktadır (Khuns, 1977). Akıllı tahtaların renklendirme, canlandırma ve etkili sunum nitelikleri gibi birçok özelliğiyle öğrenci ilgisini çekecek, motivasyonunu arttıracak özelliklere sahip olduğu söylenebilir. Nitekim birçok araştırmada (Higgins, 2010; Yıldız ve Tufekci, 2012) akıllı tahtaların öğrenci motivasyonunu pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Öğrenilmiş olan bilgi ve becerilerin ihtiyaç duyulduğu anda geri getirilmesi öğrenci başarısı açısından önemlidir. Kısaca hatırlama diyebileceğimiz bu süreç, herhangi bir bilginin gereğince öğrenilip öğrenilmediğini anlamak için temel bir ölçüttür. Bilginin niteliği kadar verilmiş tarzı da bilginin kalıcılığı için önemlidir (Selçuk, 2009). Öğrencilerin sosyal etkileşimine imkân tanıyacak öğretim uygulamaları kalıcı öğrenme üzerinde etkilidir. Vygotsky'nin yakınsak gelişim alanı kavramına göre çocukların işbirliği içerisinde etkileşimleri, öğrenmelerini ve gelişimlerini olumlu etkilemektedir. Akıllı tahtaların etkili kullanımının sınıf ortamında etkileşim derecesini artırarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştireceği söylenebilir. Ayrıca yapılandırmacı ve aktif öğrenme teorileri kapsamında öğrenme için öğrencinin derse katılımı önemlidir. Yapılan araştırmalarda akıllı tahtaların öğrenci katılımını arttırabildiği tespit edilmiştir (Beeland, 2002; Schroeder, 2007). Akıllı tahtaların öğrenme ve hatırlama üzerinde istenilen etkiyi sağlayabilmesi için öğretmenlerin uygun öğretim faaliyetleri tasarımları, akıllı tahtayı sadece bilgi

aktarma aracı olarak kullanmamaları, öğrencilerin etkileşimine de imkân tanımaları gerekmektedir.

Araştırmadan elde edilen ikinci bulguya göre akıllı tahta kullanımının kalıcılık üzerindeki etki büyüklüğü çalışmaların yayınlandığı yıla, örneklem büyüklüğüne ve deney uygulama süresine göre değişmemektedir. Bu bulguya dayalı olarak meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin çalışmaların yayın yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama süresi değişkenleri açısından benzerlik gösterdiği söylenebilir. Orhan ve Men (2018) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında da web tabanlı öğretimin akademik tutum ve başarıya etkisinde etki büyüklüklerinin öğrenme alanları ve uygulama sürelerine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Alan yazınında önemli bir tartışma konusu akıllı tahtanın etkilerinin geçici olduğuna yöneliktir. Clark (1983) teknolojilerin etkilerinin bir yenilik etkisinden ve uyandırdığı heyecandan kaynaklı olduğunu ifade etmiştir. Alan yazında bu iddiayı destekleyen sonuçlar da vardır. Lio (2013) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında iki haftadan az süren çalışmaların ortalama etki büyüklüğünün iki-dört hafta ve bir-iki ay süren çalışmaların ortalama etki büyüklüklerinden anlamlı olarak daha yüksek sonuçlar göstermiştir. Mariz, Carter ve Stephenson'un (2017) otizm spektrum bozukluğu öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmada da ilk defa akıllı tahta kullanımının yenilik etkisine yol açarak başlangıç seviyelerine göre öğrenci seviyelerinde artışa yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Shi, Yang, Zhang, Wang ve Yang (2019), yapmış oldukları meta-analiz çalışmasından yola çıkarak özellikle benimsenen pedagojik yaklaşımların ve öğretim yöntemlerinin aracı değişkenler olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar öğretim sürecinde akıllı tahta kullanmak kadar öğretmenlerin pedagojik olarak bu araçları doğru kullanmalarının da önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmadan elde edilen üçüncü bulguya göre derslerde akıllı tahta kullanımı öğrencilerin derse yönelik tutumu üzerinde orta düzeyde ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Bu bulguya dayalı olarak derslerde akıllı tahta kullanımının geleneksel yöntem ve araçlara göre öğrencilerin derse yönelik tutumunu daha fazla etkilediği söylenebilir. Bu sonuç, Saraç (2017) tarafından yapılmış olan ve akıllı tahta kullanımının öğrenme ürünlerine etkisinin incelendiği meta-analiz çalışmasından elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Saraç'ın (2017) çalışmasında akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün geniş düzeyde ve anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir. Konuyla ilgili birincil çalışmalar incelendiğinde ise çalışmaların birçoğunda akıllı tahtanın geleneksel yöntem ve araçlara göre öğrencilerin derse yönelik tutumunu daha fazla etkilediği görülmektedir (Tekin, 2013; Tataroğlu, 2018; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013; Tercan, 2012; Tüfekçi, 2019; Tiryaki, 2014; Özenç ve Özmen, 2014). Tutumlar genelde şu yollarla elde edilir: tutum objesiyle doğrudan deneyim, sosyal çevreden öğrenme veya medya aracılığıyla öğrenme. Tutumlar öğrenilmiş olsa da yeni yaşantılar ve yeni öğrenmelerle bazı değişikliklere uğrayabilir (Kağıtçıbaşı ve Cemalcılar, 2014). Eren'e (2012) göre inançlar ve tutumlar aynı zamanda duygularla da yakından ilgilidir. Bu yüzden inançlar yanında onları etkileyen organik yapı ile ilgili duygu ve heyecanlar da tutum psikolojisi yönünden çok önemlidir. Akıllı tahtaların sınıf ortamında çok yönlü kullanımının, öğrenciler tara-

findan keyifli ve eğlenceli bulunmasının derse karşı olumsuz tutumları değiştirebileceği, öğrencilerde olumlu tutumların gelişmesine yol açacağı ifade edilebilir.

Araştırmadan elde edilen son bulguya göre akıllı tahta kullanımının derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün yayın türü, okul kademesi, yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama süresine göre farklılaşmadığı görülmektedir. Bu bulguya dayalı olarak meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklerinin yayın türü, okul kademesi, yayınlanma yılı, örneklem büyüklüğü ve deney uygulama süresi açısından benzer olduğu ifade edilebilir. Orhan ve Men'in (2018) web tabanlı öğretimin öğrencilerin fen dersi başarıları ve tutumlarına etkisini incelediği çalışmada da öğrenme alanları ve uygulama sürelerine göre etki büyüklüğü değeri tutum açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Bu çalışma akıllı tahta kullanımının kalıcılık ve derse yönelik tutum üzerindeki etkisini meta-analitik bir anlayışla incelemesi açısından önemlidir. Ancak çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır. Her şeyden önce bu çalışma Türkiye'de yapılmış çalışmalarla sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Türkiye için geçerlidir. Bu konuda araştırma yapacak araştırmacılar konuyu uluslararası boyutta ele alıp daha genellenebilir sonuçlar elde edebilir. İkinci olarak bu çalışma tam metnine erişim sağlanabilen çalışmalarla sınırlıdır. Bazı çalışmaların tam metnine erişim sağlanamamıştır. Üçüncü olarak çalışmaların önemli bir kısmı fen bilimleri ve matematik dersleri kapsamında yürütülmüş deneysel çalışmalardan oluşmaktadır. Diğer derslerle ilgili çalışma sayısının az olması tüm derslere genellenebilirliği olumsuz olarak etkilemektedir. Dördüncü sınırlılık, sosyal bilimlerdeki deneysel çalışmalarda çevresel faktörlerin etkisini tamamen sınırlandırmak mümkün olmamaktadır. Bu kapsamda meta-analize dâhil edilen çalışmaların da sınırlılık taşıdığı söylenebilir. Son olarak tek gruplu deneysel çalışmalar ile iki gruplu olup da sadece deney grubuna kalıcılık ve tutum testi uygulanmış olan çalışmalar, geleneksel yöntemlerle herhangi bir karşılaştırma yapılmadığı için, meta-analize dâhil edilmemiştir.

Kaynakça

- Akbaş, O., & Pektaş, H. M. (2011, December). The effects of using an interactive whiteboard on the academic achievement of university students. *In Asia-Pacific Forum On Science Learning & Teaching, 12*(2), 1-18.
- Akgün, M., Yücekaya, G. K., & Dısbudak, K. (2016). Türkiye'de akıllı tahta kullanımına yönelik araştırmalar: Bir içerik analizi çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*(1), 73-94.
- Aktas, S., & Aydın, A. (2016). The effect of the smart board usage in science and technology lessons. *Eurasian Journal of Educational Research, 64*, 125-138 <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.64.7>
- Aktaş, S. (2015). *Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Alan, H.E. (2019). *Maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konularında akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Andaç, Y. (2016). *Müzik dersinde teknoloji kullanımının ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin müzik dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya dersinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427.
- Balta, N., & Duran, M. (2015). Attitudes of students and teachers towards the use of interactive whiteboards in elementary and secondary school classrooms. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(2), 15-21.
- Batdı, V. (2017). Smart board and academic achievement in terms of the process of integrating technology into instruction: A study on the McA. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 19(3), 763-801.
- Bayrak, M., Karaman, A. ve Kurşun, E. (2014). FATİH projesi kapsamında kullanılan LCD panelli etkileşimli tahtaların kullanılabilirlik problemlerinin tespiti. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 28-50.
- Beeland, W. D. (2002). Student engagement, visual learning and technology: Can interactive whiteboards help? In *Paper presented at the meeting of Annual conference of the association of information technology for teaching education*, Trinity College, Dublin.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T & Rothstein, H. R. (2013). *Introduction to Meta-Analysis*. Hoboken, N.J.: Wiley. 06.11.2017 tarihinde <http://rbdigital.oneclickdigital.com> sitesinden alınmıştır.
- Bourbour, M., Vigmo, S., & Samuelsson, I. P. (2015). Integration of interactive whiteboard in Swedish preschool practices. *Early Child Development and Care*, 185(1), 100-120.
- Bozkuş, K., & Karacabey, M. F. (2019). FATİH projesi ile eğitimde bilişim teknolojilerinin kullanımı: ne kadar yol alındı?. *Yaşadıkça Eğitim*, 33(1), 17-32.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Couch, J.D & Towne, J. (2018). *Dönüştüren eğitim: Her öğrencinin gerçek potansiyelini ortaya çıkaran nedir?* (Çev. G. Arıkan). İstanbul: Sola Yayınları.
- Çetinkaya, M. (2019). *Akıllı tahta ile desteklenmiş analoji yönteminin 7.sınıf öğrencilerinin matematik başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çoklar, A. N., & Tercan, İ. (2014). Opinions of teachers toward the use of smart boards. *Elementary Education Online*, 13(1), 48-61.

- De Vita, M., Verschaffel, L., & Elen, J. (2018a). The power of interactive whiteboards for secondary mathematics teaching: Two case studies. *Journal of Educational Technology Systems*, 47(1), 50–78.
- De Vita, M., Verschaffel, L., & Elen, J. (2018b). Towards a better understanding of the potential of interactive whiteboards in stimulating mathematics learning. *Learning Environments Research*, 21(1), 81-107.
- Demir, M. (2019). *Fen bilimleri dersinde akıllı tahta kullanımının köy okullarında öğrencilerin akademik başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dikmen, S.(2015). *Akıllı tahtaların ders başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ekici, F. (2008). *Akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erdem, E. ve Kara, H. (2016). Kimya dersinde akıllı tahta uygulamalarının öğrenci motivasyonuna ve tutumuna etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 71-79.
- Eren, E. (2012). *Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi*. İstanbul. Beta Yayıncılık.
- Field, A. P., & Gillett, R. (2010). How to do a meta-analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63(3), 665-694.
- Gençoğlu, T. (2013). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacmi konularının öğretimde bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta destekli öğretimin öğrenci akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gillen, J., Kleine, S.J., Littleton, K., Mercer, N. and Twiner, A. (2007), “A learning revolution? Investigating pedagogic practices around interactive whiteboards in British primary classrooms”, *Learning, Media and Technology*, Vol. 32 No. 3, pp. 243-256.
- Gündüz, S. & Kutluca, T. (2019). Matematik ve fen bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine bir meta-analiz çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (13), 183-204.
- Gürsoy, F. (2014). *Kalıp hazırlama teknikleri öğretiminde akıllı tahtaya dayalı yüz yüze öğretim ve e-öğrenme uygulamalarının öğrencilerin başarı, beceri ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Hall, I., & Higgins, S. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer assisted learning*, 21(2), 102-117.
- Hebecci, M. T., Çelik, İ. ve Şahin, İ. (2016). Eğitim ortamlarında etkileşimli tahta kullanımı: Araştırmalar ve eğilimler. *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 55-76.

- Higgins, S. E. (2010). The impact of interactive whiteboards on classroom interaction and learning in primary schools in the UK. In *Interactive whiteboards for education: theory, research and practice* (pp. 86-101). IGI Global.
- Higgins, S., Beauchamp, G., & Miller, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 213-225.
- Kağıtçıbaşı, Ç., & Cemalcılar, Z. (2014). Dünden bugüne insan ve insanlar. İstanbul: Evrim Yayın Evi.
- Kaynak, S., & Unal, A. (2018). The effect of using smart board to the 7th grade students' achievement and recognition level in human and environment unit. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 9, 143-150.
- Kennewell, S., & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*, 32(3), 227-241.
- Kuhns, L. J. (1977). Teaching for permanent learning. *NACTA Journal*, 21 (2), 14-16.
- Lai, Y.-O. (2019). The application of meta-analytic SEM on exploring factors that influence teachers' usage of interactive Whiteboard. *Pedagogical Research*, 4(3), em0038. <https://doi.org/10.29333/pr/5854>.
- Liao, Y. K. (2013, October). The effect of IWB on student academic achievement in Taiwan: a meta-analysis. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 1999-2007). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. (2008). *Systematic reviews and meta-analysis*. Oxford University Press.
- Luo, Y. F., & Yang, S. C. (2016). The effect of the interactive functions of whiteboards on elementary students' learning. *Journal of Educational Computing Research*, 54(5), 680-700.
- Mariz, C., Carter, M., & Stephenson, J. (2017). Do Screen Presentations via Interactive Whiteboards Increase Engagement in Whole-Group Lessons for Students With Autism Spectrum Disorder? A Pilot Study. *Journal of Special Education Technology*, 32(3), 160-172.
- MEB. (2020). Milli Eğitim Bakanlığı FATİH Projesi. 1 Ocak 2020 tarihinde <http://fatihprojesi.meb.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Moss, G., Jewitt, C., Levaic, R., Armstrong, V., Cardini, A., & Castle, F. (2007). The interactive whiteboards, pedagogy and pupil performance evaluation: An evaluation of the schools whiteboard expansion (SWE) project: London challenge. *Institute of Education, University of London. Research report*, (816).
- Orhan, A. T. ve Men, D. D. (2018). Web tabanlı öğretimin fen dersi başarısına ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 245-284.
- Ormancı, U., Cepni, S., Deveci, I., & Aydın, O. (2015). A thematic review of interactive whiteboard use in science education: rationales, purposes, methods and general knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 532-548.

- Önder, R. (2015). *Biyoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, akıllı tahta kullanımına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özden, Y. (2011). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özenç, E. G. ve Özmen, Z. K. (2014). Akıllı tahtayla işlenen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin başarısına ve derse karşı tutumlarına Etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 182(182), 137-152.
- Özgen, K., Tum, A., 2018. Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde akıllı tahta kullanmaya yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 7(1), 16-39.
- Polat, S. ve Özcan, A. (2014). Akıllı tahta kullanımıyla ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 439-455.
- Saraç, H. (2017). Türk eğitim sisteminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi: Meta analiz çalışması. *Electronic Turkish Studies*, 12(4), 445-470.
- Sarı, U. & Güven, G. B. (2013). The effect of interactive whiteboard supported inquiry-based learning on achievement and motivation in physics and views of prospective teachers toward the instruction. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 7(2), 110-143.
- Schroeder, R. (2007). Active learning with interactive whiteboards: A literature review and a case study for college freshmen. *Communications in Information Literacy*, 1(2), 64-73.
- Selçuk, Z. (2009). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Serow, P., & Callingham, R. (2011). Levels of use of interactive whiteboard technology in the primary mathematics classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(2), 161-173.
- Sevim, O. (2015). *Kuramdan uygulamaya bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Shi, Y., Yang, H., Zhang, J., Wang, S., & Yang, H. H. (2019, July). The Effects of Interactive Whiteboard-Based Classroom Instruction on Students' Cognitive Learning Outcomes: A Meta-Analysis. In *2019 International Symposium on Educational Technology (ISET)* (pp. 276-280). IEEE.
- Şad, S. N. (2012). An attitude scale for smart board use in education: Validity and reliability studies. *Computers & Education*, 58(3), 900-907.
- Şen, M. (2013). *İngilizce öğretiminde akıllı tahta kullanımının ilkökul öğrencilerinin başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Şengül, M., & Türel, Y. K. (2019). Teaching Turkish as a Foreign Language with Interactive Whiteboards: A Case Study of Multilingual Learners. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(1), 101-115.

- Tataroğlu, B. (2009). *Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine karşı tutumları ve öz-yeterlik düzeylerine etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tayfa, H. (2018). *Etkileşimli tahtanın Türkçe dersinde kullanımının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kütahya: Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tekin, Y. (2013). *Fizik eğitiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Van: Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tercan, İ. (2012). *Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology. 20.12.2018 tarihinde http://worklearning.com/effect_sizes.htm sitesinden alınmıştır.
- Tiryaki, A. (2014). *6. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tüfekçi, N. (2019). *Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fen başarısı-tutumu üzerine etkileri ve akıllı tahtaya yönelik tutumlarının belirlenmesi: 7. sınıf insan ve çevre ünitesi örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Uzun, N. (2013). *Dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve uzamsal düşünme becerisine ilişkin tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Wood, R., & Ashfield, J. (2008). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: a case study. *British journal of educational technology*, 39(1), 84-96.
- Yağcı, U. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinde insan figürü çizimi eğitiminin akıllı tahta destekli eğitim ile uygulanmasının başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yildiz, C., & Tufekci, A. (2012). A study on the smart board usability in-classroom applications. *Journal of Engineering and Natural Sciences, Sigma*, 30, 381-391.
- Yorgancı, S. & Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930.
- Zengin, F.K., Kırılmazkaya, G. & Keçeci, G. (2012). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi. *Education Sciences*, 7(2), 526-537.