

Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi*

Berna Tataroğlu¹

Ayten Erduran²

Özet

Bu araştırmanın amacı ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını belirleyen bir ölçek geliştirmektir. Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada ilgili yayınların taranması ile oluşturulan 29 maddelik taslak formun geliştirilmesi yer almaktadır. Bu taslak form 2008-2009 öğretim yılında İzmir ilindeki üç okulda öğrenim gören 141 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Güvenirlik çalışmasında Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı, iki yarı test güvenirligi, madde-toplam puan korelasyonu, alt ve üst grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların sınanması için t testi; geçerlilik çalışmasında ise faktör analizi sonuçları değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda geçerli ve güvenilir ($\alpha=0,898$) olduğuna karar verilen 22 maddelik ölçek elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında, geliştirilmiş olan ölçek aynı öğretim yılı içinde İzmir ilindeki bir okulda öğrenim gören ve 60 öğrenciden oluşan farklı bir gruba uygulanmıştır. Bu uygulamada ise ölçeğin güvenirligi 0,923 olarak bulunmuş böylelikle ölçeğin güvenilir ve kullanılabilir olduğu kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı tahta, tutum ölçeği, matematik, geçerlik, güvenilirlik

1. Giriş

Yaşamda gereken yerde ve anda her tür bilginin gerekli kişilere ulaştırılabildiği bir toplum yapısı olarak görülen bilgi toplumu bilgi çağını öne çıkarmaktadır. Bilgi çağı, bilim ve teknolojiye gelişmeler doğrultusunda bilginin hızla arttığı, bireylerin bilgiye hızlı biçimde ulaşabildikleri, bu bilgiyi yayabildikleri ve her alanda kullanabildikleri bir çağ olarak tanımlanabilir. Küresel boyuttaki bilgi aktarımında teknolojinin çok önemli bir işlevi olduğu bilinmektedir (Halis, 2002). Hatta içinde bulunduğumuz çağın en önemli özelliği, bilgi teknolojilerinin yoğun bir şekilde kullanılması olarak görülmektedir (Akkoyunlu, 1998). Yaşamakta olduğumuz bilgi çağındaki yeniliklerin paralelinde eğitimde değişimlerin yaşanması doğal bir gereklilik olarak sayılabilir. Bu değişim sürecinde bilgi teknolojilerinin kullanımı ise olağandır.

* Bu makale, Berna Tataroğlu (2009) tarafından ve Dr. Ayten Erduran danışmanlığında hazırlanan yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

¹ Arş. Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, OFMA Bölümü, berna.tataroglu@deu.edu.tr

² Öğr. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, OFMA Bölümü, aytenerduran@yahoo.com.tr

Bilgi teknolojilerinin eğitim ortamlarında kullanımı eğitim teknolojilerini karşımıza çıkarılmaktadır. Öğrenci ile öğretilecek konu arasında etkileşim kurarak konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olan, tebeşir ve kara tahtadan eğitsel video ve sanal ortam yazılımlarına kadar geniş bir yelpazedeki her tür araç ve gereç eğitim teknolojisinin çalışma alanı içerisinde (Akpınar, 2004). Son yıllarda eğitim teknolojilerinin bu yelpazesine katılan teknolojiye yeni özelliklerden biri de akıllı tahtalardır (interactive whiteboards). Akıllı tahta, bilgisayar-projeksiyon bağlantısı sayesinde çalışan dokunmaya duyarlı bir sunum cihazı olarak tanımlanabilir. İlk kez 1991 yılında İngiltere’de üretilmesinin ardından bu ülke başta olmak üzere pek çok ülkede akıllı tahtalar eğitim ortamlarına girmeye başlamıştır. Akıllı tahta ile ilgili İngiltere, Amerika, Kanada ve Avustralya’da öğretmenlerin, okulların ve yüksek eğitim enstitülerinin üstlendiği küçük ölçekli çok sayıda araştırma projesi raporları, özetleri ve profesyonel gazete ve kimi dergilerde yayınlanan uygulama ve öğretim deneyimleri bulunmaktadır (Smith, Higgins, Wall ve Miller 2005). Akıllı tahtaların kullanımı ile bu aracın eğitimdeki yerini değerlendirmeye yönelik çalışmalar (Geer ve Barnes, 2007; Glover ve Miller, 2001; Glover, Miller, Averis ve Door, 2007; Kennewell ve Beauchamp 2007; Levy, 2002; Lewin, Somekh ve Steadman 2008; Shenton ve Pagett, 2007; Smith, Higgins, Wall ve Miller 2005; Wall, Higgins ve Smith 2005; Wood ve Ashfield 2008) yürütölmektedir. Fakat bu araç eğitimde nispeten yeni bir teknoloji olduğu için entegrasyonunun eğitim uygulamalarındaki etkilerini görmeye yönelik mevcut akademik literatür sınırlıdır ve literatürün yavaş bir şekilde ortaya çıkmakta olduğu bilinmektedir (Levy, 2002; Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005).

Akıllı tahta ile ilgili yapılan çalışmalarda akıllı tahta teknolojisinin öğretim ve öğrenmeyi destekleme potansiyeline işaret edildiği görölmektedir (Kennewell ve Beauchamp 2007; Smith, Higgins, Wall, ve Miller, 2005; Wall, Higgins ve Smith 2005). Geer ve Barnes (2007); yıllardır geleneksel tahtalar kullanılırken öğretmenin tahtanın önünde durup öğretimi yönlendirdiğini, akıllı tahtanın ise öğrenci merkezli bir anlayışa olanak sağlayarak katılımcıların etkileşmelerine izin verdiğini, öğretmenlerin de bu tahta ile daha etkili sunumlar yapabileceğini belirtmiştir. Ayrıca bu çalışmada akıllı tahtanın en kritik öneminin “öğrenciler onu kendileri kullandığında tam bir öğrenmenin gerçekleştiği” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Beauchamp ve Kennewell (2008) 21 okulda 41 öğretmen ile yürüttüğü projede sınıf içi uygulamalarda akıllı tahtanın öğrenci motivasyonunu arttırdığı, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımında öğretmenin kullandığı yaklaşımın önemli olduğu sonuçlarını elde etmişlerdir. Wall, Higgins ve Smith (2005) öğrencilerin akıllı tahtalar ve bu araçların öğretim ve öğrenme üzerinde yapabileceği etkileri ile ilgili görüşleri hakkında bilgi toplamak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında akıllı tahtayı en az bir yıl kullanmış olan 6. sınıf düzeyindeki 46 erkek ve 34 kız olmak üzere toplam 80 öğrenci ile görüşmeler yapmışlardır. Görüşülen öğrencilerin çoğunun öğretimde bilgiyi görselleştirme, hayal gücünü etkileyerek öğrenilenlerin zihinde somutlaşmasına yardımcı olması, derslerin daha eğlenceli geçmesi gibi akıllı tahtanın olumlu özelliklerine yönelik görüş bildirdiği belirtilmiştir. Araştırmada bazı öğrencilerin akıllı tahtanın matematik hakkındaki düşüncelerini değiştirdiğini söylediği, akıllı tahtanın fen dersinde kullanımının olumlu

olduğu, kavramları görselleştirmeye katkı sağladığı yönünde görüş belirten öğrencilerin de olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca akıllı tahtanın da diğer teknolojik araçlar gibi teknik problemler yaratması, dersin ortasında açılıp kapanmasının beklenmesi aynı araştırmada görülen öğrenciler için şikayet konusu olmuştur. Öğrencilerin akıllı tahtayı nazik bir araç olarak görmeleri nedeniyle kullanmaya korktukları belirlenmiştir. Wall, Higgins ve Smith (2005) çalışmalarında, yaşanabilecek bu tarz sorunlar ve teknik sıkıntılar konusunda üreticilerin bilinçli olması gerektiği sonucuna varmışlardır. Yapılan çalışmalara bakıldığında özellikle matematik (Dill, 2008; Glover, Miller, Averis ve Door, 2007; Moffatt, 2000; Wood ve Ashfied, 2008), fen (Lewin, Somekh ve Steadman, 2008), biyoloji (Schut, 2007), yabancı dil (Glover, Miller, Averis ve Door, 2007) ve okuma-yazma (Lewin, Somekh ve Steadman, 2008, Reaume, 2006; Shenton ve Pagett, 2007; Wood ve Ashfied, 2008) derslerinde akıllı tahta kullanımının incelendiği görülmektedir. Ülkemizdeki çalışmalarda da benzer şekilde matematik (Ekici, 2008; Erduran ve Tataroğlu, 2009), yabancı dil (Elaziz, 2008) ve coğrafya (Akdemir, 2009) derslerinde akıllı tahta kullanımının etkileri araştırılmaktadır.

Ülkemiz eğitim ortamları ise akıllı tahta teknolojisi ile 2000’li yıllarda tanışmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)’nin, okullara akıllı tahtalar alınması ve teknoloji sınıfları oluşturulması yönünde çalışmaları olduğu bilinmektedir ve bu çalışmalar sürdürülmektedir (URL-1, URL-2). Bakanlığın kimi özel firma ortaklıkları ile yürüttüğü projeler aracılığıyla, okullar yeni teknolojilerle tanışma ve bu araçlara sahip olma olanağı bulmaktadır. Bakanlığın projeler kapsamında okullara akıllı tahtaların temin edilmesi yolunda yaptığı çalışmalar sonucunda 2006 yılından bu güne kadar 2 bin 665 okulun bilişim teknolojisi sınıflarına akıllı tahta sağlandığı belirtilmektedir (URL-2). Ayrıca MEB tarafından hazırladığı Fatih Projesi kapsamında 40 bin okula akıllı tahta dağıtılacağı bilinmektedir (URL-3). Tüm bu çalışmaların yapılması ülkemizde de akıllı tahtanın eğitim kurumlarında kullanımını öne çıkarmaktadır. Ancak eğitimde kullanılan teknolojilerin etkilerini görmenin, o teknolojinin öğrenme ortamına dahil edilip kullanılması ile mümkün olacağını söylemek mümkündür. Yeni geliştirilen bir eğitsel aracın işe yarayıp yaramadığını tahmin etmek her zaman kolay değildir ve öğrenciler için iyi bir araç yapmanın kriteri genellikle bilinmemektedir. O yüzden bir eğitsel aracın başarısını kesin olarak ispat etmenin tek yolu onu öğrenme ortamına katıp denemektir (Moffatt, 2000). Bu nedenle ülkemizde yeni olan akıllı tahtaların eğitim ortamında kullanımı ile doğabilecek sorunların, adaptasyon sürecinin ilk zamanlarında bilinmesinin ve önlemlerin alınmasının etkili bir kullanım için önemli olduğu düşünülmektedir.

Öte yandan bilinmektedir ki öğrenmenin kalıcılığı ve kullanılabilirliği, bireylerin o konu ya da dala yönelik geliştirmiş oldukları tutuma bağlıdır (Ertem ve Alkan, 2003). Allport’a göre tutum yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme sürecine sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Allport, 1967; Tavşancıl, 2002: s. 65’teki alıntı). Tutumun bireyi davranışlarında yönlendiren bir etmen olduğu ve yaşantılar sonucu değişebileceği söylenebilir. Baki, Kösa ve Berigel (2007) tarafından yapılan araştırmada da

davranışlardaki kalıcı değişimin öğrenilecek Őeye karşı olumlu tutum gütmele kolaylaŐabileceđi ileri sürölmektedir. Bu yaklaŐım doğrultusunda bireyin öğreneneceği Őeye yönelik olumlu tutum içinde olması öncelikli beklentidir. Buna bağlı olarak öğrenme ortamında yer alan ve öğrenmeye etki edebilecek yeniliklerin benimsenmesi için de öncelikle onun hakkında olumlu düşöncelere ve olumlu tutuma sahip olunmasının fayda sağlayacağı söylenebilir. Çünkü birey, kendi için yararlı olsa bile hakkında olumsuz düşöndüğu bir duruma ya da nesneye yanaŐmaktan kaçınıp, ona ön yargıyla bakabilir. Örneğin Baki, Kösa ve Berigel'in (2007) çalışmasında bilgisayar destekli materyal kullanımının hem kız hem de erkek öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında pozitif etki yaptığı görölmektedir. Aktümen ve Kaçar (2008) da bilgisayar cebiri sistemlerinin biri olan Maple'ı kullanan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının daha olumlu olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda tutumun araştırmacılar tarafından incelenmeye değer, dinamik bir değişken olduğu görölmektedir. Bu bakımdan öğrencilerin yeni bir teknolojik araç olan akıllı tahtaya yönelik tutumlarının da incelenmesi ve tutumlarının pozitif hale getirilmesi amacıyla çalışmalar yapılmasının gerekli olduğu düşünölmektedir. Bu varsayımdan hareketle öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirme yoluna gidilmiŐtir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada amaç ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını belirlemede kullanılabilir Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeği geliştirmektir.

2. Yöntem

Bu araştırma tarama türünde bir çalışmadır. Bilindiği gibi tarama modellerinde, geçmiŐte ya da halen var olan bir durumu var olduğu Őekliyle betimlemek amaçlanmakta ve araŐtırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koŐulları içerisinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılmaktadır (Karasar, 2008).

Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeği geliştirilmeye çalışılmıŐ, ikinci aşamada ise geliştirilen bu ölçek farklı bir gruba daha uygulanarak elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın birinci aŐamasındaki çalışma grubunu, İzmir ilinde ikisi özel biri devlet okulu olmak üzere üç ortaöğretim kurumunda 2008-2009 öğretim yılında öğrenim gören ve matematik derslerinde akıllı tahta kullanmış veya kullanmakta olan 141 öğrenci oluŐturmuŐtur. Bu öğrencilerin 62'si (%44) kız, 79'u (%56) erkektir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise geliştirilen ölçek, yapılan deneysel bir çalışma kapsamında İzmir ilindeki farklı bir ortaöğretim kurumunda 2008-2009 öğretim yılında öğrenim gören 60 öğrenciye uygulanmıştır. İkinci çalışma grubundaki öğrencilerin 43'ü (%72) kız, 17'si (%28) erkektir.

Bu deneysel çalışmada söz konusu 60 öğrenci ile matematik dersleri akıllı tahta kullanılarak işlenmiştir.

2.2. Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeği geliştirme çalışmasında öncelikle alan yazın taraması yapılmıştır. Akıllı tahtanın alan yazındaki çalışmalarda belirtilen özellikleri ve konuyla ilgili olarak alınan öğrenci ve öğretmen görüşleri incelenmiştir. İzmir ilinde akıllı tahta kullanan 35 fen ve matematik öğretmeni ile yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçların (Erduran ve Tataroğlu, 2009) da yardımıyla 29 madde yazılarak ölçeğin taslak formu oluşturulmuştur. Taslak formdaki maddelerin 17'si olumlu 12'si olumsuzdur. Öğrencilerin düşüncelerinde etkilenmelerini engellemek amacıyla ölçek içerisinde olumlu ya da olumsuz maddelerin ard arda sıralanmamasına özen gösterilmiştir. Ölçeğin başında, ölçeğin uygulanma amacının belirtildiği yönergeye yer verilmiştir.

Ölçek 5'li Likert tipindedir. Ölçekteki maddeler “Tamamen katılıyorum”-5, “Katılıyorum”-4, “Kararsızım”-3, “Katılmıyorum”-2 ve “Hiç katılmıyorum”-1 şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra ölçeğin yapı geçerliği ve güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla pilot çalışmaya geçilmiştir.

2.3. Veri Analizi

Ölçeğin yapı geçerliği için faktör analizi yapılmıştır. İlk olarak verilerin faktör analizi yapmaya uygun olup olmadığını araştırmak amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygun çıkmasının ardından, örneklem yeterliliğini incelemek amacıyla Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri incelenmiştir. Diyagonal değerleri 0,60'dan düşük olan maddeler ölçekten çıkarıldıktan sonra evrendeki verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği Barlett testi ile kontrol edilmiştir.

Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla, değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle faktör bulmaya yönelik bir işlem olan açımlayıcı faktör analizine başvurulmuştur (Büyüköztürk, 2007). Ölçek maddelerinin kaç tane önemli faktörü ya da yapıyı ölçtüğüne karar vermek amacıyla faktör öz değerlerine dayalı olarak çizilen çizgi grafiği incelenmiştir. Faktörleştirme tekniklerinden temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Ayrıca faktörlerin kendileri ile yüksek ilişki veren maddeleri bulması ve faktörlerin daha kolay yorumlanması amacıyla dik döndürme tekniklerinden varimax döndürme tekniği tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2007).

Ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesi için Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca Split-half yöntemi ile de güvenilirlik araştırılmıştır. Madde analizi için düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu ve t testi kullanılmıştır. Yapılan t testinde üst %27 ile alt %27'lik grupların madde ortalamaları arasındaki farkların anlamlılığı incelenmiştir. Verilerin analiz edilmesinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular

Araştırmanın bulguları üç kısımda düzenlenmiştir. Birinci kısımda, geliştirilmeye çalışılan ölçeğin geçerliğine ilişkin bulgulara, ikinci kısımda geliştirilmeye çalışılan ölçeğin güvenilirliğine ilişkin bulgulara ve üçüncü kısımda geliştirilen ölçeğin uygulanması sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliğine Yönelik Bulgular

Faktör analizi, birbiriyle orta düzeyde ya da yakından ilişkili değişkenleri bir araya getirerek az sayıda, ilişkisiz ve kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler bulmak amacıyla yapılan bir istatistik tekniğidir (Balcı 2006; Büyüköztürk 2007). Faktör analizi uygulanırken örneklem büyüklüğünün korelasyon güvenilirliğini sağlayacak kadar büyük olması önemlidir. Örneklemden elde edilen verilerin yeterliğinin saptanması için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmaktadır (Tavşancılı, 2002). KMO değerinin 0,60'dan yüksek olması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2007). Bu nedenle çalışmada faktör analizine başlamadan önce, örneklemden elde edilen verilerin yeterliğinin saptanması için KMO testi yapılmıştır. Hazırlanan ölçek için KMO değeri 0,871 bulunmuştur. Bulunan değerinin 0,60'dan yüksek olduğu görülmüş ve böylelikle verilerin faktör analizi yapmaya uygun olduğuna karar verilmiştir.

İyi bir faktör analizi için Anti image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri, örneklem yeterliliğini gösterir. Örneklem yeterli olması için Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri 0,60 ve üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir (Akgül ve Çevik, 2003). Araştırmadaki örneklem yeterliliğini incelemek amacıyla hesaplanan Anti-image Correlation Matrix'in diyagonal değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

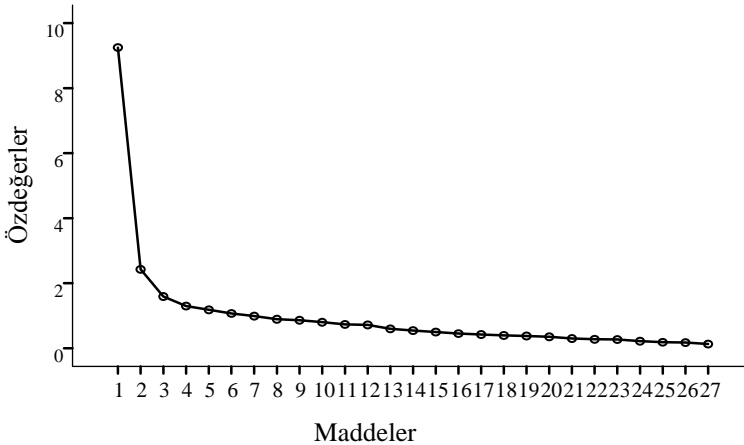
Tablo 1. Matematik dersinde akıllı tahtaya yönelik tutum ölçeği maddelerinin anti-image korelasyon matrisinin diyagonal değerleri

Madde No	Diyagonal Değer	Madde No	Diyagonal Değer	Madde No	Diyagonal Değer	Madde No	Diyagonal Değer
1	0,882	9	0,880	17	0,908	25	0,869
2	0,922	10	0,828	18	0,450	26	0,930
3	0,877	11	0,923	19	0,840	27	0,790
4	0,741	12	0,440	20	0,769	28	0,920
5	0,646	13	0,821	21	0,924	29	0,824
6	0,811	14	0,933	22	0,869		
7	0,859	15	0,799	23	0,865		
8	0,922	16	0,880	24	0,864		

Tablo 1’de görüldüğü gibi 12. (0,440) ve 18. maddenin diyagonal değerleri (0,450) 0,60’dan düşüktür. Bu nedenle bu iki madde ölçekten çıkarılmıştır. Bu maddelerin ölçekten çıkarılmasının ardından hesaplanan KMO değerinin 0,882 olduğu görülmüştür.

Tavşancıl’a (2002) göre faktör analizi uygulanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer husus normalliktir. Faktör analizinde evrendeki dağılımın normal olması gerekmektedir. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediği Bartlett testi ile ortaya konulmaktadır. Bartlett testinin sonucu ne kadar yüksek ise anlamlı olma olasılığı da o kadar yüksektir (Tavşancıl, 2002). Yapılan faktör analizinde evrendeki dağılımın normal olup olmadığının belirlenmesi amacıyla elde edilen veriler için uygulanan Bartlett testi anlamlı (Approx. Chi-Square $\chi^2 = 1935,969$; $p = 0,000$) çıkmıştır. Bu sonuç verilerin normal dağılımla uyumlu olduğunu göstermektedir.

12. ve 18. maddelerin çıkarılmasının ardından analiz tekrar edildiğinde ölçek maddelerinin altı faktör altında toplandığı görülmüştür. Öz değer faktör çizgi grafiğinde yüksek ivmeli, hızlı düşüşlerin yaşandığı faktörün, önemli faktör sayısını verdiği bilinmektedir (Büyüköztürk, 2007). Yatay çizgiler ise faktörlerin getirdikleri ek varyansların katkılarının birbirine yakın olduğunu gösterir. Araştırmada verilere bağlı olarak çizgi grafiği incelendiğinde dördüncü faktörden sonra ani bir düşüş olduğu görülmüş ve çalışmaya ilk dört faktör ile devam edilmesine karar verilmiştir. Çizgi grafiği Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çizgi grafiği

Büyüköztürk (2007) faktör analizinde faktör yük değerinin 0,45 ya da daha yüksek olmasını seçim için iyi bir ölçü olarak görmektedir. Ancak az sayıda madde için bu sınır değerinin 0,30'a kadar indirilebileceği belirtilmektedir. Dört faktörlü ölçekteki maddelerin

her bir faktördeki en yüksek yük değerleri 0,825 ile 0,294 arasında değişmektedir. Faktördeki en yüksek yük değeri 0,30'dan az olan 4. madde (0,294) ölçekten çıkarılmıştır.

Elde edilen ölçek için yapılan eksen döndürmesi sonucunda elde edilen faktör yük değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Eksen döndürmesi sonucunda elde edilen faktör yük değerleri

Maddeler	Faktörler			
	1	2	3	4
Madde1	0,220	0,776	0,320	0,050
Madde2	0,239	0,753	0,278	0,050
Madde3	0,230	0,825	0,105	0,014
Madde5	0,025	0,125	-0,031	0,812
Madde6	0,087	0,663	-0,133	0,037
Madde7	0,056	0,685	0,172	0,227
Madde8	0,074	0,715	0,484	0,027
madde9	0,396	0,271	0,461	-0,044
Madde10	-0,080	0,268	0,526	0,215
Madde11	0,337	0,528	0,394	0,100
Madde27	0,785	0,163	-0,163	0,194
Madde13	0,183	0,045	0,722	0,037
Madde14	0,501	0,326	0,244	0,021
Madde15	0,484	0,098	-0,050	0,014
Madde16	0,599	0,165	0,395	-0,129
Madde17	0,332	0,234	0,558	0,256
Madde19	0,127	0,136	0,346	0,740
madde20	0,280	-0,001	0,249	0,359
Madde21	0,615	0,252	0,227	0,207
Madde22	0,596	0,214	0,278	-0,066
Madde23	0,024	0,338	0,547	0,235
Madde24	0,746	0,112	0,118	0,067
Madde25	0,756	0,119	0,014	0,117
madde26	0,490	0,536	0,311	0,257
madde28	0,468	0,459	0,333	0,269
Madde29	0,569	-0,038	0,179	0,052

Faktör analizinde, bir maddenin faktörlerdeki en yüksek yük değeri ile bu değerden sonra en yüksek olan yük değeri arasındaki farkın en az 0.10 olması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2007). Çok faktörlü bir yapıda, bir madde birden çok faktörde yüksek yük değeri veriyorsa maddenin ölçekten çıkarılması düşünülebilir. Bu nedenle Tablo 2’de faktörlerdeki en yüksek yük değeri ile bu değerden sonra en yüksek olan yük değeri arasındaki farkın 0.10’dan az olduğu görülen 9. , 20. , 26. ve 28. maddeler ölçekten çıkarılmış ve analiz tekrarlanmıştır.

Sonuç olarak taslak formdaki 7 maddenin atılması ile 22 maddelik nihai ölçek elde edilmiştir. Bu ölçek için uygulanan faktör analizi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Ölçek maddelerinin faktör ortak varyansları ve döndürme sonrası yük değerleri

Maddeler	Faktör Ortak Varyansı	Döndürme Sonrası Yük Değeri			
		Faktör1	Faktör2	Faktör3	Faktör4
1. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik derslerini daha iyi anlıyorum.	0,773		0,780		
2. Matematik dersinde akıllı tahta kullanılması hoşuma gidiyor.	0,719		0,759		
3. Akıllı tahta kullanarak işlediğimiz matematik derslerinde daha başarılı oluyorum.	0,734		0,807		
4. Akıllı tahtada yapılan her şeyi derse gelmediğim zamanlarda ya da dersten sonra internetten ya da bellek yardımıyla alabilme imkânı bana yarar sağlıyor.	0,724				0,840
5. Matematik derslerinde akıllı tahta kullanılması dersteeki başarıyı etkilemiyor.	0,454		0,641		
6. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik derslerini daha eğlenceli buluyorum.	0,577		0,706		
7. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik dersine karşı daha ilgiliyim.	0,754		0,718		
8. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik derslerinde tahtaya daha çok kalmak istiyorum.	0,441			0,590	
9. Akıllı tahta matematik derslerinde her zaman kullanılmalıdır diye düşünüyorum.	0,559		0,527		
10. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik derslerinde not tutmamak hoşuma gidiyor.	0,574			0,730	

Tablo 3' ün devamı

11. Matematik dersinde akıllı tahta kullanmanın derse hareket getirdiğini düşünüyorum.	0,415	0,512	
12. Matematik dersinde akıllı tahta yerine projeksiyon kullanmanın yeterli olacağını düşünüyorum.	0,254	0,484	
13. Matematik dersinde akıllı tahta kullanıldığında motive olamıyorum.	0,578	0,614	
14. Keşke tüm derslerde akıllı tahta kullansak.	0,555		0,577
15. Akıllı tahtada yaptıklarımızı internette ya da bellek yardımıyla aldığımda evde dersti tekrar etme isteğim artıyor.	0,739		0,720
16. Matematik dersini işlerken akıllı tahta kullanımının gereksiz olduğunu düşünüyorum.	0,537	0,624	
17. Akıllı tahta kullanılarak işlenen derslerde loş bir ortamın olması beni rahatsız ediyor.	0,464	0,598	
18. Akıllı tahtayı kullandığımda kendime olan güvenim artar.	0,476		0,584
19. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik dersleri çok hızlı ilerlediği için dersti takip etmekte zorlanıyorum.	0,599	0,756	
20. Akıllı tahtada yazılan her şeyi dersten sonra alabilmek beni tembelliğe alıştırıyor.	0,597	0,760	
21. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik derslerini çok ciddiye almıyorum.	0,685	0,791	
22. Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik derslerinde tedirgin oluyorum.	0,393	0,581	
Açıklanan Varyans			Faktör2: % 18,656
Toplam : % 57,280			Faktör3: % 12,437
Faktör1: % 19,335			Faktör4: % 6,852

Önemli faktörlerin, herhangi bir maddede birlikte açıkladıkları ortak faktör varyansının yüksek olması da, faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ayıklanmasında genellikle dikkate alınan ölçütlerden üçüncüsüdür. Maddelerin ortak faktör varyanslarının 1,00'a yakın ya da 0,66'nın üzerinde olması iyi bir çözümdür, ancak uygulamada bunu

karşılmak genellikle zordur. Ortak faktör varyansının yüksek olmasının, modele ilişkin açıklanan toplam varyansı arttıracacağı dikkate alınmalıdır (Büyüköztürk, 2007).

Geliştirilen ölçekteki maddelerin ortak faktör varyanslarının 0,254 ile 0,773 arasında değiştiği görülmektedir. Nihai ölçek 13'ü olumlu 9'u olumsuz olmak üzere toplam 22 maddeden oluşmaktadır.

3.2. Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Güvenirliğine Yönelik Bulgular

Geliştirilmeye çalışılan ölçeğin güvenilirlik çalışmalarında öncelikle ölçek maddelerinin ölçülmek istenen kavram ile ilişkili olup olmadığının incelenmesi amacıyla madde analizi yapılmıştır. Madde analizi tekniklerinden düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonlarına bakılmıştır. Yapılan analizde maddelerin düzeltilmiş madde-toplam korelasyon değerlerinin 0,24 (madde 5) ile 0,71 (madde 1) arasında değiştiği Tablo 4'de görülmektedir. Büyüköztürk (2007) madde toplam korelasyonu 0,30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğini, 0,20-0,30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceğini veya bu maddenin düzeltilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ölçek için yapılan madde analizi sonuçları 5. maddenin madde- toplam korelasyonunun en düşük olduğunu göstermiştir (0,24). Ancak 5. madde akıllı tahtanın diğer teknolojilerden farklı bir yönü olan kayıt etme-saklama özelliği ile ilgili olması nedeniyle ölçekten çıkarılmamıştır.

Ayrıca üst %27 ile alt %27'lik grupların madde ortalamaları arasındaki farkların anlamlılığının incelenmesi amacıyla yapılan t testinden elde edilen değerler de Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4. Madde analizi sonuçları

Maddeler	Madde- Toplam Koralesyonu	t (Alt%27-Üst %27)	Maddeler	Madde- Toplam Koralesyonu	t (Alt%27-Üst %27)
madde1	0,71	-10,805	madde15	0,29	-3,997
madde2	0,69	-10,123	madde16	0,57	-7,395
madde3	0,64	-10,167	madde17	0,61	-8,619
madde5	0,24	-2,817	madde19	0,45	-5,249
madde6	0,36	-4,649	madde21	0,63	-12,22
madde7	0,51	-7,778	madde22	0,54	-8,331
madde8	0,63	-9,79	madde23	0,47	-5,075
madde10	0,38	-4,497	madde24	0,54	-7,386
madde11	0,67	-9,304	madde25	0,51	-6,436
madde13	0,42	-4,612	madde27	0,59	-9,53
madde14	0,56	-8,29	madde29	0,38	-4,873

Ölçeğin güvenilirliğini araştırmak amacıyla Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,898 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha değerine ek olarak Split-half yöntemi ile de güvenilirlik araştırılmıştır. Bu yöntemde ölçek iki gruba ayrılarak güvenilirlik analizi yapılmaktadır. Birinci grup için Alpha değeri 0,850; ikinci grup için ise 0,836 olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılarak her iki grubun güvenilirliğinin birbirine yakın ve oldukça yüksek olduğu görülmüştür. İki grup arasındaki ilişki orta düzeyde pozitif yönlü ve doğrusaldır ($r = 0,641$).

Ayrıca güvenilirlik analizlerinde Guttman Split Half (0,781), Eşit uzunluk Spearman-Brown (Equal-length Spearman-Brown =0,781) ve Eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown (Unequal-length Spearman-Brown =0,781) katsayıları da incelenmiştir.

Elde edilen değerler göz önüne alındığında, ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek için geliştirilen ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

3.3. Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Uygulanması ile Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci aşamasında, bir deneysel araştırma kapsamında belirlenen çalışma grubundaki öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik tutumlarının ne yönde olduğunu belirlemek için araştırmanın ilk aşamasında geliştirilmiş olan ölçek 60 öğrenciye uygulanmıştır. Bu uygulama ile ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,923 olarak hesaplanmıştır. Split-half yöntemi ile birinci grup için Alpha değerine 0,900; ikinci grup için ise 0,812 olarak bulunmuştur. İki grup arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü ve doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,816$).

Ek olarak Guttman Split Half, Eşit ve Eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown katsayıları da incelenmiştir (Guttman Split-half = 0,891; Equal-length Spearman-Brown = 0,899; Unequal-length Spearman-Brown = 0,899). Uygulama sonunda ulaşılan bulgular ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu bir kere daha ortaya çıkarmıştır.

İkinci aşamada ölçekteki her bir maddenin ortalaması ve standart sapması da hesaplanmıştır. Öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri yanıtların aritmetik ortalaması 3,04 olarak bulunmuştur. Bu değer 3'e çok yakındır. Bu nedenle uygulamaya katılan öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Ölçekteki her bir madde için hesaplanan standart sapma değerlerinin ortalaması ise 1,06 olarak bulunmuştur.

4. Tartışma

Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını belirlemede öğretmenler ve araştırmacılar tarafından kullanılabilir bir ölçek geliştirmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada analizler sonucunda dört faktörlü bir ölçek elde edilmiştir. Faktör döndürme sonrasında ölçeğin birinci faktörünün 9 maddeden, ikinci faktörünün 7 maddeden, üçüncü faktörün 4 maddeden, dördüncü faktörünün 2

maddeden oluştuğu görülmüştür. Belirlenen faktörlerden birincisi ölçeğe ilişkin toplam varyansın (Total Variance Explained) %19,335'ini, ikincisi %18,656'sını, üçüncüsü %12,437'sini ve dördüncüsü %6,852'sini açıklamaktadır. Bu faktörlerden birincisi "akıllı tahtaya yönelik olumsuz tutum boyutu", ikincisi "akıllı tahtaya yönelik olumlu tutum boyutu", üçüncüsü "motivasyonel etki boyutu", dördüncüsü "akıllı tahtanın verileri saklama özelliği boyutu" olarak adlandırılabilir. Maddelerin döndürme sonrası yük değerleri 0,512 ile 0,840 arasında değişmektedir.

Geliştirilen ölçek için güvenilirlik, araştırmanın ilk aşamasında 0,898 ikinci aşamasında 0,923 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar geliştirilen ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Duyuşsal özelliklerden tutumun başarıya etki ettiği birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Akdemir, 2006; Bulut, Yetkin ve Kazak, 2002; Ma, 1997; Peker ve Mirasyedioğlu, 2003; Sullivan, 2008; Tocci ve Engelhard, 1991). Bu nedenle çalışma alanı ne olursa olsun tutum, araştırılması gereken bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim ortamına yeni giren bir teknoloji olan akıllı tahtaların kullanımı konusunda bu yönde çalışmaların yapılması bu teknolojinin daha verimli kullanılması bakımından yarar sağlayabilir. Öğrencilerin yeni bir teknolojiye yönelik tutumlarının belirlenmesi ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi amacıyla öğretim sürecinin planlanması, öğrencilerin matematik başarısını artırma anlamında katkı sağlayabilir.

Araştırmamızda geliştirdiğimiz ölçeğin matematik öğretiminde akıllı tahta kullanan öğretmenler ve konu ile ilgilenen araştırmacılar tarafından kullanılacak bir ölçek olduğunu düşünmekteyiz. Öğretim sürecinde, akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumlarının belirli aralıklarla belirlenmesi ve elde edilecek verilerin yorumlanarak işlevselleştirilmesi yararlı olabilir. Ancak yeterli düzeyde Teknoloji Bilgisi ve Teknolojik Pedagojik Bilgisine sahip olan matematik öğretmenin akıllı tahtayı öğretiminde kullanmasının sonrasında bu ölçekten yararlanması daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Benzer çalışmalar akıllı tahtanın diğer derslerdeki kullanımını araştırmak amacıyla da yapılabilir. Akıllı tahta kullanımının farklı değişkenler açısından etkileri de incelenebilir.

The Development of Attitude Scale Towards Interactive Whiteboard in Mathematics Course

Extended Abstract

The most important quality of the present era is considered as the extensive use of information technologies (Akkoyunlu, 1998). The use of information technologies in educational environments leads us to educational technologies. The use of educational technologies helps students to better understand the subject at hand by establishing interaction between them and the subject (Akpınar, 2004). The scope of education technology comprises all kinds of materials and equipment in a broad range from chalk and blackboard to educational videos and virtual software (Akpınar, 2004). A technological innovation recently introduced to this range of education technologies is the interactive whiteboard.

Witnessing the effects of technologies used in education is only possible by integrating the use of that particular technology in learning environment. Since the use of interactive whiteboard technology was only recently integrated to educational environment in Turkey in the 2000s, it may possibly cause certain problems. Therefore, for its effective use, it is deemed to be important to foresee such problems during the adaptation process of this technology, and take necessary precautions beforehand.

On the other hand, the research on attitude, a frequently studied subject, highlights the fact that as a factor that guides individuals in their behaviors, attitude may change as a result of experience. The literature contains studies arguing that attitude is a variable that might influence achievement (Ma, 1997; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Sullivan, 2008; Tocci & Engelhard, 1991). Thus, it is believed to be necessary to examine student attitudes towards the interactive whiteboard as a new technological tool, and to conduct studies to positively change their attitudes.

The present study aims to develop the Attitude Scale towards Interactive Whiteboard in Mathematics Course for use in identifying secondary-level student attitudes towards the use of interactive whiteboard in mathematics course. The study is a two-step research using the survey model. The first step involves developing the Attitude Scale towards Interactive Whiteboard in Mathematics Course, while the second step includes administering the developed scale to a different group and analyzing the results. The study group at the first step consisted of 141 students. And at the second step, the developed scale was administered to 60 students through an experimental study.

The 29-item version of the form with 17 positive and 12 negative items is a five-point Likert-type scale. The scale items were rated with “Strongly Agree”—5, “Agree”—4, “Undecided”—3, “Disagree”—2 and “Strongly Disagree”—1. Expert opinion was sought to determine the scale’s construct validity. After necessary changes were made in

accordance with expert opinions, a pilot study was carried out to determine construct validity and reliability of the scale.

Before starting factor analysis in the pilot study at the first step, a KMO test was performed to determine the sufficiency of the data obtained from the sample. The KMO value was found to be 0.871 for the developed scale. Two items were removed from the scale as a result of an examination on the diagonal data of the Anti-image Correlation Matrix, which were computed to examine sample sufficiency in the research. In the factor analysis, Bartlett's test of sphericity was performed for the obtained data to determine whether the distribution in the universe was normal, and the test was significant (Approx. Chi-Square $\chi^2 = 1935.969$; $p = 0.000$). An examination of the screen plot showed a sudden decline after the fourth factor, and we decided to continue the study with the first four factors. The maximum factor loadings of the items in the four-factor scale in each factor ranged between 0.825 and 0.294. The fourth item with the maximum factor loading lower than 0.30 (0.294) was removed from the scale.

Items 9, 20, 26 and 28 were removed from the scale, and the analysis was repeated because in these items, the difference between the highest factor loading in the factors and the next highest factor loading following this value was lower than 0.10. After removing seven items in the draft version, the four-factor final version was obtained with a total of 22 items, of which 13 are positive and 9 are negative. Common factor variance for the items in the 22-item and four-factor scale ranged between 0.254 and 0.773. Following the varimax rotation, it was found that the first factor consists of nine items, the second of seven items, the third of four items, and the fourth consists of two items. Of the identified factors, the first accounts for 19.335% of the total variance explained, the second for 18.656%, the third for 12.437% and the fourth for 6.852%.

Reliability of the developed scale was found to be 0.898 at the first step, and 0.923 at the second step of the research. These results indicate that the developed scale is reliable.

We believe that the scale we developed in our study can be used by researchers interested in the subject and by teachers who use the interactive whiteboards in mathematics education. It could improve students' mathematics achievement to identify their attitudes towards the use of interactive whiteboard as a recently introduced technology in education environment, and to plan the education process in order to improve their attitudes.

Similar studies could be carried out to investigate the use of interactive whiteboard in other courses. They may also examine the effects of interactive whiteboard use in terms of different variables. Results to be obtained from the research on the use of interactive whiteboard can make it possible to take precautions against possible problems. Certainly, research shall be more meaningful if its results are taken into account by the authorities.

Key Words: Interactive whiteboard, attitude scale, mathematics, validity, reliability

Kaynaklar/References

- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarı Güdüsü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akgül, A. & Çevik, O. (2003). *İstatistiksel Analiz Teknikleri: SPSS'te İşletme Yönetimi Uygulamaları*. Ankara: Emek Ofset.
- Akkoyunlu, B. (1998). Eğitimde Teknolojik Gelişmeler. B. Özer, (Ed.), *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:1021. Açıköğretim Fakültesi Yayınları, No: 564.
- Akpınar, Y. (2004). Eğitim teknolojisiyle ilgili öğrenmeyi etkileyebilecek bazı etmenlere karşı öğretmen yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET*. 3(3),124-134.
- Baki, A., Kösa, T. & Berigel, M. (2007). Bilgisayar destekli materyal kullanımının öğrencilerin matematik tutumlarına etkisi. *7th International Educational Technology Conference*, 3-5 May 2007, North Cyprus: Near East University.
- Balcı, A. (2006). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler* (6.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Beauchamp, G. & Kennewell, S. (2008). The influence of ICT on the interactivity of teaching. *Education and Information Technologies*, 13(4), 305-315.
- Bulut, S., Yetkin, İ. E. & Kazak S. (2002). Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısı, olasılık ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 22, 21-28.
- Büyükköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (8. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dill, M. J. (2008). *A Tool to Improve Student Achievement in Math: An Interactive Whiteboard*. Unpublished Doctoral Thesis, Ashland University.
- Ekici, F. (2008). *Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elaziz, M. F. (2008). *Attitudes of Students and Teachers Towards the Use of Interactive Whiteboards in EFL Classrooms*. Unpublished Master's Thesis, The Graduate School of Education of Bilkent University, Ankara.
- Erduran, A. & Tataroğlu, B. (2009). Eğitimde akıllı tahta kullanımına ilişkin fen ve matematik öğretmen görüşlerinin karşılaştırılması. *9th International Educational Technology Conference: IETC* (06-08 Mayıs 2009). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Ertem, S. & Alkan, H. (2003). *İlköğretim Öğrencileri İçin Geliştirilen Tutum Ölçeği Yardımıyla Matematiğe Yönelik Tutumların Belirlenmesi*. XIII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Geer, R., & Barnes, A. (2007). Cognitive concomitants of interactive board use and their relevance to developing effective research methodologies. *International Education Journal*. 8(2), 92-102.

- Glover, D. & Miller, D. (2001). Running with Technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*. 10(3), 257-278.
- Glover, D., Miller, D., Averis, D. & Door, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*. 32(1), 5-20.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemi (18. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*. 32(3), 227-241.
- Levy, P. (2002). Interactive whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: A developmental study. Web: <http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm> adresinden 11 Ekim 2010 tarihinde alınmıştır.
- Lewin, C., Somekh, B. & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*. 13, 291-303.
- Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research*. Mar/Apr97, 90(4), 221-229.
- Moffatt, K. (2000). Teaching with a smart board evaluating the use of a smart board to teach transformation geometry using Super Tangrams. Electronic Games for Education in Math and Science. University of British Columbia Web: <http://www.cs.ubc.ca/~kmoffatt/moffatt-2000-smartboard.pdf> adresinden 11.01.2008 tarihinde elde edilmiştir.
- Peker, M. & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2, 14, 157-166.
- Reaume, M. M. (2006). *Enhancing Boys' Literacy Through The Use of Interactive Whiteboards*. Unpublished Master Thesis, Faculty of Education Nipissing University.
- Schut, C. R. (2007). *Student Perceptions of Interactive Whiteboards in a Biology Classroom*. Unpublished Master Thesis, Cedarville University, B.A. Life Science Education.
- Shenton, A., & Pagett, L. (2007). From 'bored' to screen: the use of the interactive whiteboard for literacy in six primary classrooms in England. *Literacy*. 41(3), 129-136.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. 21, 91-101.
- Sullivan, L. A. C. (2008). *A Study of Students' Perceptions about Their Attitude Toward Mathematics (atm), Achievement in Mathematics (aim), Factors That Influence atm, and*

- Suggestions to Improve atm in a "beter than average" District: Grades 4 Through 8.* Unpublished Doctoral Thesis, Montclair State University.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve Spss ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tocci, C. & Engelhard, G. (1991). Achievement, Parental Support, and Gender Differences In Attitudes Toward Mathematics. *Journal of Educational Research*. 84(5), 280-286.
- URL-1. (2008). Ardahan'da Bir İlk Daha Okulumuzdan: Ardahan'da akıllı tahta uygulaması. Web: <http://okulweb.meb.gov.tr/75/01/278319/satirici.htm>. Erişim tarihi: 2 Mayıs 2008.
- URL-2. (2010). 'Akıllı Tahta' Tanıtım Toplantısı. Web: <http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.asp?ID=7464> Erişim tarihi: 7 Ekim 2010.
- URL-3. (2010). F@TİH projesi için imzalar atıldı. Web: <http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.asp?ID=8285> Erişim tarihi: 11 Ocak 2011.
- Wall, K., Higgins, S. & Smith, H. (2005). 'The visual helps me understand the complicated things': pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*. 36(5), 851-867.
- 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.
-