



## The Effect of Project-Based Learning Approach on Students' Attitudes towards Science Lesson: A Meta-Analysis Study\*

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

<sup>1,2</sup>Dicle University, Faculty of Education, Turkey

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received  
27.10.2015  
Received in revised  
form 09.12.2015  
Accepted  
16.01.2016  
Available online  
30.06.2016

### ABSTRACT

This study conducted a meta-analysis in order to identify the effects of project-based learning approach on students' attitudes towards science classes. Master's theses, doctoral dissertations and articles (between 2002 and 2013) that are related to the research problem and have statistical data that can be included in the meta-analysis are analyzed by reviewing national and international databases in Turkish and English. After reviewing the literature, 32 studies investigating the effects of the project-based learning on the attitudes of the students towards science classes included in the study. The result of the meta-analysis shows that the project-based learning approach is more effective than traditional teaching methods about attitudes of the students towards science lesson. The effect size of the project-based learning approach on the attitudes of the students towards science classes has been found as 0,997 (%95 CI, SE=0,112) between 0,777-1,218 confidence interval, using random effects model. It is identified that in science classes where project-based learning was used, biology has the greatest effect size. In terms of level of education, the greatest effect size was found on the middle school level. At the end of the study; according to the results of the research, there are some recommendations for researchers and instructors.

© 2016 AUJES. All rights reserved

#### Keywords:

Science, Meta-Analysis, Project-Based Learning, Attitude

## Extended Abstract

### Introduction

In the modern information age, there is a big information burst in science and they are all the consequences of technology. Although easier to get information, even scientists have difficulties in keeping track of developments and changes in current information age. To address these needs, there is a need for individuals who have more information and skills which will guide them to access to information. In addition to academic achievement, affective development of students is one of the key objectives of the curriculum. Direct

\*This study was produced from Mehmet Fatih Ayaz for the doctoral thesis that prepared under the supervision of Assoc. Dr. Mikail Söylemez

\*\*Corresponding author's address: Dicle University, Faculty of Education, Diyarbakir, Turkey  
e-mail: mf\_ayaz@hotmail.com

transfer of information, beliefs, and feelings of the individuals are not sufficient and effective to turn the societies into a modern one.

So far the number of scientific studies has increased rapidly. Different results may be drawn from different studies which were independently conducted on one particular subject. It may be reached different results in made in a particular subject, independent studies. Even studies are planned to have overall generalizations; they cannot give overall explanations due to their limitations related to sample size, time, availability, the number of practitioners etc.

The educational programs in Turkey were reformed in 2005 by taking the constructivist learning approach to the centre. In addition to this, the importance of Project Based Learning (PBL) approach has increased and this importance has been put forward in many researches. Researches which are done based on the different perspectives about PBL approach need to be combined, synthesized, and evaluated. Especially despite a great number of studies focused on the effects of PBL approach on the attitude towards science classes, there is not any meta-analysis study during the review. In this respect, there is an importance to find an answer to the question of "What is the possible effect of project-based learning approach to the students' attitude towards science classes?"

### **Method**

In this study, meta-analysis method was used to determine the effect PBL. Meta-analysis is an application of statistical procedures used for the synthesis and interpretation of individual studies. The studies that were chosen for the meta-analysis included published or unpublished master's and doctoral theses which had related research problems and required statistical data and were related to "PBL Approach", and articles published in refereed scientific journals between 2002-2013 in Turkey. 32 theses and articles were selected to be included in the analysis..

### **Results**

The effect size of the Project-based learning approach, between 0,515-0,915 confidence interval, has been found as 0,715 (%95 CI, SE=0,102) about the attitude of the students towards science classes by using random effects model. This value is moderate according to Cohen, Manion and Morrison's (2007) the classification of the effect sizes. Among the studies that are included in this study, 27 of 32 studies have positive, 5 of 32 studies have negative effect size values. As a result of the analysis conducted by the intermediate variables the highest effect sizes have been observed at secondary degree (ES=0,844), in biology (ES=0,770) and between 1-20 lesson hours (ES=0,700). The highest effect size in all variables has been observed at secondary degree (ES=0,844).

### **Discussion, Conclusion and Recommendations**

Although there is no statistically significant difference according to the results; to increase students' attitude towards science classes by using PBL approach would be more effective for biology as field of science, for secondary school as education level and for 1-20 hours as practice time.

Although there is no statistically significant difference according to the results; to increase students' attitude in science classes by using PBL approach would be less effective for chemistry as field of science, for primary school as education level and for more than 20 hours as practice time.

Based on the findings of this study, following recommendations might be given to practitioners, program developers and researchers:

- According to the results of this meta-analysis study aimed at determining PBL approach's effect to students' attitude towards science classes; PBL approach has a moderate positive effect on students' attitude towards science classes compared to traditional education methods. Science teachers can use PBL approach for effective learning.
- It identified that PBL approach has higher effect on students' attitude towards biology and physics. Therefore PBL approach specially can use in the fields of biology and physics.
- When we look PBL approach effect size on students' education level, the highest effect size is at high school level. According to that; PBL approach specially can be used at secondary school level to increase students' attitude towards science classes.
- For practice time of studies; there was no significant difference in effect size of PBL approach on students' attitude towards science classes. Therefore PBL approach can be used in different practice time. But because it was found to be more effective between 1-20 hours of practice time, project time should not be extended unnecessarily.
- According to meta-analysis results, by examining studies that have negative effect size values, the reasons for the negative values can be determined.



## Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen Derslerine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması\*

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

<sup>1,2</sup>Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

### MAKALE BİLGİ

*Makale Tarihi:*  
Alındı 27.10.2015  
Düzeltilmiş hali  
alındı 09.12.2015  
Kabul edildi  
16.01.2016  
Çevrimiçi yayınlandı  
30.06.2016

### ÖZET

Bu araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla bir meta-analiz çalışması yapılmıştır. 2002–2013 yılları arasında yapılmış, araştırma probleminde uygun ve meta-analiz çalışmasına dâhil edilebilecek istatistiksel verilere sahip yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makaleler ulusal ve uluslararası veri tabanlarından taranarak incelenmiştir. Literatür taraması sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerindeki tutumlarına etkisine ilişkin toplam 32 çalışma örnekleme dâhil edilmiştir. Meta-analiz sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına 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. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı fen bilimleri alanlarında en büyük etki büyüklüğü değerinin biyoloji alanında olduğu belirlenmiştir. Öğrenim düzeylerinde, etki büyüklüğü en yüksek ortaokul düzeyinde çıkmıştır. Çalışmanın son bölümünde, araştırmada elde edilen sonuçlara göre uygulayıcılara, program geliştiricilere ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

© 2016 AUJES. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:

Fen Dersleri, Meta-Analiz, Proje Tabanlı Öğrenme, Tutum.

### Giriş

Eğitim sistemi içerisinde pek çok öğretim modeli, yöntem ve teknikler denenerek derslerin işlendiği bilinmektedir. Bu yöntemlerin en eskilerinden ve en çok kullanılanlarından biri düz anlatımdır. Düz anlatım yöntemi, uygulama yönünden birçok kolaylığa sahip olsa da öğrencinin pasif kalması, öğretim süreci boyunca hangi konuyu niçin öğrenmesi gerektiğini sorgulayamaması gibi çeşitli olumsuz özelliklere de sahiptir. Bununla birlikte soru-cevap, tartışma gibi yöntemlerin de artık tek

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

\*\*Sorumlu yazarın adresi: Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye.

e-mail: mf\_ayaz@hotmail.com

başlarına çağın gerektirdiği özelliklere sahip olmadığı görüldüğünden, bu yöntemlerin de geleneksel öğretim yöntemlerinden sayılması mümkündür.

Günümüz insanının, çok hızlı bir şekilde akan yaşam içerisinde çok kısa zaman aralıklarında dahi çok sayıda değişim ve gelişimi gözlemleyebildiği bir gerçektir. Bu nedenle, bir toplumda bulunan insanların o toplumu çağdaş toplumlar düzeyine çıkarabilmesi ve orada tutabilmesi için öğrenilmesi gereken bilgilerin doğrudan tek yönlü olarak bireylere aktarılması yeterli değildir. Çağdaş yaşamda bireylerden beklenen yeterliklere bakıldığında; bireylerin bilgiye ulaşabilmesine, bilgiyi etkili olarak kullanabilmesine, bilgilerin becerilere dönüştürülmesine odaklanıldığı görülmektedir. Çağımızdaki birçok alanı etkilemesi açısından özellikle fen bilimleri eğitiminin çok daha önemli hale geldiği düşünülebilir.

Tüm derslerde olduğu gibi fen bilimleri ile ilgili derslerde de öğrencilerin, öğrenmeyi öğrenmesini sağlamak ve akademik başarılarını arttırmak temel hedeflerdendir. Akademik başarılarının yanında öğrencilerin duyuşsal yönden geliştirilmesi de öğretim programlarının temel hedefleri arasındadır. Bireyin herhangi bir konuda başarılı olabilmesi için öncelikli olarak o konuya karşı bir ilgisinin, olumlu tutumunun olması gerekmektedir. Fen (Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya, Biyoloji) Derslerinin Öğretim Programlarının ortak vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesidir. Fen okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen bilimleri ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bileşimidir (MEB, 2005). Bu ifadeden de görüleceği üzere, birey bilişsel ve duyuşsal olarak bir bütündür. Bireyin genel olarak gelişimini sağlayabilmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlilerinden biri de proje tabanlı öğrenme (PTÖ) yöntemidir.

PTÖ genel olarak, öğrencilerin somut bir ürüne ulaşabilmesi amacıyla, bireysel veya grup olarak belirli bir süre çalışmalarını içeren bir yöntemdir. Proje çalışmalarında temel amaç, öğrencilerin kendi öğrenmelerini takip etmelerini sağlamak, olumlu risk alma durumlarını geliştirmek ve işbirliği içerisinde çalışmaya istekli hale getirmektir (Bilen, 2002; Korkmaz ve Kaptan, 2002; Saban, 2000). PTÖ yaklaşımı ile birlikte öğrencilere bilimsel becerilerin kazandırılmasının yanında öğrencilerin ilgili disipline yönelik olumlu tutumlarını arttırmak hedeflenmektedir.

Günümüzde her bilim dalında yapılan araştırmaların arttığı görölmektedir. Özellikle sosyal bilimlerde, belirli bir konuda yapılmış, birbirinden farklı araştırmalarda farklı sonuçlara ulaşılabildiği bilinmektedir. Araştırmalar genel bir sonuca ulaşmaktan uzak olabilmekte ve genelde konuyla ilgili daha fazla araştırma yapılması gerektiği belirtilerek sonuçlanmaktadır (Özcan, 2008).

Sosyal bilimlerin kendi doğasından dolayı, araştırmalarda olay ve olgular kendi ortamları içinde incelenir. Araştırmacı oluşturduğu sınırlı araştırma ortamı içinde olayları incelemeye ve yorumlamaya çalışmaktadır. Sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda, problemlere somut çözümler getirene kadar araştırma çabalarının sürdürülebilmesi çok mümkün değildir (Karasar, 2005). Sosyal bilimlerde oluşan devasa bir bilgiyi güvenilir bir şekilde bir araya getirmek ve ulaşılan sonucu yorumlamak için meta-analiz gibi yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Özellikle 2002 yılıyla birlikte MEB tarafından tüm öğretim programlarının yenilenmesi çabaları sürekli bir şekilde devam etmektedir. Çalışmalarda gündemde olan yöntemlerin en önemlilerinden birisi de PTÖ yaklaşımıdır. Öneminden dolayı öğrenme sürecinde PTÖ yaklaşımının kullanımının önemi artmış olup, bu durum yapılan birçok araştırmada ortaya konmuştur. Türkiye’de ve dünyada “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı” konusu etrafında yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur (Altun, 2008; Baran, 2011; Benzer, 2010; Demir, 2008; Girgin, 2009; Korkmaz, 2002). Bu çalışmalarda genel olarak PTÖ yaklaşımının akademik başarıya, tutuma, motivasyona, memnuniyete, eleştirel düşünmeye, algılara vs. etkisi incelenmektedir (Güven, 2011; Keser, 2008; Korkmaz, 2002; Köse, 2010; Mioduser ve Betzer, 2007; Özahioğlu, 2012; şimşek Öztürk, 2008; Zeren Özer, 2011). Çeşitli yönlerden incelenmiş olan PTÖ yaklaşımıyla ilgili araştırmaların birleştirilmesine, sentezlenmesine ve değerlendirilmesine gereksinim vardır.

Bir öğretim yönteminin öğrencilerde meydana getireceği değerliklerden en önemlileri akademik başarı, tutum, kalıcılık, öz-yeterlik gibi özelliklerdir (Demirel, 2011). Özellikle öğrencilerin tutumunun ölçölmesi, bireylerin bir hedefe yönelmesinde ve başarılı olmasında temel etkenlerden biri olması nedeniyle önemlidir (Hilgard, 1999). Fen bilimleri alanında kullanılan PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ve fen derslerine yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmış çok sayıda çalışma olmasına karşın, bu konuda yapılmış bir meta-analiz çalışmasına yapılan taramalarda rastlanmamıştır. Bu

bağlamda, “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına nasıl bir etkisi vardır?” sorusuna cevap bulmak önem kazanmaktadır.

Araştırmanın amacı; PTÖ yaklaşımına dayalı yöntemlerin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin fen (Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya, Biyoloji) derslerine yönelik tutumlarına etkisini meta-analiz yöntemi ile belirlemektir. Bununla birlikte, PTÖ yaklaşımının etkililiğini değiştirebileceği düşünülen çeşitli çalışma karakteristikleri belirlenmiştir. 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 yaklaşımı, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumları üzerinde pozitif bir etkiye sahip midir?

2) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, öğrencilerin fen bilimleri alanlarına (fizik, kimya, biyoloji) yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, öğrencilerin öğrenim düzeylerine (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) göre fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, çalışmalardaki örneklem büyüklüğüne (1-50 öğrenci, 51 ve üstü öğrenci) göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

5) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, çalışmalardaki uygulama süresine (1-20 saat, 21 ve üstü saat) göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

6) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, çalışmalarda kullanılan yöntem (sadece PTÖ yöntemi kullanan çalışmalar ile PTÖ yöntemine ek başka bir yöntem kullanan çalışmalar) göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## **Yöntem**

### **Araştırma Modeli**

Araştırmada PTÖ yaklaşımının etkililiğini belirlemek amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada öğretim materyallerinin tutuma olan etkisini belirlemek amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, bir konu

hakkında yapılmış benzer araştırmaların sonuçlarının standart bir ölçü birimi olan etki büyüklüğüne çevrilmesi ve bunların birleştirilmesidir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007; Ergene, 1999; Hedges ve Olkin, 1985; Hunter ve Schmidt, 1990).

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmaya dâhil edilecek çalışmalar, 2002–2013 yılları arasında yurtiçi ve yurtdışında “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı” ile ilgili yayımlanmış ve yayımlanmamış, araştırma problemine uygun olup gerekli istatistiksel verilere sahip olan yüksek lisans ve doktora tezleri ile 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 learning*”, “*project approach*” kelimeleri olan tezler listelenmiştir. Listeleme sonucunda araştırma sınırları içerisinde kalan 108 adet tez ismine ulaşılmıştır. Kısıtlamalı veya tez merkezinde bulunmayan tezlerin yazıldığı üniversitenin kütüphanesi veya yazarları ile iletişime geçilip istenmiştir. Bu şekilde toplam 7 teze ulaşılmıştır. PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki tutumlarına etkisine yönelik, konumuza uygun 27 adet teze ulaşılmıştır. Bu tezler meta-analiz çalışmasına dâhil edilmiştir.

Türkiye’de yayınlanan makalelere ulaşmak amacıyla literatür taraması ULAKBİM, ASOS ve bilimsel dergilerde Haziran 2013 ile Şubat 2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Yapılan taramalar sonucunda yurtiçinde yapılan PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki tutumlarına etkisine yönelik, konumuza uygun 1 adet makale meta-analize dâhil edilmiştir.

Yurtdışında yapılan tez ve makalelerin taraması ProQuest Digital Dissertations, EBSCO, ERIC veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. 26.06.2013 ile 04.02.2014 tarihler arasında gerçekleştirilen tarama sonucunda 374 adet çalışmaya ulaşılmış ve yapılan inceleme sonucunda PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerindeki tutumlarına etkisine yönelik, konumuza uygun 3 adet çalışma meta-analize dâhil edilmiştir.

Tutum ile ilgili olan tezlerden 1 tanesinde 2 farklı çalışma bulunduğundan bu çalışma 2 ayrı çalışma olarak değerlendirilmiş ve meta-analize bu şekilde dâhil



edilmiştir. Dolayısıyla PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisine ilişkin toplam 32 adet çalışma meta-analize dâhil edilmiştir.

### **Verilerin Kodlanması**

Araştırmada kullanılacak çalışmaların dâhil edilme ölçütlerine uygun olup olmadığının anlaşılması ve çalışmalar arasında karşılaştırma yapılabilmesi için bir Kodlama Formu düzenlenmiştir. Kodlama formundaki bilgiler çalışmanın genel özelliklerini belirlemek üzere literatürdeki çalışmalar genel olarak tarandıktan ve incelendikten sonra 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.

Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için, kodlamalar 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). Bu nedenle kodlamaların güvenilir olduğu söylenebilir. Örtüşmeyen kodlamalar, iki araştırmacı tarafından tekrar kontrol edilip ortak karara varılarak kodlanmıştır.

### **Verilerin Analizi ve Yorumlanması**

Bu çalışmada verilerin analizinde işlem etkisi meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Bununla birlikte 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 standartlaştırılmış aritmetik ortalamalar farkı etki büyüklüğü istatistik yöntemi kullanılmıştır (Cohen, 1988; Hunter ve Schmidt, 1990; Huffcutt, 2002; Lipsey ve Wilson, 2001; Rosenthal, 1991; Schulze, 2004; Wolf, 1988).

Çalışmalara ait etki büyüklüklerinin anlamlılığını değiştirebilmek için gerekli olan çalışma sayısı Orwin'in Fail Safe-N yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntem ile ortalama etki büyüklüğü değeri sıfır olan çalışma sayısı hesaplanır (Hunter ve Schmidt, 1990; Lipsey ve Wilson, 2001).

Meta-analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüklerinin önemini yorumlarken sınıflandırmalar kullanılır. Cohen, Manion ve Morrison'a (2007) göre, etki büyüklüğü (d) sınıflandırması aşağıdaki gibidir:

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

Bu meta-analiz çalışmasında PTÖ yaklaşımı ile geleneksel öğrenme yöntemlerinin etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, PTÖ yaklaşımı bağımsız değişken, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarının etki büyüklükleri bağımlı değişken olarak alınmıştır.

Verilerin analizinde Comprehensive Meta-Analysis (CMA), MetaWin ve SPSS programları kullanılmıştır.

## Bulgular

### Genel Etki Büyüklüğü Bulguları

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 homojenliği ve genel etki büyüklüğüne ilişkin bulgular 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.)
0,671	31	158,407	44,985	0,044	80,43	0,584	0,758

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre hesaplandığında  $Q=158,407$  bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde otuz bir serbestlik derecesi ile kritik değer 44,985 olarak bulunmuştur. Q

istatistiksel değeri 158,407 ile otuz bir serbestlik derecesindeki ki-kare dağılımının kritik değerini (df=31 için  $\chi^2_{(0,95)}=44,985$ ) aştığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin sabit etkiler modeline göre heterojen özellikte olduğu belirlenmiştir.

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

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

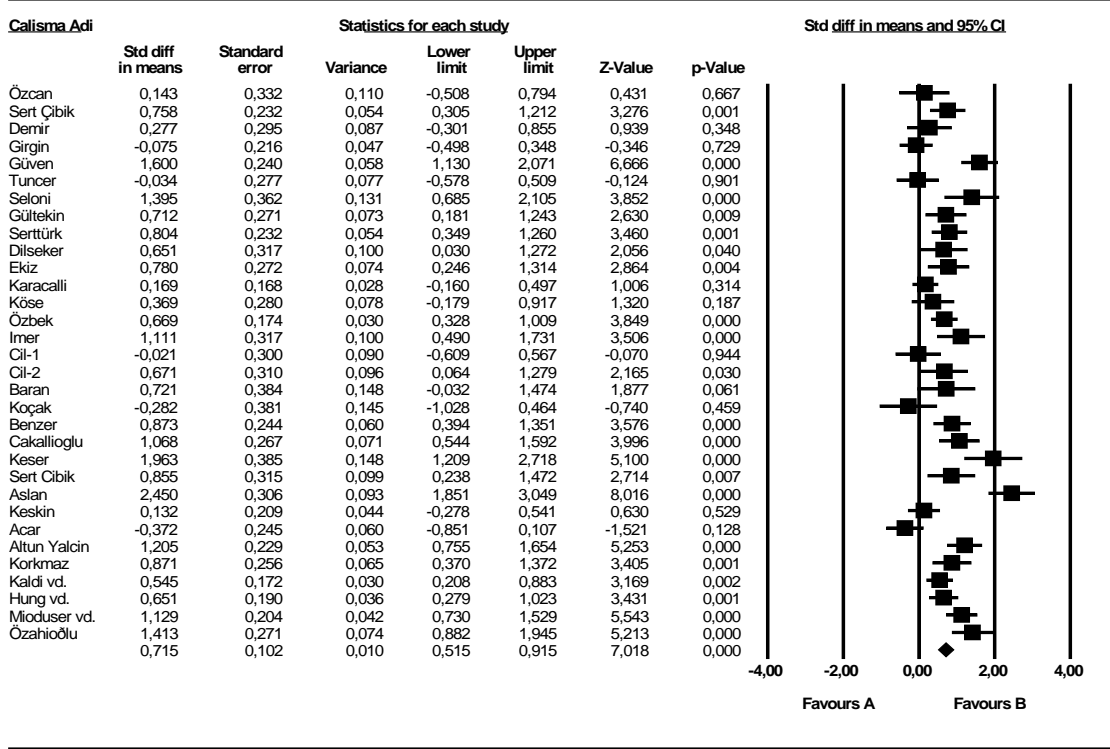
Ortalama Etki Büyüklüğü Değeri (ES)	Serbestlik Derecesi (df)	Homojenlik Değeri (Q)	Ki-Kare Tablo Değeri (Chi-Square)	Standart Hata (SE)	I <sup>2</sup>	Etki Büyüklüğü için %95 Güven Aralığı (ES (%95 CI))	
						Alt Sınır (Min.)	Üst Sınır (Max.)
0,715	31	35,473	44,985	0,102	12,61	0,515	0,915

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların homojenlik değeri rastgele etkiler modeline göre hesaplandığında Q=35,473 bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde otuz bir serbestlik derecesi ile kritik değer 44,985 olarak bulunmuştur. Q istatistiksel değeri 35,473 ile otuz bir serbestlik derecesindeki ki-kare dağılımının kritik değerini (df=31 için  $\chi^2_{(0,95)}=44,985$ ) aşmadığı görülmüştür. I<sup>2</sup> sonucu yaklaşık %13 ile düşük düzeyde heterojen çıkmıştır. Bu nedenle çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin rastgele etkiler modeline göre homojen özellikte olduğu belirlenmiştir.

Rastgele etkiler modeline göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0,102 standart hata ile 0,715 olarak bulunmuştur. Ortalama etki büyüklüğü değerinin pozitif çıkması (+0,715), işlem etkisinin deney grubu lehine olduğunu gösterir. Bu nedenle PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre olumlu yönde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu etki Cohen ve arkadaşlarının (2007) sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etkidir. %95 güven aralığında etki büyüklüğünün alt sınırı 0,515, üst sınırı 0,915 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel anlamlılığa bakıldığında Z=7,018 ve p=0,000 olarak bulunmuştur. Buna göre ulaşılan sonucun istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Çalışmaların etki büyüklüğü ile ilgili bulgular Şekil 1'de verilmiştir.

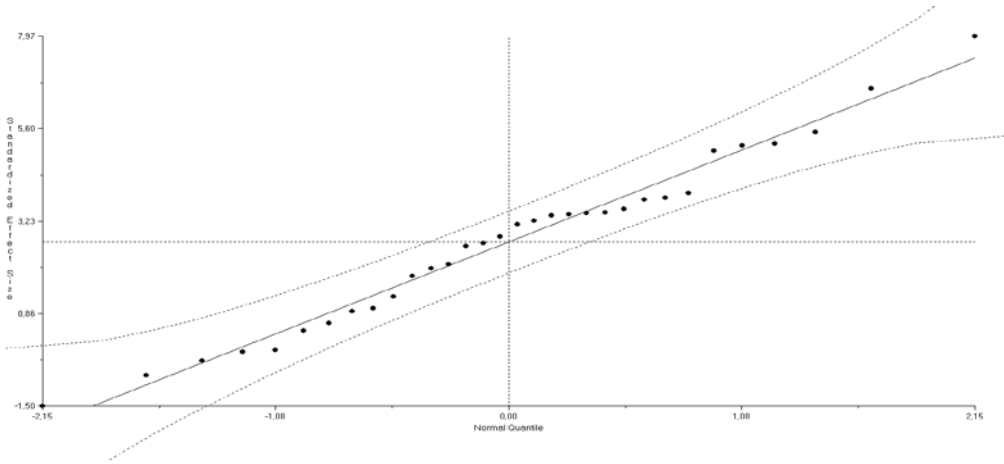
## Meta Analysis



**Şekil 1:** Çalışmalara ait etki büyüklüklerini gösteren orman grafiği

Çalışmalara ait etki büyüklüklerine incelendiğinde en küçük etki büyüklüğü değerinin -0,372, en yüksek etki büyüklüğü değerinin ise 2,050 olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların etki büyüklüğüne bakıldığında 32 çalışmadan 27'si pozitif, 5'i negatif etkiye sahiptir. Pozitif etkiye sahip 27 çalışma proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu lehine bir etkiye sahipken, negatif etkiye sahip 5 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 derslerine yönelik tutumlarına etkisine ilişkin genel etki büyüklüğü değeri 0,715 ile orta düzeyde çıkmıştır. 0,715 etki büyüklüğü değerini, 0 (sıfır) etki büyüklüğü değerine düşürmek için etki büyüklüğü değeri sıfır olan gerekli çalışma sayısı 2256 olarak bulunmuştur.

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

Tutum açısından; etki büyüklüklerinin, fen bilimleri alanlarına göre farklılaşıp 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)		Grup içi Homojenlik Değeri (Q <sub>W</sub> )
					Alt	Üst	
Fen Alanı	3,389	0,184					
Fizik			16	0,762	0,472	1,052	73,045
Kimya			4	0,338	-0,259	0,935	9,323
Biyoloji			12	0,770	0,442	1,098	72,650

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde iki serbestlik derecesi ile kritik değer 5,991 olarak bulunmuştur. Fen bilimleri alanlarına göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 3,389 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin kritik değerden daha küçük olmasından dolayı fen bilimleri alanlarına göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

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

Tutum açısından; etki büyüklüklerinin, öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre farklılaşıp 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)		Grup içi Homojenlik Değeri (Q <sub>w</sub> )
					Alt	Üst	
<b>Öğrenim Düzeyi</b>	11,529	0,009					
İlkokul			3	0,333	-0,312	0,977	2,517
Ortaokul			18	0,844	0,568	1,119	85,646
Lise			2	0,684	-0,137	1,505	6,403
Üniversite			9	0,606	0,216	0,995	52,312

$\chi^2$  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>) 11,529 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin kritik değerden daha büyük olmasından dolayı öğrenim düzeyine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

### Çalışmaların Örneklem Büyüklüğü İle İlgili Probleme Ait Bulgular

Tutum açısından; etki büyüklüklerinin, örneklem büyüklüğüne 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)		Grup içi Homojenlik Değeri (Q <sub>w</sub> )
					Alt	Üst	
<b>Örneklem Büyüklüğü</b>	0,109	0,741					
1≤N≤50			11	0,669	0,305	1,033	33,363
51≤N			21	0,736	0,493	0,979	124,934

$\chi^2$  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>) 0,109 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin kritik değerden daha küçük olmasından dolayı örneklem büyüklüğüne göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

### Çalışmaların Uygulama Süresi İle İlgili Probleme Ait Bulgular

Tutum açısından; etki büyüklüklerinin, uygulama sürelerine göre farklılaşp 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)		Grup içi Homojenlik Değeri (Q <sub>w</sub> )
					Alt	Üst	
Uygulama Süresi	0,851	0,356					
1≤s≤20			10	0,700	0,352	1,047	34,908
21≤s			14	0,687	0,400	0,974	66,786

$\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde bir serbestlik derecesi ile kritik değer 3,841 olarak bulunmuştur. Uygulama süresine göre oluşturulan grupların arasındaki homojenlik değeri (Q<sub>B</sub>) 0,851 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin kritik değerden daha küçük olmasından dolayı uygulama süresine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

### Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler İle İlgili Probleme Ait Bulgular

Tutum açısından; etki büyüklüklerinin, kullanılan yöntemlere göre farklılaşp 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)		Grup içi Homojenlik Değeri (Q <sub>w</sub> )
					Alt	Üst	
Yöntem	0,303	0,582					
PTÖ			26	0,723	0,497	0,949	134,792
PTÖ ve diğer			6	0,683	0,221	1,146	23,311

$\chi^2$  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>) 0,303 olarak bulunmuştur. Gruplar arası homojenlik değerinin kritik değerden daha küçük olmasından dolayı yöntemlere göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

## Tartışma ve Sonuç

Meta-analize dâhil edilen çalışmalardaki toplam örneklem sayısı (deney grubu ile kontrol grubu örneklem sayıları toplamı) 2253 kişidir. Çalışmaların genel etki büyüklüğü 0,715 (%95 CI, SE=0,102) olup Cohen ve arkadaşlarının (2007) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yani toplam 2253 kişiye uygulanan PTÖ yaklaşımı ile ilgili deneysel çalışmalara göre PTÖ yaklaşımı öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına pozitif etki etmektedir. 32 çalışmadan 27'si pozitif yönlü iken 5 çalışma negatif yönlü çıkmıştır. Negatif yönlü çıkan 5 çalışmanın neden geleneksel öğrenme yöntemleri lehine çıktığı tam olarak belirlenememiştir.

Araştırmanın ilk sorusu "Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumları üzerinde pozitif bir etkiye sahip midir?" şeklindedir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların sabit etkiler modeline göre homojenlik değeri (Q=158,407) ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde otuz bir serbestlik derecesi kritik değerini ( $\chi^2_{(0,95)}=44,985$ ) aştığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmaların etki büyüklüğünü hesaplamak için rastgele etkiler modeli kullanılmıştır. Rastgele etkiler modeline göre homojenlik değeri (Q=35,473) ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde otuz bir serbestlik derecesi kritik değerini (df=31 için  $\chi^2_{(0,95)}=44,985$ ) aşmadığı görülmüştür. Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların genel etki büyüklüğü değeri ES=0,715 (%95 CI, SE=0,102) ile Cohen ve arkadaşlarının (2007) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre orta düzeyde bir etkiye sahiptir. PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumuna etkisini tespit etmek amacıyla yapılan meta-analiz çalışması sonucunda PTÖ yaklaşımının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayaz ve Söylemez (2015) tarafından PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi 0,997 (%95 CI, SE=0,112) bulunmuştur. 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. Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir. Bu durumda PTÖ yaklaşımının fen derslerindeki akademik başarıya ve tutuma etkisinin pozitif olduğu görülmektedir.

Çalışmaların etki büyüklüklerine bakıldığında en küçük etki büyüklüğü değerinin -0,372, en yüksek etki büyüklüğü değerinin ise 2,050 olduğu görülmüştür. Etki



büyükliklerinin normal dağılım grafiğine bakıldığında normal dağılıma uymayan çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle herhangi bir çalışmanın örneklemeden çıkarılmasına gerek duyulmamıştır.

Araştırmanın ikinci sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, öğrencilerin fen bilimleri alanlarına (fizik, kimya, biyoloji) yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Fen bilimleri alanlarının ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin biyoloji alanında (ES=0,770), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise kimya alanında (ES=0,338) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=3,389$ ) 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 fen bilimleri alanlarına göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın üçüncü sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, öğrencilerin öğrenim düzeylerine (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) göre fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Öğrencilerin öğrenim düzeylerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin ortaokul düzeyinde (ES=0,844), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise ilkokul düzeyinde (ES=0,333) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=11,529$ ) bakıldığında bu değer ki-kare tablosunda %95 anlamlılık düzeyinde üç serbestlik derecesi ile kritik değerden (df=3 için  $\chi^2_{(0,95)}=7,815$ ) büyük olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Araştırmanın dördüncü sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, çalışmalardaki örneklem büyüklüğüne (1-50 öğrenci, 51 ve üstü öğrenci) göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Örneklem büyüklüklerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin “51 ve üstü” öğrenci sayısının bulunduğu çalışmalarda (ES=0,736), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise “1 ile 50 arası” öğrenci sayısının bulunduğu çalışmalarda (ES=0,669) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,109$ ) 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 öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın beşinci sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, çalışmalarda uygulama süresine (1-20 saat, 21 ve üstü saat) göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Uygulama sürelerinin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin “1 ile 20 arası” ders saati uygulanan çalışmalarda ( $ES=0,700$ ), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise “21 ve üstü” ders saati uygulanan çalışmalarda ( $ES=0,687$ ) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,851$ ) 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 deneylerin uygulama sürelerine göre oluşturulmuş gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın altıncı sorusu “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yayınların etki büyüklükleri arasında, çalışmalarda kullanılan yöntem (sadece PTÖ yöntemi kullanan çalışmalar ile PTÖ yöntemine ek başka bir yöntem kullanan çalışmalar) göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Çalışmalarda kullanılan yöntemlerin ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki büyüklüğü değerinin sadece PTÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda ( $ES=0,723$ ), en düşük etki büyüklüğü değerinin ise PTÖ yaklaşımı ile birlikte başka yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda ( $ES=0,683$ ) olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası homojenlik değerine ( $Q_B=0,303$ ) 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 anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; PTÖ yaklaşımını, öğrencilerin fen derslere yönelik tutumlarını arttırmak için, fen bilimleri alanı olarak biyolojide, öğrenim düzeyi olarak ortaokulda, örneklem büyüklüğü olarak 51 ve üstü kişide, uygulama süresinde 1 ile 20 ders saati aralığında ve sadece PTÖ yaklaşımının kullanıldığı derslerde kullanmak daha fazla etkili olmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre; PTÖ yaklaşımını, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarını arttırmak için, fen bilimleri alanı olarak kimyada, öğrenim düzeyi olarak ilkokulda, örneklem büyüklüğü olarak 1 ile 50 kişi aralığında, uygulama süresinde 21 ve üstü ders saatinde ve PTÖ yaklaşımı ile birlikte başka yöntemlerin kullanıldığı derslerde kullanmak daha az etkili olmaktadır.

Ayaz ve Söylemez'in (2015) çalışmasında PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarısına etkisinin en fazla fizik dersinde (ES=1,046), lise düzeyinde (ES=1,536) ve 1-20 ders saati aralığında (ES=1,203) olduğu belirlenmiştir. Bu durum akademik başarı ve tutum arasında bazı alt değişkenlerde örtüşme bazı değişkenlerde ise farklılık olduğunu göstermektedir. Bu nedenle öğretim yöntemi aynı olsa bile etki ettiği değişken farklılaştıkça yöntemin etkililiğinin değiştiği söylenebilir.

Sonuçlar incelendiğinde, PTÖ yaklaşımının biyoloji alanında daha etkili olmasının nedeni, fen bilimleri alanlarının içinde yaşam ile en fazla ilişki kurulabilecek alan olması ve kişinin biyoloji konularıyla günlük yaşamda daha fazla etkileşimde bulunması olabilir. Benzer şekilde kimya alanı, öğrencilerin günlük yaşamda nispeten daha az karşılaşılan bir alan olması nedeniyle PTÖ yaklaşımı bu alanda daha az etkili olabilir. PTÖ yaklaşımının ortaokul döneminde daha etkili olmasının nedeni, öğrencilerin bu dönemde araştırma ve merak yönlerinin artmaya başlaması nedeniyle proje yöntemi ile birlikte fen derslerine yönelik tutumları olumlu yönde gelişmektedir. Öğrencilerin özellikle ilkokul döneminde daha az karmaşık işlerle uğraşmaktan hoşlanması nedeniyle, proje yöntemlerinin bu düzeydeki öğrenciler için daha az etkili olduğu söylenebilir. PTÖ yaklaşımının örneklem büyüklüğü olarak 51 ve üstü kişide daha etkili olmasının nedeni, herhangi bir sebebe dayandırılmamıştır. PTÖ yaklaşımının, 1 ile 20 ders saati aralığında daha etkili olmasının nedeni, proje yöntemlerinin sınırlılıklarından da olan gereksiz ve fazla sürenin öğrencilerin sıkılmasına, dolayısıyla derslerdeki başarılarının azalmasına neden olması olabilir. Sadece PTÖ yaklaşımının kullanılmasının daha etkili olmasının nedeni, proje yöntemlerinin detaylı, karmaşık ve içinde başka yöntemleri de barındırması nedeniyle daha fazla yöntemin işe koşulması öğrencilerde bıkkınlık, usanç ve kafa karışıklığı oluşturabilir. Bu durum öğrencilerin tutum ve ilgilerini azaltacak bir etkiye neden olabilir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak uygulayıcılara, program geliştiricilere ve de araştırmacılara yönelik aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumuna etkisini tespit etmek amacıyla yapılan meta-analiz çalışması sonucunda; PTÖ yaklaşımının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında orta düzeyde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri alanları öğretmenleri öğrencilerde derslere yönelik olumlu tutum geliştirmek için PTÖ yaklaşımını kullanabilirler.

2) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına olan pozitif etkisi nedeniyle yaklaşıma öğretim programlarında daha fazla yer verilebilir.

3) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin biyoloji alanına yönelik tutumlarına ilişkin etki büyüklüklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle PTÖ yaklaşımı özellikle biyoloji alanında kullanılabilir.

4) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre etki büyüklüklerine bakıldığında tutumda en yüksek etki büyüklüğünün ortaokul düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; PTÖ yaklaşımı, öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarını arttırmak için özellikle ortaokul düzeyinde kullanılabilir.

5) Çalışmaların uygulama süresine göre PTÖ yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına 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 dolaylı proje sürelerinin gereksiz uzatılmaması gerekmektedir.

6) PTÖ yaklaşımıyla birlikte başka bir yöntemin işe koşulmasının pozitif anlamda bir etkisi olmadığı gibi tutum etki büyüklüğü değerlerinin düşmesine neden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle derslerde PTÖ yaklaşımı ile birlikte başka yöntemlerin kullanılmaması öğrenme açısından daha faydalı olabilir.

7) Negatif etki büyüklüğü değerlerine sahip çalışmalar incelenerek, negatif etkinin nedenleri araştırılabilir.

### Kaynaklar

(\* ile işaretlenmiş olan kaynaklar meta-analiz çalışmasında kullanılmış olan kaynaklardır.)

\*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.

- \*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.
- Ayaz, M. F. & Söylemez, M. (2015). The effect of the project-based learning approach on the academic achievements of the students in science classes in Turkey: A meta-analysis study. *Education and Science*, 40(178), 255-283. DOI.10.15390/EB.2015.4000
- \*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.
- \*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, B., Hedges, L.V., Higgins, J.P.T. & Rothstein, H.R. (2013). *Meta-analize giriş.* (S. Dinçer, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* New York: Academic Press.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education (6th Edition).* New York: Routledge.
- \*Çakallıoğlu, S. N. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi. Yüksek Lisans Tezi.* Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- \*Çil, A. (2005). *Kimya eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin incelenmesi ve öneriler. Yüksek Lisans Tezi.* Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen 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. (2011). *Eğitimde yeni yönelimler.* Ankara: PegemA Yayıncılık.
- \*Dilşeker, Z. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yöntemi kullanımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına, ders başarısına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- \*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.
- Ergene, T. (1999). *Effectiveness of test anxiety reduction programs: A meta-analysis review. Doktora tezi.* Ohio: Ohio Üniversitesi.
- \*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.
- Glass, G. (1977). Integrating findings: The meta analysis of research. *Review of Research in Education*, 351-379.
- \*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.
- \*Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci görüşleri.* Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hedges, L.V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis.* New York: Academic Press.
- Hilgard, E. J. (1999). *Psikolojiye giriş.* (Y. Alogan, Çev.) Ankara: Arkadaş Yayınları.

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., & 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. & 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. & 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.

Kaşarçı, 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.

\*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. (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. W. & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis.* Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- \*Mioduser, D. & Betzer, N. (2007). The contribution of project-based learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of Technology Design Education, 18, 59-77.*
- Miles, M. B., & 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.
- \*Özbek, Ö. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde küresel ısınma konusunun proje tabanlı öğretim modelinde incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi.* Malatya: İnönü 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.
- Özcan, Ş. (2008). *Eğitim yöneticisinin cinsiyet ve hizmetiçi eğitim durumunun göreve etkisi:bir meta analitik etki analizi. Doktora Tezi.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.



Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Saban, A. (2000). *Yaratıcılığı geliştirme teknikleri*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Schulze, R. (2004). *Meta-analysis a comparison of approaches*. Göttingen: Hogrefe And Huber Publishers.

\*Seloni, Ş. R. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanlışlarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

\*Sert Çıbık, A. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

\*Sert Çıbık, A. (2011). *Elektrik akımı konusunda yanlış anlamalar ve bunların giderilmesinde analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisi*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

\*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.

\*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.

Wolf, F. M. (1988). *Meta-analysis quantitative methods for research synthesis (Third edition)*. California: Sage Publications.

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.

### **Kaynak Gösterme**

Ayaz, M.F., Söylemez, M. (2016). Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen Derslerine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 112-137.

### **Citation Information**

Ayaz, M. F., Söylemez, M. (2016). The Effect of Project-Based Learning Approach on Students' Attitudes towards Science Lesson: A Meta-Analysis Study. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(1), 112-137.