



## Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Derslerindeki Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması \*

Mehmet Fatih Ayaz <sup>1</sup>, Mikail Söylemez <sup>2</sup>

### Öz

Bu araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla bir meta-analiz çalışması yapılmıştır. Bunun için Türkiye’de yapılmış çalışmalarla ilgili literatür taraması yapılmıştır. 2002–2013 yılları arasında yapılmış, araştırma problemine uygun ve meta-analiz çalışmasına dâhil edilebilecek istatistiksel verilere sahip yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makaleler ulusal ve uluslararası veri tabanlarından Türkçe ve İngilizce dillerinde taranarak incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisine ilişkin toplam 41 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmalardan 42 etki büyüklüğü değeri elde edilmiştir. Meta-analiz sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ilişkin genel etki büyüklüğü değeri rastgele etkiler modeli kullanılarak 0,777 ile 1,218 güven aralığında 0,997 (%95 CI, SE=0,112) olarak belirlenmiştir. Bu değer, Cohen, Manion ve Morrison’un (2007) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etki düzeyindedir. Araştırmaya dâhil edilen 42 çalışmanın 39’unun pozitif, 3’ünün negatif etki büyüklüğü değerine sahip oldukları belirlenmiştir. Pozitif yönlü olan çalışmaların 3 tanesi zayıf etki, 5 tanesi küçük etki, 11 tanesi orta etki ve 20 tanesi güçlü etki düzeyindedir. Meta-analiz çalışmasında, fen bilimleri alanlarında, öğrenim düzeylerinde, örneklem büyüklüğünde, uygulama süresinde, kullanılan yöntemlerde ve yayın türlerinde ara değişken (moderatör) analizi yapılmıştır. Yapılan ara değişken analizleri sonucunda en yüksek etki büyüklüğü değerlerinin fizik dersinde (ES=1,046), lise düzeyinde (ES=1,536) ve 1-20 ders saati aralığında (ES=1,203) görülmüştür. Tüm değişkenler içerisinde en yüksek etki büyüklüğü değerinin lise düzeyinde (ES=1,536) olduğu görülmektedir. Çalışmanın son bölümünde, araştırmada elde edilen sonuçlara göre uygulayıcılara, program geliştiricilere ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

### Anahtar Kelimeler

Akademik Başarı

Fen Eğitimi

Meta-Analiz

Proje Tabanlı Öğrenme

Etki Büyüklüğü

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 02.10.2014

Kabul Tarihi: 15.04.2015

Elektronik Yayın Tarihi: 04.05.2015

DOI: 10.15390/EB.2015.4000

\* Bu çalışma, Doç. Dr. Mikail Söylemez danışmanlığında hazırlanan Mehmet Fatih Ayaz’ın doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, [mf\\_ayaz@hotmail.com](mailto:mf_ayaz@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, [soylemezmikail@hotmail.com](mailto:soylemezmikail@hotmail.com)

## Giriş

Çağımızda bilim ve teknolojinin her alanında büyük bir bilgi patlaması yaşanmaktadır. Bilgiye ulaşmak daha kolay olmasına rağmen, bilim insanları bile mevcut bilgi birikimindeki hızlı gelişme ve değişimleri takip etmekte güçlük çekmektedir (Tan ve Temiz, 2003). 21. yüzyılın insanoğlu için ortaya koyduğu gereksinimler, her geçen gün gelişen bilim ve teknolojiyle birlikte artmakta ve değişmektedir. Bu gereksinimlerin karşılanabilmesi için bireylerin daha fazla bilgi ve beceriye sahip olması gerekmektedir. Bununla birlikte özellikle bilgiye ulaşmasını bilen bireylere ihtiyaç vardır. Bir toplumun çağdaş toplumlar düzeyine ulaşması için bilgilerin, inançların ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması artık yeterli olmamaktadır.

Bilim ve teknolojideki gelişmeler, Türkiye’de sosyal, siyasal, ekonomik ve kültürel sistemlerin hızlı bir şekilde değişmelerine neden olmaktadır (Ünal, 2005). Buna dayalı olarak toplumsal gelişmenin temel kaynaklarından olan bireylerin değişen bu ihtiyaç ve beklentilere cevap verebilecek niteliklerle yetiştirilmesi gerekmektedir. Büyük bir hızla ilerleyen bilim ve teknolojinin gerektirdiği zorunlulukların başında, bilimsel insan gücümüzü hızlı bir şekilde evrensel boyutlara çıkarmak, bilgi toplumu olarak ilerlemeyi sağlamak gelmektedir. Rahat yaşamının, kalkınmanın ve özgür yaşamının ana kaynağı olan bilim ve teknolojiye sahip olmanın tek yolu üreten, bilim ve teknolojiyi etkili kullanabilen bir birey olmaktır. Bunun en etkili yollarından bir tanesi eğitimidir (Soylu, 2004).

Eğitimdeki çağdaş yapılanma, araştırmacı öğretimi geliştirmekle gerçekleştirilebilir (Gökmen, 2003). Günümüzde bireylerden beklenen yeterlikler; bilgiye ulaşabilme, bilgiyi değerlendirebilme, bilgiyi etkili olarak kullanabilme ve elde edilen bilgileri beceriye dönüştürebilme olarak belirtilmektedir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002). İlköğretim okullarından başlayarak üniversiteye kadar, problemlerin çözümünde bilimsel yöntem izlenmeli, bu bir alışkanlık olarak eğitim yoluyla bireylere kazandırılmalıdır. Eğitim kurumları, bu değişime katkıda bulunmalı ve değişimin gerektirdiği yeni bilgiler üretmek, eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesine katkı sağlayabilmelidir (Gürol, 1995). Günümüze dek pek çok öğretim modeli, çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak dersler işlene gelmiştir. Bu yöntemlerden en eskisi ve en çok kullanılan geleneksel bir yöntem olan düz anlatımdır. Bunun yanında soru-cevap, tartışma gibi yöntemler de artık tek başlarına çağdaş olma özelliklerini yitirdiklerinden geleneksel öğretim yöntemlerinden sayılabilirler. Anlatım, soru-cevap ve tartışma tekniklerinin tek başlarına günümüzde birey için hedeflenen becerilere ulaştırmaları çok kolay gözükmemektedir. Çünkü günümüz çağdaş eğitim yaklaşımlarında bilgiyi sorgulayan, araştıran, mantıksal düşünme becerisi yüksek, karşılaştığı sorunlarla başa çıkabilen, öğrenmeyi öğrenen bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (Demirel, 2012).

Bu nedenden dolayı eğitim alanındaki araştırma ve tartışmalarda yapılandırmacılık kelimesi dikkate değer şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Cunningham ve Duffy, 1996; Kinnucan-Welsch ve Jenlink, 1998). Yapılandırmacı öğrenme ortamında tartışma, öğrenenlerin ilgi ve ihtiyacına yönelik etkinlikler, yaratıcı düşüncelerini sağlamak için belli bir belirsizlik durumu ve ortak çalışmalara sıklıkla yer verilir (Taylor, Fraser ve Fisher, 1997). Böyle bir ortamda öğrenciler aktif hale getirilir ve işbirlikli çalışma ile problem çözme için yönlendirilir. Bu çalışmalar yapılırken öğrencilerin deneyimlerinden yararlanır (Rice ve Wilson, 1999). Birey geçmiş yaşantılarından yola çıkarak ve çoklu kaynaklardan yararlanarak yapılandırdığı bilgilerle problem çözer (Maypole ve Davies, 2001). Bu yaklaşım her ne kadar öğrenen merkezli olsa da, öğretmen öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmadığından ve öğrencilere bilgiye ulaşmaları için yol gösterdiğinden öğretmene önemli görevler düşmektedir (Bryant, Kastrup, Udo, Hislop, Shefner ve Mallow, 2013). Hemen her alanda kullanılan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bazı alanlarda daha sık ve etkili kullanılabilir olduğu yapısı itibarıyla görülmektedir.

Çağımızın bireylerde istediği özellikler göz önüne alındığında fen bilimleri (fen ve teknoloji, fizik, kimya ve biyoloji) eğitiminin önemi ön plana çıkmaktadır. Bilim ve teknolojideki gelişmeler fen bilimleri dediğimiz fizik, kimya ve biyoloji alanındaki ilerlemelere paralel olarak gerçekleşmektedir. Fen bilimleri eğitimiyle öğrencilere kazandırılması gereken en önemli özelliklerden biri, bilimsel

yöntem becerileridir. Bu becerilerin düz anlatım gibi geleneksel yöntemlerle kazandırılmasına ilişkin çalışmalar başarılı sonuçlar vermeyebilir. Bu hedefi gerçekleştirebilecek öğretim yöntemlerinden bir tanesi yapılandırmacı yaklaşımla paralellik gösteren proje tabanlı öğrenmedir.

Proje tabanlı öğrenme (PTÖ) yaklaşımının tarihi uzun bir geçmişe sahiptir. John Dewey'in Yeniden Yapılanma ve Aktif Öğrenme, Kilpatrick'ın Proje Yöntemi, Bruner'ın Buluş Yoluyla Öğrenme Yaklaşımı, PTÖ yaklaşımının oluşmasındaki temel taşlar olarak söylenebilir (Korkmaz ve Kaptan, 2001). PTÖ ilk kez Kilpatrick'ın 1918 yılında yayımladığı "Proje Yöntemi" adlı makalesinde tartışılmıştır. Proje yöntemi başlangıçta çeşitli eğitsel teknikleri kullanarak gerçek yaşamda karşılaşılan problemleri çözmek amacıyla geliştirilmiştir (Korkmaz, 2002). Ancak yöntemin asıl kurucusu Dewey'dir (Dewey, 1997). Proje yöntemi Dewey'in aktif öğrenme teorisine dayanır. Toplu öğretim sisteminin Amerika'daki uygulamalarından sayılan projenin temelinde, Dewey'in yeni okul hayatı ve burada öğrencilerin kendi kendine problem çözmeyi öğrenmeleri yatmaktadır (Dewey, 2013). Dewey'in çalışmalarını bir adım daha ileriye taşıyarak, proje yöntemini sentezleyen en önemli isimler öğrencileri olan Kilpatrick ve Collins'tir (Çubukçu, 2011).

PTÖ genel olarak, öğrencilerin somut bir ürüne ulaşmak için, bireysel veya grup olarak uzun bir süre çalışmaları olarak tanımlanmıştır. Proje çalışmalarının temel amacı, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarına yardım etmek, olumlu risk alma davranışlarını geliştirmek ve başkalarıyla işbirliği içinde çalışmaya güdülenmektir (Bilen, 2002; Korkmaz ve Kaptan, 2002; Saban, 2000). PTÖ yaklaşımı ile birlikte öğrencilere bilimsel beceriler kazandırmak ve buna paralel olarak öğrencilerin akademik başarılarını arttırmak hedeflenmektedir.

### **Problem**

Günümüzde bilimsel çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlara ulaşılabilmektedir. Çalışmalar kendi başlarına kapsamlı genellemeler yapılacak şekilde tasarlanırsa da örneklem, süre, ulaşım, uygulayıcı sayısı vb. sınırlılıklarıyla birlikte çok kapsamlı açıklamalar veremezler. Araştırmalar genellikle birbirinden kopuk çalışmalar şeklinde yapılmaktadır ve çalışılan konuda daha fazla araştırma yapılması gerektiğini belirterek sonuçlandırıldığı söylenebilir (Özcan, 2008).

Sosyal bilimlerin kendi doğası gereği, araştırmalarda olay ve olgular kendi ortamları içinde incelenmektedir. Araştırmacı kendi ortamı içinde olan olay ve olguları derinlemesine açıklamaya ve yorumlamaya çalışmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda, problemlere somut çözümler getirene kadar araştırma çabalarının sürdürülemediği görülmektedir (Karasar, 2005). Sosyal bilimlerdeki bilgi birikimini yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için, kapsayıcı ve güvenilir nitelikte üst çalışmalara ihtiyaç vardır (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004). Bilim bir yönüyle bilgilerin toplanıp yorumlanması olduğundan, benzer araştırma sorularını inceleyen inceleme, derleme ve çalışma sentezlerinin güvenilir ve geçerli olması çok önemlidir. Meta-analizde uygulanan sistem, araştırma literatüründeki çalışmaların nicel inceleme ve sentezlerini içerir (Chambers, 2004; Wolf, 1986). Çalışmaların sonuçlarını tutarlı ve uyumlu bir şekilde bir araya getirir (Cohen ve Manion, 2001).

Meta-analiz son yıllarda oldukça popüler bir yöntem olmaya başlamasına karşın ilk olarak Pearson 1904 yılında aşılma ve ölüm arasındaki ilişkiyi ortaya koyan beş farklı örneklem üzerinde çalışılmış çalışmalardan elde edilen bulguların nicel analizini yapmıştır. 1930'lu yıllardan itibaren de üzerinde ciddi olarak çalışılan bir yöntem olmuştur. 1932'de Fisher, farklı deneylerin sonuçlarını birleştiren bir yöntem geliştirmiştir. 1954'te Cochran, farklı yer, zaman ve birimlerde yürütülen araştırmaları uygun biçimde bir araya getirerek karşılaştırmalarını sağlayan bir analiz yöntemi kullanmıştır (Sarier, 2013). Glass 1970'li yıllarda davranış ve sosyal bilim alanlarında, deney ve kontrol gruplarındaki çalışmalardan bulunan etki büyüklüklerini niceliksel olarak birleştiren ve meta-analiz yöntemini, bu isimle uygulayan ilk bilim adamıdır (Shelby ve Vaske, 2008). Glass tarafından 1976 yılında geliştirilen ve 375 adet psikoterapi sonucunun bir araya getirilmesiyle yapılan işleme "meta-analiz" denilmiştir (Lipsey ve Wilson, 2001; Üstün ve Eryılmaz, 2014; Şahin, 1999). 1980'lerde,

meta-analiz yeni istatistiksel yöntemlerin eklenmesiyle geliştirilmiştir (Cooper, 2010). Glass (1981) ile Hunter, Schmidt ve Jackson'ın (1982) meta-analiz yöntemlerini içeren kitapları yayınlanmıştır (Akçıl ve Karaağaoğlu, 2001). Peto ve arkadaşlarının 1980'lerde Oxford'da yoğun çalışmaları sayesinde meta-analiz gelişmiştir. Hedges ve Olkin (1985) ile Petitti (1994), meta-analizin istatistiksel yöntemlerini; Greenland (1987) deneysel olmayan çalışmaların meta-analizi için istatistiksel yöntemleri detaylı olarak tanımlamışlardır (Çağatay, 1994).

Literatür taramalarıyla elde edilen büyük çalışmalar daha genel açıklamalar yapabilmek için birçok çalışmadan faydalanırlar (Cooper, 2010). Bu düşünce literatür taramalarının ve meta-analizlerin temel amacıdır. Büyük çalışmalar eğitim politikacılarına ve araştırmacılarına, bireysel çalışmaların bir araya getirilip sentezlenmesiyle oluşmuş, "büyük resmi" gösteren ve bilimsel genellemeler yapılabilmesini sağlamakta ve genel bir değerlendirme imkânı vermektedir. Sosyal ve davranış bilimlerinin, pratikte uygulanması için sonuçlarının ne derece etkili olacağı sayısal olarak kanıtlanmış, öz, uygulanabilir ve yeni çalışmalara temel olabilecek niteliğe sahip verilere ihtiyaç vardır (Özcan, 2008).

Türkiye'de eğitim programları 2005 yılında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı merkeze alınarak yenilenmiştir. Bununla birlikte eğitim-öğretim sürecinde PTÖ yaklaşımının önemi artmış ve bu yaklaşımın önemi birçok araştırmada ortaya konmuştur. Türkiye'de ve dünyada "Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı" konusu etrafında yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur (Altun, 2008; Baran, 2011; Barak ve Dori, 2005; Benzer, 2010; Chang, Wu, Kuo ve You, 2012; Demir, 2008; Doppelt, 2003; Frank ve Barzilai, 2004; Girgin, 2009; Hun, Hwang ve Huang, 2012; Kaldi, Filippatou ve Govaris, 2011; Korkmaz, 2002; Mioduser ve Betzer, 2007). Bu çalışmalarda genel olarak PTÖ yaklaşımının akademik başarıya (Baran, 2011; Güven, 2011; İmer, 2008; Keser, 2008; Köse, 2010; Tuncer, 2007), tutuma (Baran, 2007; Benzer, 2010; Deniz Çeliker, 2012; Keser, 2008; Koçak, 2008; Serttürk, 2008), bilimsel süreç becerilerine (Acar, 2011; Gültekin, 2009; Özahioğlu, 2012; Yurdatapan vd, 2013; Zeren Özer, 2011), kalıcılığa (Avcı, 2006; Ekiz, 2008; Karaçalı, 2011; Keser, 2008), motivasyona (Aslan, 2009; Keskin, 2011), eleştirel düşünmeye (Korkmaz, 2002) vs. etkisi incelenmektedir. Bu çalışmaların bazılarında PTÖ yaklaşımı ile geleneksel öğretim yöntemlerinin etkileri arasında anlamlı farklılık varken (Doğay, 2010; Girgin, 2009; Güven, 2011; Özcan, 2007; Serttürk, 2008), bazılarında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (Avcı, 2006; Değirmenci, 2011; Gültekin, 2009; Tuncer, 2007). Çeşitli açılardan yapılmış PTÖ yaklaşımı ile ilgili araştırmalarının birleştirilmeye, sentezlenmeye ve değerlendirilmeye ihtiyacı vardır.

Günümüzde toplumu yakından ilgilendiren konuların fen ile ilgili olmayanları çok azdır. Çevre, toplum sağlığı, yaşamı kolaylaştırıcı ve toplumların korunmasını sağlayıcı araçların üretimi gibi pek çok konu bir biçimde fen ile ilgilidir. Bu nedenle, tüm bireylerin, toplumun karşı karşıya olduğu temel konuları anlayabilecek ve uygulayabilecek düzeyde fen bilimleri için gerekli becerilerin elde edilmesi fen eğitiminin en genel amacı olarak sayılabilir (Howe, 2002).

Özellikle fen bilimleri alanında kullanılan PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmış çok sayıda çalışma olmasına karşın, bu konuda yapılmış bir meta-analiz çalışmasına yapılan taramalarda rastlanmamıştır. Demiray (2013) ve Kaşarcı (2013), PTÖ yaklaşımının etkililiği ile meta-analiz çalışması yapmışlardır. Ancak Demiray (2013), PTÖ yaklaşımının genel etkisi ile ilgili çalışma yapmıştır. Yine Kaşarcı (2013), PTÖ yaklaşımının fen derslerindeki etkililiğine bakmışsa da birincil çalışma sayısının bu meta-analize kıyasla daha az olduğundan ve ara değişken analizlerini yapmadığından dolayı bu çalışmanın amacından farklı çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, "Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına nasıl bir etkisi vardır?" sorusuna cevap bulmak önem kazanmaktadır.

### **Amaç**

Araştırmanın amacı; PTÖ yaklaşımına dayalı yöntemlerin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin fen (Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya, Biyoloji) derslerindeki akademik başarılarına etkisini meta-analiz yöntemi ile belirlemektir. Bunun için literatürdeki ilgili çalışmaların meta-analizi yapılmıştır. Bunun yanında, PTÖ yaklaşımının etkililiğini değiştirebileceği düşünülen çeşitli çalışma karakteristikleri belirlenmiştir. Bunlar; fen bilimleri alanları, öğrencilerin öğrenim düzeyleri, örneklem büyüklükleri, uygulama süreleri, çalışmalarda kullanılan yöntemler ve yayın türleridir. Bunun dışında uygulayıcının ve başarı testini hazırlayan kişinin kim olduğu ile ilgili ara değişkenler de çalışmaya dâhil edilmek istendi ancak çalışmaların çoğunluğunda bu bilgiler ya verilmediğinden ya da alt gruplardaki çalışma sayılarının arasında çok fazla fark olmasından dolayı dâhil edilmemiştir. Genel amaç altında, meta-analize dâhil edilen çalışmaların karakteristiklerinin, PTÖ yaklaşımının etki büyüklükleri arasındaki farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir?
2. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, fen bilimleri alanları (fizik, kimya, biyoloji, genel fen alanı) arasında bir farklılık göstermekte midir?
3. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, öğrenim düzeyleri (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) arasında bir farklılık göstermekte midir?
4. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmalardaki örneklem büyüklükleri (1-50 öğrenci, 51 ve üstü öğrenci) arasında bir farklılık göstermekte midir?
5. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmalardaki uygulama süreleri (1-20 saat, 21 ve üstü saat) arasında bir farklılık göstermekte midir?
6. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmalarda kullanılan yöntemler (sadece PTÖ yöntemi kullanan çalışmalar ile PTÖ yöntemine ek başka bir yöntem kullanan çalışmalar) arasında bir farklılık göstermekte midir?
7. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmaların yayın türleri (yüksek lisans tezi, doktora tezi, makale) arasında bir farklılık göstermekte midir?

### **Yöntem**

Bu bölümde; çalışmada kullanılan araştırma modeli, verilerin toplanması, dâhil edilme ölçütleri, verilerin kodlanması, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması başlıkları yer almaktadır.

#### ***Araştırma Modeli***

Araştırmada PTÖ yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, bilimsel araştırmada bir literatür tarama yöntemidir. Meta-analiz, bireysel çalışmaların sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel prosedürler uygulamasıdır. Meta-analiz, bir alanda yapılmış benzer deneysel çalışmaların bulgularının tutarlı ve uyumlu bir şekilde istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılmasını, birleştirilmesini ve etki büyüklüklerinin hesaplanmasını sağlamaktadır (Cohen, Manion ve Morrison, 2007; Ergene, 1999; Glass, 1976; Hunter ve Schmidt, 1990). Meta-analiz, kısaca diğer analizlerin analizidir.

#### ***Verilerin Toplanması***

Araştırmaya dâhil edilecek çalışmalar, 2002–2013 yılları arasında Türkiye’de “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı” ile ilgili yayımlanmış ve yayımlanmamış, araştırma problemine ve gerekli istatistiksel verilere sahip olan yüksek lisans ve doktora tezleri ile hakemli bilimsel dergilerde yayınlanmış makalelerden oluşmaktadır.

Türkiye’de yapılan lisansüstü tezlerin taraması hem Türkçe hem de İngilizce olarak YÖK Ulusal Tez Merkezi internet sitesinden 01.06.2013 ve 22.02.2014 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Taramada, başlığında ve anahtar kelimelerinde Türkçe olarak içinde “*proje tabanlı öğrenme*”, “*proje temelli öğrenme*”, İngilizce olarak “*project based*” “*based learning*”, “*project approach*” kelimeleri olan



tezler listelenmiştir. Listeleme sonucunda araştırma sınırları içerisinde kalan 108 adet tez ismine ulaşılmıştır. İncelemeler sonucunda araştırma problemine ve dâhil edilme ölçütlerine uygun tezler çalışmaya dâhil edilmiştir. İncelemeler tam metinlerin incelenmesi şeklinde yapılmıştır. Fen bilimleri alanı dışında yapılmış 46 adet tez bulunmuştur. Kısıtlanmalı olan 17 adet tez ve tez merkezinde bulunmayan 12 adet tezin yazıldığı üniversitenin kütüphanesi veya yazarları ile iletişime geçilip istenmiştir. Bu şekilde toplam 7 teze ulaşılmıştır. 2 teze hiçbir şekilde ulaşılamamıştır. İnceleme boyunca PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisine yönelik, konumuza uygun 38 adet teze ulaşılmıştır. Bu tezler meta-analiz çalışmasına dâhil edilmiştir.

Türkiye’de yayınlanan makalelere ulaşmak amacıyla literatür taraması, Türkiye’deki bilimsel dergilerin genel olarak indekslediği ULAKBİM ve ASOS veritabanlarında Haziran 2013 ile Şubat 2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Türkiye’de yüksek lisans ve doktora tezlerinin ayrıca makale olarak yayınlanmasından dolayı makaleler ve tezler karşılıklı olarak taranmıştır. Yapılan taramalar sonucunda yapılan PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisine yönelik makalelerden 2 adet makale çalışmaya dâhil edilmiştir.

Akademik başarı ile ilgili olarak yayınlanan lisansüstü tezlerden 1 tanesinde 2 farklı çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada 2 etki büyüklüğü değeri hesaplanmış ve meta-analize bu şekilde dâhil edilmiştir.

#### ***Dâhil Edilme Ölçütleri***

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar için kullanılan ölçütler şunlardır:

- 1) Çalışmanın 2002 – 2013 yılları arasında Türkiye’de yapılmış olması.
- 2) Çalışmanın Türkçe veya İngilizce dillerinde yazılmış yüksek lisans tezi, doktora tezi veya hakemli bilimsel dergilerde yayımlanmış makale olması.
- 3) Deneysel çalışmalar olması.
- 4) Deney grubuna proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımı uygulanması.
- 5) Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin olması.
- 6) Çalışılan grupların örneklem büyüklüğünün verilmesi.

#### ***Verilerin Kodlanması***

Meta-analizde kodlamaların güvenilirliği önemli bir noktadır. Bu nedenle, tüm çalışmaların en az iki uzman tarafından değerlendirilmesi gerekir (Açikel, 2009; Akçıl ve Karaağaoğlu, 2001). Araştırmada çalışmaların meta-analize dâhil edilme ölçütlerine uygun olup olmadığının anlaşılması ve meta-analizde çalışmalar arasında karşılaştırma yapılabilmesi için çalışmanın amacına uygun olarak bir Kodlama Formu (Ek-1) araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir. Kodlama formundaki bilgiler çalışmanın genel özelliklerini belirlemek üzere seçilmiştir. Kodlama formunda bulunan bazı özellikler şunlardır: Çalışmanın adı, çalışmanın yazarı, çalışmanın türü, çalışmanın yayınlandığı yıl, çalışmada kullanılan ölçeğin kim tarafından hazırlandığı, uygulama süresi, çalışmanın uygulandığı il, çalışmanın uygulandığı öğrenci grubunun öğrenim düzeyi, çalışmadaki istatistikî veriler, çalışmanın etki büyüklüğü.

Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için, kodlamaların en az iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılması önemlidir. Bu çalışmada da kodlamalar eğitim bilimleri alanında yüksek lisanslarını tamamlamış, doktora öğrenimleri devam eden iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Birinci ve ikinci araştırmacının analizleri karşılaştırılarak örtüşen ve örtüşmeyen kodlamaların sayısı belirlenmiştir. Kodlamaların güvenilirliği, güvenilirlik düzeyi formülü (Miles ve Huberman, 2002) kullanılarak %97 bulunmuştur. Bu formülden elde edilen %70 ve üzerinde değerler güvenilirlik için yeterli bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 233). Bu nedenle kodlamaların güvenilir olduğu

söylenbilir. Örtüşmeyen kodlamalar, iki araştırmacı tarafından tekrar kontrol edilip ortak kararlar düzeltilmiştir.

#### *Verilerin Analizi Ve Yorumlanması*

Bu çalışmada verilerin analizinde işlem etkisi meta-analizi kullanılmıştır. Glass tarafından geliştirilen bu teknik, eğitim uygulamaları, sosyal bilimler ve psikoloji araştırmalarında çok önemli bir yer tutar. Bu tür meta-analiz, işlem etkisini, bu etkilerin birbirleriyle olan ilişkilerini, öznenin doğası, yapılan işlemin miktarı ve etkisi faktörleri ile özetlemektedir.

İşlem etkisi meta-analizinde, Cohen  $d$  ile gösterilen standartlaştırılmış etki büyüklüğü kullanılabilir. Bu deney grubu ile kontrol grubu ortalamaları arasındaki farkın alınıp birleştirilmiş

standart sapmaya ( $S_N = \sqrt{\frac{(n_k - 1)S_k^2 + (n_d - 1)S_d^2}{n_k + n_d - 2}}$ ) bölünmesi sonucu bulunur

(Cohen  $d = \frac{\bar{X}_d - \bar{X}_k}{S_N}$ ) (Huffcutt, 2002; Lipsey ve Wilson, 2001; Schulze, 2004). Bu istatistik

yöntemi, çoklu çalışmalarda kullanılan bağımsız çalışmaların verilerini ortak bir ölçme sistemine çevirerek, ortaya çıkan etki büyüklüklerinin karşılaştırılmasını sağlar. Bunun yanında elde edilen etki büyüklüğünün doğru şekilde belirlendiği olasılığını gösteren güç analizi yapılmalıdır (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009; Ellis, 2010; Üstün ve Eryılmaz, 2014). Güç analizi, Excel'de 'Normsdist' formül fonksiyonu kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda kullanılan ölçekler aynı olmadığı ve çalışmalarda aykırı değerlere sahip çalışmalar olabileceği için PTÖ yaklaşımı uygulanmış ve uygulanmamış gruplar arasındaki farklılıkları test etmek için kabul edilebilir standartlarda meta-analiz istatistiğine uyarlanmış standartlaştırılmış aritmetik ortalamalar farkı etki büyüklüğü istatistik yöntemi kullanılmıştır (Cohen, 1988; Huffcutt, 2002; Hunter ve Schmidt, 1990; Lipsey ve Wilson, 2001; Rosenthal, 1991; Schulze, 2004; Wolf, 1986). Bu meta-analize dâhil edilen çalışmaların içeriğinde farklı araştırmalar görülmektedir. Farklı testler kullanılarak farklı örneklemeler üzerinde yapılan çalışmada elde edilen etki büyüklükleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Çalışmaların ağırlıkları bağıl ağırlık olarak hesaplanmıştır.

Meta-analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüklerinin önemini yorumlarken sınıflandırmalar kullanılır. Etki büyüklüğü sınıflandırması Cohen ve diğerlerine göre şu şekildedir (2007, s. 521):

- $0 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 0,20$  zayıf (poor),
- $0,21 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 0,50$  küçük (modest),
- $0,51 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 1,00$  orta (moderate),
- $1,01 \leq$  Etki büyüklüğü değeri güçlü (strong) düzeyde etkisi vardır.

Araştırma konusu hakkında taranan çalışmalar, niteliksel olarak analiz edilerek meta-analize dâhil edilecek çalışmalar belirlenir. Çalışmaya sadece tezler ve makaleler dâhil edilerek kalite sorununun bu şekilde azaltılması hedeflenmiştir. Birincil çalışmaların kalite ölçeklerine dayalı olarak hesaplanan tek bir puana göre değerlendirilmemesi ve bundan dolayı çalışmaların meta-analiz dışına çıkarılmaması ile ilgili uzmanların görüşleri bulunmaktadır (Üstün ve Eryılmaz, 2014; Wells ve Littel, 2009). Bu aşamadan sonra sonuçların istatistiksel olarak birleştirilmesi gerekmektedir. Meta-analizde etki büyüklükleri hesaplanmadan önce Hedges ve Olkin (1985)'in Q istatistikleri (etki büyüklüklerinin ve evren örneklemelerinin homojenliğini ölçmede kullanılan testler) diye tanımladıkları analiz ile hangi istatistiksel modelin kullanılacağına karar verilir. Sabit etkiler ve rastgele etkiler model olmak üzere iki ayrı model vardır.

Sabit etkiler modelinde her çalışma için sadece bir tane gerçek etki büyüklüğü olduğu varsayılır (Borenstein vd., 2009). Bir nedenden dolayı çalışmalar arasındaki etki büyüklükleri farklılık gösterirse buna örneklem hatası denmektedir (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2013). Rastgele etkiler modeli çalışmaların etki büyüklüklerinin ortalamasını tahmin eden modeldir (Borenstein vd., 2013). Çalışmaların her birinde çalışmayı etkileyen faktörler büyük ihtimalle farklılık gösterecektir. Bu farklılıkların varlığı önemli ise rastgele etkiler modeli kullanmak daha uygun olacaktır.

Q istatistiği ile birlikte çalışmaların heterojenliği ile ilgili başka istatistikler de vardır. Q istatistiğinin bir tamamlayıcısı olarak geliştirilen  $I^2$ 'nin heterojenliğe ilişkin daha açık bir sonuç verebileceği söylenebilir (Petticrew ve Roberts, 2006).  $I^2$  sonucu %25 düşük düzeyde heterojenliği, %50 orta düzeyde heterojenliği ve %75 yüksek düzeyde heterojenliği göstermektedir (Cooper vd., 2009, s. 263).

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerine ait bulguların anlamlılığının değişmesi için gerekli olan çalışmaların sayısı Orwin yöntemi ile analiz edilmiştir. Orwin yöntemi ile genel etki büyüklüğünün değerini sifıra düşürecek ortalama etki büyüklüğü değeri sıfır olan çalışma sayısı hesaplanabilir (Hunter ve Schmidt, 1990; Lipsey ve Wilson, 2001). Orwin pratik anlamlılığa bağlı olarak hesaplanmakta ve araştırmacılara sadece eksik çalışmaların etki büyüklüğü ile birlikte kayıp çalışmaların meta-analize eklenmesiyle genel etki büyüklüğünün düşeceği belirli etki büyüklüğü değerini bulma şansını da vermektedir (Üstün ve Eryılmaz, 2014). Bu bulgu meta-analiz sonucu bulunan etki büyüklüğünün güvenilirliği hakkında fikir vermektedir. Ayrıca yayın yanlılığının olup olmadığı ile ilgili huni grafiği de kullanılmıştır. Huni grafiğinde ayrıca kes ve ekle yöntemi kullanılarak meta-analizdeki olası kayıp çalışma sayısı ve bu çalışmaların genel etki üzerindeki tahmini hesaplanmıştır.

Bu meta-analiz çalışmasında PTÖ yaklaşımı ile geleneksel öğrenme yöntemlerinin etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, PTÖ yaklaşımı ve geleneksel öğrenme yöntemleri bağımsız değişken, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarıları bağımlı değişken olarak alınmıştır. Ara değişken analizlerinde analog ANOVA testi kullanılmıştır.

Verilerin analizinde Comprehensive Meta-Analysis 2.0 (CMA), MetaWin ve Excel programları kullanılmıştır. Genel etki büyüklükleri, alt grup analizleri, yayın yanlılığı, forest plot ve funnel plot grafiklerinin çizimi için CMA, normal dağılım grafiği için MetaWin ve güç analizi için Excel kullanılmıştır.



## Bulgular

Bu bölümde, meta-analize ait bulgular verilmiştir. Araştırmanın problemlerinin meta-analiz yöntemiyle birleştirilmesi sonucu elde edilen analiz sonuçları ile bunların yorumlarına yer verilmiştir.

### Genel Etki Büyüklüğü Bulguları

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisinin karşılaştırılmasını içeren meta-analiz bulguları aşağıda verilmiştir.

Çalışmaların etki büyüklüklerini hesaplayabilmek için öncelikle kullanılması gereken meta-analiz modelinin belirlenmesi gerekiyor. Öncelikle sabit etkiler modeli ile çalışmaların homojenliğinin test edilmesi gerekir.

Sabit etkiler modeli ile çalışmaların homojenliğine ve genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular aşağıdaki Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Sabit Etkiler Modeline Göre Çalışmaların Etki Büyüklüklerine Ait Bulgular

Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Serbestlik Derecesi (df)	Homojenlik Değeri (Q)	Ki-Kare Tablo Değeri (Chi- Square)	Standart Hata (SE)	I <sup>2</sup>	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı (ES (%95 CI))	
						Alt Sınır (Min.)	Üst Sınır (Max.)
0,895	41	271,800	56,942	0,043	84,92	0,811	0,979

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre hesaplandığında  $Q=271,800$  bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde kırk bir serbestlik derecesi ile kritik değer 56,942 olarak bulunmuştur. Q istatistiksel değeri 271,800 ile kırk bir serbestlik derecesindeki ki-kare dağılımının kritik değerini ( $df=41$  için  $\chi^2_{(0,95)}=56,942$ ) aştığı görülmüştür. Bu sonuçla çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin sabit etkiler modeline göre heterojen özellikte olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde, I<sup>2</sup> değeri %85’e yakın ile yüksek düzeyde heterojen çıkmıştır. Bu nedenle etki büyüklüğü değerlerinin altında yatan bir tek gerçek etkinin var olması söz konusu değildir.

Sabit etkiler modeline göre çalışmalar heterojen çıktığından rastgele etkiler modeli kullanılarak örneklemin heterojen olmasından kaynaklanan yanlısamlar ortadan kaldırılabilir. Rastgele etkiler modeli ile çalışmaların genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

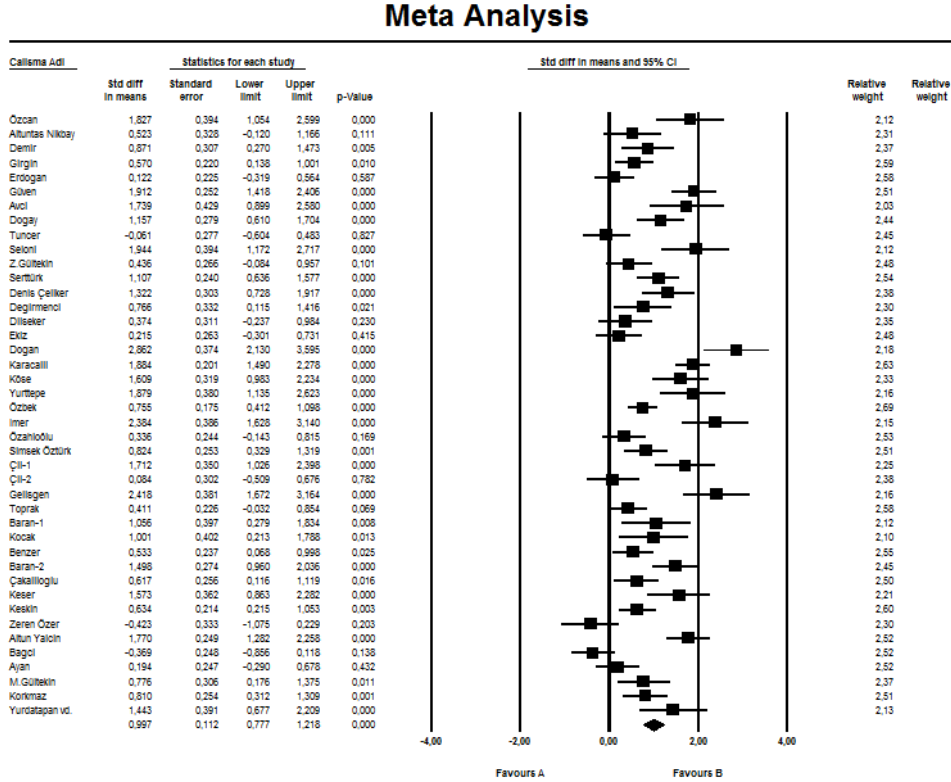
**Tablo 2.** Rastgele Etkiler Modeline Göre Çalışmaların Etki Büyüklüklerine Ait Bulgular

Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	n	Standart Hata (SE)	Z	p	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı (ES (%95 CI))	
					Alt Sınır (Min.)	Üst Sınır (Max.)
0,997	42	0,112	8,880	0,000	0,777	1,218

Rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0,112 standart hata ile 0,997 olarak bulunmuştur. %95 güven aralığında etki büyüklüğünün alt sınırı 0,777, üst sınırı 1,218 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel anlamlılığa bakıldığında  $Z=8,880$  ve  $p=0,000$  olarak bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Yapılan güç analizi sonucunda değer 0,986 olarak bulunmuştur. Bu yüksek değerdir ve bu çalışmanın gerçek bir etkiyi doğru bir şekilde belirlediği söylenebilir.

Ortalama etki büyüklüğü değerinin pozitif çıkması (+0,997), işlem etkisinin deney grubu lehine olduğunu gösterir. Bu nedenle proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre olumlu yönde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu etki Cohen ve arkadaşlarının (2007) sınıflandırmasına göre güçlü düzey sınırında olan bir etkidir.

Birincil çalışmalara ait etki büyüklüğü değerlerinin rastgele etkiler modeline göre oluşturulmuş dağılımını gösteren orman grafiği Şekil 1’de verilmiştir.

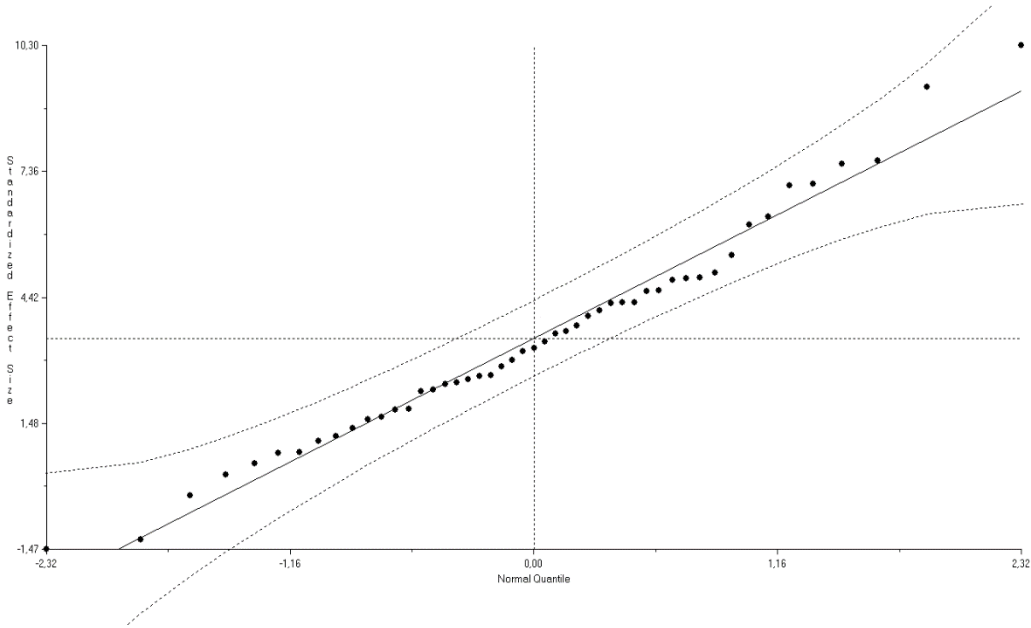


Şekil 1. Çalışmalara Ait Etki Büyüklüğü Değerlerinin Dağılımını Gösteren Orman Grafiği

Grafikte bulunan kareler buldukları çalışmanın etki büyüklüğünü, karelerin iki yanındaki çizgiler %95 güven aralığında etki büyüklüklerinin alt ve üst limitlerini göstermektedir. Karelerin alanı ait oldukları çalışmaların genel etki büyüklüğü içindeki ağırlığını göstermektedir. Şeklin en aşağısında bulunan eşkenar dörtgen olan elmas çalışmaların genel etki büyüklüğünü göstermektedir.

Çalışmalara ait etki büyüklükleri incelendiğinde en küçük etki büyüklüğü değerinin -0,423, en yüksek etki büyüklüğü değerinin ise 2,862 olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların etki büyüklüklerine bakıldığında 42 çalışmadan 39’su pozitif, 3’ü negatif etkiye sahiptir. Pozitif etkiye sahip 39 çalışma proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu lehine bir etkiye sahipken, negatif etkiye sahip 3 çalışma geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu lehine bir etkiye sahiptir.

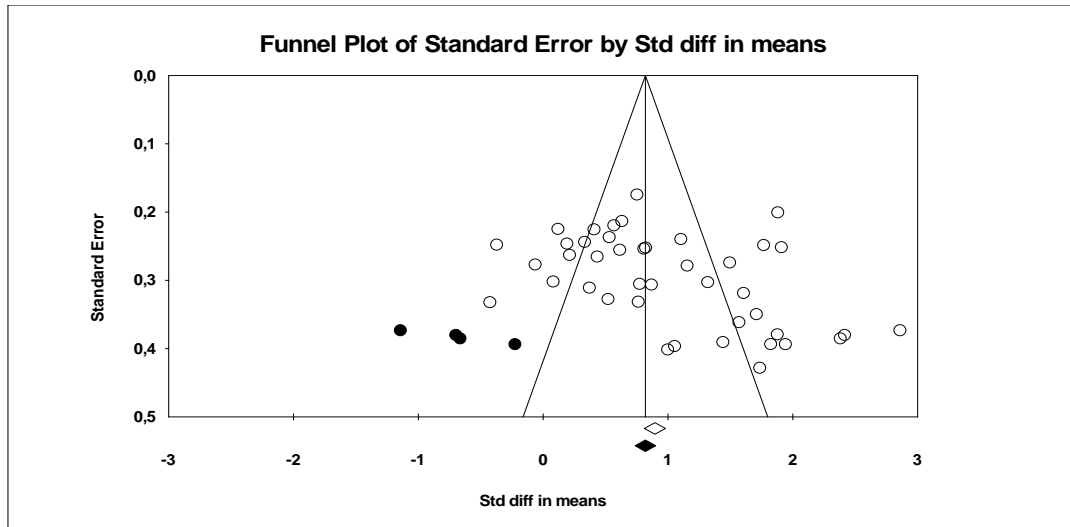
Çalışmaların etki büyüklüklerinin genel dağılımının,  $x=y$  doğrusu etrafında ve kesik noktalarla gösterilen güven aralıklarında bulunması etki büyüklüklerinin normal dağılıma uygun olduğunu gösterir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiği Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Grafiği

Çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılım grafiğine bakıldığında etki büyüklüklerinin normal dağılım doğrusu yakınında oldukları, belirtilen sınırları aşmadığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmaya dâhil edilen çalışmaların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisine ilişkin genel etki büyüklüğü değeri 0,997 ile orta düzeyde çıkmıştır. Bu düzeyi küçük etki büyüklüğü düzeyine düşürmek için etki büyüklüğü değeri sıfır olan gerekli çalışma sayısı 41 olarak bulunmuştur. 0,997 ile orta düzey etki büyüklüğü değerini, zayıf etki büyüklüğü düzeyine düşürmek için etki büyüklüğü değeri sıfır olan gerekli çalışma sayısı ise 167 olarak bulunmuştur. 0,997 etki büyüklüğü değerini, 0,01 etki büyüklüğü değerine düşürmek için etki büyüklüğü değeri sıfır olan gerekli çalışma sayısı 4146 olarak bulunmuştur. Çalışma sayılarının fazlalığına bakarak elde edilen analiz sonuçlarının güvenilir olduğu ve yayın yanlılığının düşük olduğu söylenebilir. Bunun yanında yayın yanlılığının olup olmadığı Şekil 3'te verilen Huni Grafiği (Funnel Plot) grafiği yardımıyla da yorumlanabilir.



Şekil 3. Etki Büyüklüklerinin Huni Grafiği

Huni grafiğinde yayın yanlılığı olması durumunda etki büyüklükleri asimetrik bir şekilde yer alacaklardır. Yayın yanlılığı olmaması durumunda ise simetrik dağılım gösterirler. Ancak Duval ve Tweedie'nin kes ve ekle yöntemiyle oluşturulan huni grafiğinin sol tarafına dört çalışma eklenmesi durumunda tam olarak simetriklik sağlanacağı görülmektedir. Bu da yayın yanlılığın düşük olduğunu göstermektedir. Düzeltilmiş ortalama etki büyüklüğü değeri 0,819 olarak bulunmuştur.

#### *Çalışmaların Fen Bilimleri Alanları İle İlgili Probleme Ait Bulgular*

Akademik başarı açısından; etki büyüklüklerinin, fen bilimleri alanlarına göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Fen Bilimleri Alanlarına Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Değişken	Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q <sub>B</sub> )	p	n	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
<b>Fen Alanı</b>	0,594	0,898					
<b>Fizik</b>			20	1,046	0,718	1,374	0,167
<b>Kimya</b>			5	0,873	0,213	1,534	0,337
<b>Biyoloji</b>			16	0,954	0,589	1,319	0,186
<b>Genel</b>			1	1,443	-0,103	2,989	0,789

Fen bilimleri alanlarına göre oluşturulan gruplardan genel diye nitelendirilen çalışmada üç fen bilimleri alanını içine alan bir araştırma yapılmıştır.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde üç serbestlik derecesi ile kritik değer 7,815 olarak bulunmuştur. Fen bilimleri alanlarına göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 0,594 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin, kritik değerden daha küçük olmasından dolayı fen bilimleri alanlarına göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

#### *Çalışmalardaki Hedef Grubun Öğrenim Düzeyi İle İlgili Probleme Ait Bulgular*

Akademik başarı açısından; etki büyüklüklerinin, öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Hedef Grubun Öğrenim Düzeyine Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Değişken	Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q <sub>B</sub> )	p	n	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
<b>Öğrenim Düzeyi</b>	5,124	0,163					
<b>İlkokul</b>			3	1,417	0,618	2,216	0,408
<b>Ortaokul</b>			26	0,979	0,708	1,249	0,138
<b>Lise</b>			4	1,536	0,826	2,247	0,362
<b>Üniversite</b>			9	0,680	0,221	1,139	0,234

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde üç serbestlik derecesi ile kritik değer 7,815 olarak bulunmuştur. Öğrenim düzeyine göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 5,124 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin, kritik değerden daha küçük olmasından dolayı öğrenim düzeyine göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

### Çalışmaların Örneklem Büyüklüğü İle İlgili Probleme Ait Bulgular

Akademik başarı açısından; etki büyüklüklerinin, örneklem büyüklüklerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Örneklem Büyüklüğüne Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Değişken (Öğrenci Sayısı)	Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q <sub>B</sub> )	p	n	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
<b>Örneklem Büyüklüğü</b>	0,340	0,560					
<b>1≤N≤50</b>			18	1,078	0,728	1,428	0,179
<b>51≤N</b>			24	0,944	0,656	1,231	0,147

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde bir serbestlik derecesi ile kritik değer 3,841 olarak bulunmuştur. Örneklem büyüklüğüne göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 0,340 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin, kritik değerden daha küçük olmasından dolayı örneklem büyüklüğüne göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

### Çalışmaların Uygulama Süresi İle İlgili Probleme Ait Bulgular

Akademik başarı açısından; etki büyüklüklerinin, uygulama sürelerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Uygulama Süresine Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Değişken (Ders saati)	Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q <sub>B</sub> )	p	n	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
<b>Uygulama Süresi</b>	3,492	0,174					
<b>1≤s≤20</b>			17	1,203	0,851	1,556	0,180
<b>21≤s</b>			15	1,004	0,632	1,376	0,190
<b>Belirtilmemiş</b>			10	0,662	0,218	1,107	0,227

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde iki serbestlik derecesi ile kritik değer 5,991 olarak bulunmuştur. Uygulama süresine göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 3,492 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin, kritik değerden daha küçük olmasından dolayı uygulama süresine göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

### Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler İle İlgili Probleme Ait Bulgular

Akademik başarı açısından; etki büyüklüklerinin, kullanılan yöntemlere göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** Kullanılan Yöntemlere Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Değişken	Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q <sub>B</sub> )	p	n	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
<b>Yöntem</b>	0,002	0,961					
<b>PTÖ</b>			36	0,996	0,755	1,236	0,123
<b>PTÖ ve diğer</b>			6	1,012	0,423	1,601	0,301

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde bir serbestlik derecesi ile kritik değer 3,841 olarak bulunmuştur. Çalışmalarda kullanılan yöntemlere göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 0,002 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin, kritik değerden daha küçük olmasından dolayı yöntemlere göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



**Çalışmaların Yayın Türleri İle İlgili Probleme Ait Bulgular**

Akademik başarı açısından; etki büyüklüklerinin, yayın türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Yayın Türlerine Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Değişken	Gruplar arası Homojenlik Değeri (Q <sub>B</sub> )	p	n	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
<b>Yayın Türü</b>	0,475	0,789					
<b>Yüksek Lisans Tezi</b>			30	1,043	0,777	1,310	0,136
<b>Doktora Tezi</b>			9	0,926	0,448	1,405	0,244
<b>Makale</b>			3	0,771	-0,076	1,617	0,432

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde iki serbestlik derecesi ile kritik değer 5,991 olarak bulunmuştur. Çalışmaların yayın türlerine göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 0,475 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin, kritik değerden daha küçük olmasından dolayı yayın türlerine göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Alt grup analizlerine göre tüm çalışma karakteristiklerinin yer aldığı çalışma sayıları ve ortalama etki büyüklükleri Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Karakteristiklere İlişkin Çalışma Sayıları ve Etki Büyüklükleri

Değişken	n	ES	SE
<b>Fen Bilimleri</b>			
Fizik	20	1,046	0,167
Kimya	5	0,873	0,337
Biyoloji	16	0,954	0,186
Genel	1	1,443	0,789
<b>Öğrenim Düzeyi</b>			
İlkokul	3	1,417	0,408
Ortaokul	26	0,979	0,138
Lise	4	1,536	0,362
Üniversite	9	0,680	0,234
<b>Örneklem Büyüklüğü</b>			
1≤N≤50	18	1,078	0,179
51≤N	24	0,944	0,147
<b>Uygulama Süresi</b>			
1≤s≤20	17	1,203	0,180
21≤s	15	1,004	0,190
Belirtilmemiş	10	0,662	0,227
<b>Yöntem</b>			
PTÖ	36	0,996	0,123
PTÖ ve diğer	6	1,012	0,301
<b>Yayın Türü</b>			
Yüksek Lisans Tezi	30	1,043	0,136
Doktora Tezi	9	0,926	0,244
Makale	3	0,771	0,432

Çalışmaların değişkenleriyle birlikte gösterildiği tablo Ek-2’de verilmiştir.

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu meta-analiz çalışmasının her çalışmanın olduğu gibi sınırlılıkları mevcuttur. Bunların ilki meta-analiz yönteminin kendi içindeki sınırlılıklarıdır. Ön-test ve son-test içeren kontrol gruplu deneysel çalışmalar bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Geçerlik ve güvenilirliği yüksek kalite ölçekleri kullanılarak kalite ile ilgili bir analiz yapılabilirdi. Araştırma Türkiye’de yapılmış çalışmalardan oluşmaktadır. Bu şekilde ülke eğitim politikalarına yönelik önerilerinde daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın bulgularıyla elde edilen sonuçların sadece Türkiye’ye genellenebilmesi mümkündür. Bir diğer sınırlılık, alt grup analizlerinde çeşitli değişkenlerden etkilenebilen analog ANOVA kullanılmıştır. Ayrıca çalışma kodlanan moderatör değişkenlerin analizleriyle sınırlıdır. Ara değişken analizlerinde bazı alt gruplardaki birincil sayıların azlığı da sonuçları etkilemiş olabilir.

Araştırmanın birinci sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarıları üzerinde pozitif bir etkiye sahip midir?” şeklindedir. PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisine ilişkin toplam 42 çalışma birleştirilmiştir. Çalışmalardaki toplam örneklem sayısı (deney grubu ile kontrol grubu örneklem sayıları toplamı) 2558 kişidir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların sabit etkiler modeline göre homojenlik değeri ( $Q=271,800$ ) ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde kırk bir serbestlik derecesi kritik değerini ( $df=41$  için  $\chi^2_{(0,95)}=56,942$ ) aştığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmaların etki büyüklüğünü hesaplamak için rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların genel etki büyüklüğü değeri 0,777 ve 1,218 güven aralığında  $ES=0,997$  (%95 CI,  $SE=0,112$ ) ile Cohen ve arkadaşlarının (2007) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etkiye sahiptir. Kaşarcı’nın (2013), PTÖ yaklaşımının başarı üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla yapmış olduğu meta-analiz çalışmasında fen alanında etki büyüklüğü değeri 0,763 ile 1,273 güven aralığında  $ES=1,018$  olarak bulunarak bu çalışma ile uyumlu olduğu görülmüştür. PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisini tespit etmek amacıyla yapılan meta-analiz çalışması sonucunda PTÖ yaklaşımının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu etkinin güçlü düzeye (1,00) çok yakın olduğu görülmektedir. Yani toplam 2558 kişiye uygulanan PTÖ yaklaşımı ile ilgili deneysel çalışmalara göre PTÖ yaklaşımı geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarının arttırılmasında daha etkilidir. 42 çalışmadan 39’u pozitif yönlü iken 3 çalışma negatif yönlü çıkmıştır. Negatif yönlü çıkan 3 çalışmanın neden geleneksel öğrenme yöntemleri lehine çıktığı tam olarak belirlenememiştir. Meta-analiz yöntemi ile birleştirilen 42 çalışmanın etki büyüklüğünü, 0,01 etki büyüklüğü değerine düşürmek için etki büyüklüğü değeri sıfır olan en az 4146 çalışma gerekmektedir. Çalışma sayılarının fazlalığına bakarak elde edilen analiz sonuçlarının güvenilir olduğu söylenebilir.

Araştırmanın ikinci sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, fen bilimleri alanları (fizik, kimya, biyoloji, genel fen alanı) arasında bir farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. Fizik alanında 20, biyoloji alanında 16, kimya alanında 5 ve genel fen alanında 1 çalışma bulunmaktadır. Fen bilimleri alanlarının ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin genel fen alanlarında alanında ( $ES=1,443$ ), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise kimya alanında ( $ES=0,873$ ) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,594$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde üç serbestlik derecesi ile kritik değerden ( $df=3$  için  $\chi^2_{(0,95)}=7,815$ ) küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle fen bilimleri alanlarına göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre; fen bilimleri alanlarının, PTÖ yaklaşımının etki büyüklüğünü anlamlı bir fark olacak şekilde değiştirmedığı görülmektedir. Fen bilimleri alanlarına göre yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, en yüksek etki büyüklüğü değerinin 1 çalışma ile tüm fen bilimleri alanlarını kapsayan genel fen alanında ( $ES=1,443$ ) olduğu görülmektedir. Fen bilimlerinin temel alanlarının etki büyüklüklerinin birbirine yakın olduğu görülmekle birlikte fizik alanında ( $ES=1,046$ ) güçlü, biyoloji ( $ES=0,954$ ) ve kimya ( $ES=0,873$ ) alanlarında orta düzeyde bir etki büyüklüğü olduğu görülmektedir.

Araştırmanın üçüncü sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, öğrenim düzeyleri (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) arasında bir farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. Ortaokul düzeyinde 26, üniversite düzeyinde 9, ilkokul düzeyinde 3 ve lise düzeyinde 4 çalışma bulunmaktadır. Öğrencilerin öğrenim düzeylerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin lise düzeyinde (ES=1,536), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise üniversite düzeyinde (ES=0,680) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=5,124$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde üç serbestlik derecesi ile kritik değerden (df=3 için  $\chi^2_{(0,95)}=7,815$ ) küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre; öğrenim düzeyinin, PTÖ yaklaşımının etki büyüklüğünü anlamlı bir fark olacak şekilde değiştirmedeği görülmektedir. Ancak grupların etki büyüklükleri arasındaki farkların çok küçük olmadığı görülmektedir. Çalışma grubunun öğrenim düzeyine göre yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, en yüksek etki büyüklüğü değerlerinin lise (ES=1,536) ve ilkokulda (ES=1,417) güçlü düzeyde olduğu görülmektedir. Bu öğrenim düzeylerinde yapılmış birincil çalışma sayısının az olmasının bu sonuçlarda etkisi olabilir. Ortaokul (ES=0,979) düzeyinde de etki büyüklüğünün yüksek olduğu ve birincil çalışma sayısının fazla olmasından dolayı sonuçların güvenilir olduğu söylenebilir. En düşük etki büyüklüğü değerinin orta düzeyle üniversitelerde (ES=0,680) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmalardaki örneklem büyüklükleri (1-50 öğrenci, 51 ve üstü öğrenci) arasında bir farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. “51 ve üstü” öğrenci sayısının bulunduğu 24, “1 ile 50 arası” öğrenci sayısının bulunduğu 18 çalışma bulunmaktadır. Örneklem büyüklüklerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin “1 ile 50 arası” öğrenci sayısının bulunduğu çalışmalarda (ES=1,078), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise “51 ve üstü” öğrenci sayısının bulunduğu çalışmalarda (ES=0,944) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,340$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde bir serbestlik derecesi ile kritik değerden (df=1 için  $\chi^2_{(0,95)}=3,841$ ) küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle, örneklem büyüklüğüne göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre; örneklem büyüklüğünün, PTÖ yaklaşımının etki büyüklüğünü anlamlı bir fark olacak şekilde değiştirmedeği görülmektedir. Bununla birlikte grupların etki büyüklüklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun örneklem büyüklüğüne göre yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, her iki alt değişkenin etki büyüklüğü değerlerinin de güçlü düzey sınırında olduğu görülmektedir.

Araştırmanın beşinci sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmalardaki uygulama süreleri (1-20 saat, 21 ve üstü saat) arasında bir farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. “1 ile 20 arası” ders saati uygulanan 17, “21 ve üstü” ders saati uygulanan 15 çalışma, uygulama süresi belirtilmemiş 10 çalışma bulunmaktadır. Uygulama sürelerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin “1 ile 20 arası” ders saati uygulanan çalışmalarda (ES=1,203), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise uygulama süresi belirtilmemiş çalışmalarda (ES=0,662) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=3,492$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde iki serbestlik derecesi ile kritik değerden (df=2 için  $\chi^2_{(0,95)}=5,991$ ) küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle deneylerin uygulama sürelerine göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre; uygulama süresinin, PTÖ yaklaşımının etki büyüklüğünü anlamlı bir fark olacak şekilde değiştirmedeği görülmektedir. Bununla birlikte grupların etki büyüklüklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Uygulama sürelerine göre yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, 10 çalışmada uygulama süresinin belirtilmediği tespit edilmiştir. Uygulama süresi belirtilmemiş çalışmaların etki büyüklüğü değeri (ES=0,662) diğer iki alt gruba göre düşük çıkmıştır. Diğer iki alt grubun etki büyüklüğü değerlerinin de güçlü düzeyde olduğu görülmektedir.

Araştırmanın altıncı sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmalarda kullanılan yöntemler (sadece PTÖ yöntemi kullanan çalışmalar ile PTÖ yöntemine ek başka bir yöntem kullanan çalışmalar) arasında bir farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. Sadece PTÖ yaklaşımının uygulandığı 36, PTÖ yaklaşımına ek başka bir yöntemin de uygulandığı 6 çalışma bulunmaktadır. Çalışmalarda kullanılan yöntemlerin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin PTÖ yaklaşımının ile birlikte başka yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda ( $ES=1,012$ ), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise sadece PTÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda ( $ES=0,996$ ) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,002$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde bir serbestlik derecesi ile kritik değerden ( $df=1$  için  $\chi^2_{(0,95)}=3,841$ ) küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle çalışmalarda kullanılan yöntemlere göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre; çalışmalarda sadece PTÖ yaklaşımının kullanılmasıyla PTÖ yaklaşımına destek olarak başka bir yöntemin kullanılmasının, PTÖ yaklaşımının etki büyüklüğünü anlamlı bir fark olacak şekilde değiştirmediği görülmektedir. Bununla birlikte grupların etki büyüklüklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Kullanılan yöntemlere göre yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında PTÖ yaklaşımıyla birlikte başka yöntemin işe koşulduğu 6 çalışma, sadece PTÖ yaklaşımının uygulandığı 36 çalışma vardır. Birincil çalışmalar arasındaki farkın sonuçların güvenilirliğini etkileyebileceği düşünülebilir. Bununla birlikte her iki alt grubun etki büyüklüğünün de yüksek olduğu ve PTÖ yaklaşımıyla birlikte başka yöntemlerin kullanılmasının belirgin bir katkısının olmadığı görülmektedir.

Araştırmanın yedinci sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı üzerindeki etkisi, çalışmaların yayın türleri (yüksek lisans tezi, doktora tezi, makale) arasında bir farklılık göstermekte midir?” şeklindedir. Bunun için 30 adet yüksek lisans tezi, 9 adet doktora tezi ve 3 adet makale meta-analize dâhil edilmiştir. Yayın türlerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin yüksek lisans tezlerinde ( $ES=1,043$ ), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise makalelerde ( $ES=0,771$ ) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,475$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde iki serbestlik derecesi ile kritik değerden ( $df=2$  için  $\chi^2_{(0,95)}=5,991$ ) küçük olduğu görülmüştür. Bu nedenle yayın türüne göre oluşturulmuş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak grupların etki büyüklükleri arasındaki farkların fazla olduğu görülmektedir. Yayın türlerine göre yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, yüksek lisans ( $ES=1,043$ ) ve doktora ( $ES=0,926$ ) tezlerinin etki büyüklüklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Makalelerin ( $0,771$ ) etki büyüklüğü değerinin, tezlerinkine göre düşük ve orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen; PTÖ yaklaşımını, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını arttırmak için, fen bilimleri alanı olarak fizikte, öğrenim düzeyi olarak lisede ve uygulama süresinde 1 ile 20 ders saati aralığında kullanmak daha fazla etkili olmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen; PTÖ yaklaşımını, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını arttırmak için, fen bilimleri alanı olarak kimyada, öğrenim düzeyi olarak üniversitede ve uygulama süresinde 21 ve üstü ders saatinde kullanmak daha az etkili olmaktadır.

Sonuçlar incelendiğinde, PTÖ yaklaşımının fizik alanında daha etkili olmasının nedeni, fen bilimleri alanlarının içinde yaşam ile en fazla ilişki kurulabilecek alan olması ve kişinin fizik konularıyla günlük yaşamda daha fazla etkileşimde bulunması olabilir. PTÖ yaklaşımının lise döneminde daha etkili olmasının nedeni, öğrencilerin gelişim dönemi özelliğinden dolayı akranları ile daha samimi ilişkiler kurması nedeniyle proje çalışmalarında grupların daha etkin çalışması olabilir. Öğrencilerin özellikle üniversite döneminde daha bağımsız hareket etmelerinden dolayı, proje yöntemlerinin bu düzeydeki öğrenciler için daha az etkili olduğu söylenebilir. PTÖ yaklaşımının, 1 ile 20 ders saati aralığında daha etkili olmasının nedeni, proje yöntemlerinin sınırlılıklarından da olan uzun süren çalışmaların öğrencilerin sıkılmasına, dolayısıyla derslerdeki başarılarının azalmasına

neden olması olabilir. Lisansüstü tezlerin etki büyüklüklerinin makalelere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Tezlerde genelde daha büyük örneklem ve daha titiz çalışıldığından bu sonucun normal olduğu düşünülebilir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara ve çalışma sürecinde edinilen tecrübelerle dayalı olarak uygulayıcılara, program geliştiricilere ve de araştırmacılara yönelik şu önerilerde bulunulabilir.

#### ***Uygulayıcılara Yönelik Öneriler***

- 1) PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisini tespit etmek amacıyla yapılan meta-analiz çalışması sonucunda; PTÖ yaklaşımının, geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarında neredeyse güçlü düzeyde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri alanları öğretmenleri etkili bir öğrenme için PTÖ yaklaşımını kullanabilirler.
- 2) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik alanındaki akademik başarılarına ilişkin etki büyüklüklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle PTÖ yaklaşımı özellikle fizik alanında kullanılabilir.
- 3) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre etki büyüklüklerine bakıldığında akademik başarılarında en yüksek etki büyüklüğünün lise düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; PTÖ yaklaşımı, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını arttırmak için özellikle lise düzeyinde kullanılabilir.
- 4) Örneklem büyüklüğü sınıflamasına göre PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ilişkin etki büyüklüklerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu nedenle değişik öğrenci mevcuduna sahip sınıflarda PTÖ yaklaşımı uygulanabilir.
- 5) Çalışmaların uygulama süresine göre PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ilişkin etki büyüklüklerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu nedenle değişik uygulama sürelerinde PTÖ yaklaşımı uygulanabilir. Ancak "1 ile 20 arası" ders saatinde daha etkili olduğu bulunduğu için proje sürelerinin gereksiz uzatılmaması gerekmektedir.
- 6) PTÖ yaklaşımıyla birlikte başka bir yöntemin işe koşulmasının pozitif anlamda bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle derslerde PTÖ yaklaşımı ile birlikte başka yöntemlerin kullanılması öğrenme açısından çok fazla bir değişiklik oluşturmayabilir.

#### ***Program Geliştiricilere Yönelik Öneriler***

- 1) PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına olan pozitif etkisi nedeniyle PTÖ yaklaşımına öğretim programlarında daha fazla yer verilebilir. Özellikle fizik ve biyoloji alanındaki çalışmaların etki büyüklüğünün yüksek çıkması nedeniyle fizik ve biyoloji dersi öğretim programlarında PTÖ yaklaşımına daha fazla yer verilebilir.
- 2) PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarını özellikle lise düzeyinde arttırdığı belirlenmiştir. Bu nedenle, lise düzeyindeki öğretim programlarında PTÖ yaklaşımına daha fazla yer verilebilir.



### *Araştırmacılara Yönelik Öneriler*

- 1) Farklı etki büyüklüğü düzeylerinde çıkan çalışmalar ayrı ayrı incelenerek, bu farklılıkların ne gibi faktörlerden etkilendiği tespit edilmeye çalışılabilir.
- 2) Lisansüstü tezlerin etki büyüklüklerinin, makalelere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedenleri araştırılabilir.
- 3) Meta-analiz sonuçlarına göre, negatif etki büyüklüğü değerlerine sahip çalışmalar incelenerek, negatif etkinin ne gibi faktörlerden kaynaklandığı araştırılabilir.
- 4) PTÖ yaklaşımı ile ilgili ilkokul ve liselerde daha fazla çalışma yapıp etki büyüklüklerinin tekrar analiz edilmesi daha sağlıklı sonuçlar verebilmesi açısından yararlı olabilir.
- 5) PTÖ yaklaşımının, kimya alanında uygulanması ile ilgili daha fazla çalışma yapılabilir.
- 6) PTÖ yaklaşımına ek başka bir yöntemin birlikte kullanılması ile etki büyüklüğü değerlerinin yükselmediği belirlenmiştir. Bunun nedeni detaylı bir şekilde araştırılabilir.
- 7) Meta-analize dâhil edilen PTÖ yaklaşımı ile ilgili çalışmaların genel olarak ortaokul ve üniversite düzeyinde yapıldığı görülmektedir. 4+4+4 eğitim sistemindeki haliyle ilkokul ve lise düzeyinde de çalışmalar yapılabilir.

## Kaynakça

- Acar, E. N. (2011). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Açkel, C. (2009). Meta analiz ve kanıta dayalı tıptaki yeri. *Klinik Psikofarmoloji Bülteni*, 19(2), 164-172.
- Akçıl, M. ve Karaağaoğlu, E. (2001). Tıpta meta-analizi. *Hacettepe Tıp Dergisi*, 32(2), 184-190.
- Akgöz, S., Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(2), 107-112.
- Altun, S. (2008). *Proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Aslan, Ö. (2009). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.*
- Avcı, A. (2006). *Elektronik eğitim seti tasarımında entegre programlama yazılımı ile desteklenen proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin elektronik devre tasarımı yapma ve geliştirme performanslarına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.*
- Baran, M. (2007). *Proje tabanlı öğrenme modelinin fizik öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin elektrostatik konusu başarısına ve fiziğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Baran, M. (2011). *Teknoloji ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımı destekli düşünme yolculuğu tekniğinin lise 11. sınıf öğrencilerinin fizik başarılarına ve akademik benlik tasarımlarına etkisi. Doktora Tezi. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Benzer, E. (2010). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan çevre eğitimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim. Ankara: Anı Yayıncılık.*
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. ve Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis . United Kingdom: John Wiley and Sons, Ltd. Publication.*
- Borenstein, B., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. ve Rothstein, H. R. (2013). *Meta-analize giriş. (S. Dinçer, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.*
- Bryant, F. B., Kastrup, H., Udo, M., Hislop, N., Shefner, R. ve Mallow, J. (2013). Science anxiety, science attitudes, and constructivism: A binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 432-448.
- Chambers, E. (2004). An introduction to meta-analysis with articles from the journal of educational research (1992–2002). *The Journal of Educational Research*, 98(1), 35–44.
- Chang, S. H., Wu, T. C., Kuo, Y. K. ve You, L. C. (2012). Project-based learning with an online peer assessment system in a photonics instruction for enhancing led design skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(4), 236-246.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Academic Press.*
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education (6th Edition). New York: Routledge.*
- Cooper, H., Hedges, L. V. ve Valentine, J. C. (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis (2nd edition). New York: Russell Sage Publication.*
- Cooper, H. (2010). *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.*

- Cunningham, D. ve Duffy, T. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. *Handbook of research for educational communications and technology*, 170-198.
- Çağatay, P. (1994). *Meta-analiz ve sağlık bilimlerine uygulaması. Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çubukçu, Z. (2011). Proje tabanlı öğrenme. B. Oral içinde, *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları* (s. 527-539). Ankara: Pegem Akademi.
- Değirmenci, Ş. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde "canlılar ve enerji ilişkileri" ünitesinin öğretilmesinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, K. (2008). *Bütünleştirilmiş öğretim programının işbirliğine dayalı ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulanmasının etkililiği. Doktora Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirel, Ö. (2012). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Deniş Çeliker, H. (2011). *Fen ve teknoloji dersi güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi. Doktora Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dewey, J. (1997). *Experience and education*. New York: Kappa Delta Pi.
- Dewey, J. (2013). *Deneyim ve eğitim*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Doğay, G. (2010). *Ekoloji ünitesinin öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of project-based learning in a flexible environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255-272.
- Ekiz, S. O. (2008). *Fen ve teknoloji laboratuvarının proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile desteklenerek öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma seviyesine ve duyuşsal özelliklerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi*. Muğla: Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 1(1), 2-11.
- Ergene, T. (1999). *Effectiveness of test anxiety reduction programs: A meta-analysis review. Doktora tezi*. Ohio: Ohio Üniversitesi.
- Frank, M. ve Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project based learning course for preservice science and technology teachers. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 1(29), 41-61.
- Girgin, D. (2009). *Canlılar ve hayat ünitesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gültekin, Z. (2009). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürol, M. (1995). Bilgi toplumunun eğitim sistemi ve bu sisteme eğitimcilerin yetiştirilmesi. 1. *Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu*. Ankara: Kara Harp Okulu.
- Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönetime ilişkin öğrenci görüşleri. Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hedges, L.V. ve Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. New York: Academic Press.

- Howe, A. C. (2002). *Engaging children in science*. USA: Merrill.
- Huffcutt, A. (2002). Research perspectives on meta analysis. S. G. Rogelberg içinde, *Handbook of research methods in industrial and organizational psychology* (s. 198–215). Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Hung, C. M., Hwang, G. J. ve Huang, I. (2012). A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Educational Technology and Society*, 15(4), 368-379.
- Hunter, J. E. ve Schmidt, F. L. (1990). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. London: Sage Publications.
- İmer, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaldi, S., Filippatou D. ve Govaris C. (2011). Project-based learning in primary schools: Effects on pupils' learning and attitudes. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 39(1), 35-47.
- Karaçallı, S. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaşaracı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Keser, K. Ş. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keskin, E. (2011). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin başarı ve fen motivasyonlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kinnucan-Welsch, K. ve Jenlink, P. M. (1998). Challenging assumptions about teaching and learning: Three case studies in constructivist pedagogy. *Teaching and Teacher Education*, 14(4), 413-427.
- Koçak, İ. (2008). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin alkanlar konusunu anlamaları ile kimya ve çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Köse, M. (2010). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lipsey, M. ve Wilson, D. (2001). *Practical meta-analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Maypole, J. ve Davies, T. G. (2001). Students' perceptions of constructivist learning in a community college american history 11 survey course. *Community College Review*, 29(2), 54-79.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2002). *The qualitative researcher's companion*. California: Sage Publications.

- Özahioğlu, B. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine, başarı ve tutum üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- Özcan, R. (2007). *Alg biyoteknolojisinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, tutum ve görüşlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- Petticrew, M. ve Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences. MA-USA: Blackwell Publishers Ltd.*
- Rice, M. L. ve Wilson, E. K. (1999). How technology aids constructivism in the social studies classroom. *The Social Studies, 90*(1), 28-33.
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research. Beverly Hills, CA: Sage Publications.*
- Saban, A. (2000). *Yaratıcılığı geliştirme teknikleri. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.*
- Sarıer, Y. (2013). *Eğitim kurumu müdürlerinin liderliği ile okul çıktıları arasındaki ilişkilerin meta-analiz yöntemiyle incelenmesi. Doktora Tezi. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- Schulze, R. (2004). *Meta-analysis a comparison of approaches. Göttingen: Hogrefe And Huber Publishers.*
- Serttürk, M. (2008). *Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen başarıları ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.*
- Shelby, L. B. ve Vaske, J. J. (2008). Understanding meta-analysis: A review of the methodological literature. *Leisure Sciences, 30*, 96-110.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar. Ankara: Nobel Yayınları.*
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(13), 89-101.
- Taylor, P. C., Fraser, B. J. ve Fisher, D. L. (1997). Monitoring constructivist classroom learning environments. *International Journal of Educational Research, 27*(4), 293-302.
- Tuncer, M. (2007). *Elektronik devreler dersinin sanal ortamda proje tabanlı öğrenme yöntemine göre sunulmasının öğrenci başarıları ve görüşlerine etkisi. Doktora Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.*
- Ünal, F. (2005). Yaratıcılığın geliştirilmesi. *Öğretmen Dünyası Dergisi, 303-312.*
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim, 39*(174), 1-32.
- Wells, K. ve Littell, J. H. (2009). Study quality assessment in systematic reviews of research on intervention effects. *Research on Social Work Practice, 19*(1), 52-62.
- Wolf, F. M. (1988). *Meta-analysis quantitative methods for research synthesis (Third edition). California: Sage Publications.*
- Yavuz, S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.*
- Yıldız, N. Ç. (2002). *Verilerin değerlendirilmesinde meta analizi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
- Yurdatapan, M., Güven, İ. ve Şahin, F. (2013). Fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *International Journal of Social Science, 6*(1), 1623-1640.
- Zeren Özer, D. (2011). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. Doktora Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*



**Ek 1. Kodlama Formu**

1. Çalışmanın numarası:
2. Çalışmanın adı:
3. Çalışmanın yazarı/yazarları:
4. Çalışmanın yayımlandığı yıl:
5. Çalışmanın yayın türü:
6. Çalışmanın uygulandığı ülke:
7. Çalışmanın uygulandığı il:
8. Çalışmanın uygulama süresi:
9. Çalışmada kullanılan testin kim tarafından hazırlandığı:  
 Araştırmacı  Başkası
10. Dersin adı:
11. Dersin konusu:
12. Çalışmanın uygulandığı öğrenci grubunun öğrenim düzeyi:  
 İlkokul  Ortaokul  Lise  Yükseköğretim
13. Çalışmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımına destek olarak başka bir yöntem kullanılmış mı?  
 Evet  Hayır
14. Çalışmadaki toplam örneklem sayısı:
15. Deney ve kontrol grupları başarı testi tanımlayıcı istatistikler;

	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	N	X	S	N	X	S
Öntest						
Sontest						

N:Örneklem hacmi,

X: Grubun ortalaması,

S: Grubun standart sapması

16. Çalışmanın etki büyüklüğü:

## Ek 2. Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmalar

S. No	Yazar, Yıl	ES	Çalışmanın Adı	Çalışmanın Türü	Çalışmanın Yapıldığı İl	Çalışmanın Hedef Grup Düzeyi	Ölçeğin Hazırlanması	Fen Alanı
1	Rukiye ÖZCAN, 2007	1,827	Algı Biyoteknolojisinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Görüşlerine Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Ankara	10. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
2	Nergiz ALTUNTAŞ NİKBAY, 2009	0,523	Anlatma Yöntemi İle Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı Açısından Verimliliğinin Karşılaştırılması	Yüksek Lisans Tezi	Ankara	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
3	Kenan DEMİR, 2008	0,871	Bütünleştirilmiş Öğretim Programının İşbirliğine Dayalı ve Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla Uygulanmasının Etkililiği	Doktora Tezi	Ankara	4.Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
4	Derya GİRGIN, 2009	0,570	Canlılar ve Hayat Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	İzmir	5. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
5	Gülçin ERDOĞAN, 2007	0,122	Çevre Eğitiminde Küresel Isınma Konusunun Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Zonguldak	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmamış	Biyoloji
6	Ezgi GÜVEN, 2011	1,912	Çevre Eğitiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama Destekli Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkisi ve Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri	Doktora Tezi	Ankara	Üniversite – 3. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
7	Adem AVCI, 2006	1,739	Elektronik Eğitim Seti Tasarımında Entegre Programlama Yazılımı İle Desteklenen Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Elektronik Devre Tasarımı Yapma ve Geliştirme Performanslarına ve Kalıcılığa Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Adana	10. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
8	Murat TUNCER, 2007	-0,061	Elektronik Devreler Dersinin Sanal Ortamda Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemine Göre Sunulmasının Öğrenci Başarısı ve Görüşlerine Etkisi	Doktora Tezi	Elazığ	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik

S. No	Yazar, Yıl	ES	Çalışmanın Adı	Çalışmanın Türü	Çalışmanın Yapıldığı İl	Çalışmanın Hedef Grup Düzeyi	Ölçeğin Hazırlanması	Fen Alanı
9	Şirli Rahel SELONİ, 2005	1,944	Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme ile Giderilmesi	Yüksek Lisans Tezi	İstanbul	5. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
10	Zeynep GÜLTEKİN, 2009	0,436	Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	İstanbul	6. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
11	Meral SERTTÜRK, 2008	1,107	Fen Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısı ve Tutumuna Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	İstanbul	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
12	Huriye DENİŞ ÇELİKER, 2011	1,322	Fen ve Teknoloji Dersi Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrenci Başarılarına, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi	Doktora Tezi	İzmir	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
13	Şerife DEĞİRMENCİ, 2011	0,766	Fen ve Teknoloji Dersinde "Canlılar ve Enerji İlişkileri" Ünitesinin Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Konya	8. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
14	Zehra DİLŞEKER, 2008	0,374	Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi Kullanımının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına, Ders Başarısına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Manisa	5. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
15	Kadriye DOĞAN, 2008	2,862	Hücre Konusundaki Kavramların Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Başarıya Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Afyonkarahisar	6. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
16	Saide KARAÇALLI, 2011	1,884	İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Antalya	4. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik

S. No	Yazar, Yıl	ES	Çalışmanın Adı	Çalışmanın Türü	Çalışmanın Yapıldığı İl	Çalışmanın Hedef Grup Düzeyi	Ölçeğin Hazırlanması	Fen Alanı
17	Mehtap YURDATAPAN, İlknur GÜVEN, Fatma ŞAHİN, 2013	1,443	Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi	Makale	İstanbul	4. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmamış	Fizik, Kimya ve Biyoloji
18	Mücahit KÖSE, 2010	1,609	İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Kuvvet ve Hareket" Ünitesinin Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Konya	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
19	Saide YURTTİPE, 2007	1,879	İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Eskişehir	8. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmamış	Biyoloji
20	Özden ÖZBEK, 2010	0,755	İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Küresel Isınma Konusunun Proje Tabanlı Öğretim Modelinde İncelenmesi	Yüksek Lisans Tezi	Malatya	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
21	Nagihan İMER, 2008	2,384	İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisinin Araştırılması	Yüksek Lisans Tezi	Ankara	6. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
22	Burak ÖZAHİOĞLU, 2012	0,336	İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Çanakkale	6. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmamış	Biyoloji
23	Elif KESKİN, 2011	0,634	Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Başarı ve Fen Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi	Yüksek Lisans Tezi	Bursa	6. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
24	Dilek ZEREN ÖZER, 2011	-0,423	Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi	Doktora Tezi	Bursa	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji

S. No	Yazar, Yıl	ES	Çalışmanın Adı	Çalışmanın Türü	Çalışmanın Yapıldığı İl	Çalışmanın Hedef Grup Düzeyi	Ölçeğin Hazırlanması	Fen Alanı
25	Sema ALTUN, 2008	1,770	Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Elektrik Konusu Akademik Başarılarına, Fiziğe Karşı Tutumlarına ve Bilimsel İşlem Becerilerine Etkisinin İncelenmesi	Doktora Tezi	Erzurum	Üniversite – 1.Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmamış	Fizik
26	Uğur BAĞCI, 2005	-0,369	İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Uygulanan Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisinin Araştırılması	Yüksek Lisans Tezi	Konya	8. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmamış	Fizik
27	Mesude AYAN, 2012	0,194	Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Akademik Başarı Düzeyine Etkisi	Makale	Ankara	5. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
28	Mehmet GÜLTEKİN, 2007	0,776	Proje Tabanlı Öğrenmenin Beşinci Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Ürünlerine Etkisi	Makale	Eskişehir	5. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
29	Hünkâr KORKMAZ, 2002	0,810	Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı ve Çalışma Sürelerine Etkisi	Doktora Tezi	Ankara	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Kimya
30	Kemal Şahin KESER, 2008	1,573	Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Başarı, Tutum ve Kalıcı Öğrenmeye Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Eskişehir	8. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
31	Gülden DOĞAY, 2010	1,157	Ekoloji Ünitesinin Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Ankara	10. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
32	Aykut ÇİL, 2005	1,712 0,084	Kimya Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin İncelenmesi ve Öneriler	Yüksek Lisans Tezi	Eskişehir	7. ve 8. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Kimya
33	Mustafa GELİŞGEN, 2007	2,418	Mesleki ve Teknik Orta Öğretimde Proje Temelli Öğretim Programlarının Geliştirilmesi	Yüksek Lisans Tezi	Afyonkarahisar	10. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik



S. No	Yazar, Yıl	ES	Çalışmanın Adı	Çalışmanın Türü	Çalışmanın Yapıldığı İl	Çalışmanın Hedef Grup Düzeyi	Ölçeğin Hazırlanması	Fen Alanı
34	Serhat Onur EKİZ, 2008	0,215	Fen ve Teknoloji Laboratuvarının Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenerek Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Seviyesine ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisinin Araştırılması	Yüksek Lisans Tezi	Muğla	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
35	Elif TOPRAK, 2007	0,411	Proje Tabanlı Öğrenme Metodunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	İstanbul	5. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
36	Medine BARAN, 2007	1,056	Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Fizik Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Elektrostatik Konusu Başarısına ve Fiziğe Yönelik Tutumlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma	Yüksek Lisans Tezi	Diyarbakır	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
37	Ayşe ŞİMŞEK ÖZTÜRK, 2008	0,824	İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” Ünitesinin Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeyine Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Konya	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Kimya
38	İlknur KOÇAK, 2008	1,001	Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Alkanlar Konusunu Anlamaları ile Kimya ve Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi	Yüksek Lisans Tezi	Ankara	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Kimya
39	Elif BENZER, 2010	0,533	Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla Hazırlanan Çevre Eğitimi Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Okuryazarlığına Etkisi	Doktora Tezi	İstanbul	Üniversite – 2. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Biyoloji
40	Medine BARAN, 2011	1,498	Teknoloji ve Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Destekli Düşünme Yolculuğu Tekniğinin Lise 11. Sınıf Öğrencilerinin Fizik Başarılarına ve Akademik Benlik Tasarımlarına Etkisi	Doktora Tezi	Diyarbakır	11. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik
41	Sıdıka Nazan ÇAKALLIOĞLU, 2008	0,617	Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Fen Bilgisi Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi	Yüksek Lisans Tezi	Adana	7. Sınıf	Araştırmacı tarafından hazırlanmış	Fizik