

Evaluating the Project Based Learning in Science Education through Mixed-meta Method

Büşra KILINÇ, Minister of Education, ORCID ID: 0000-0003-3777-9866

Mehmet Diyaddin YAŞAR, Harran University, ORCID ID: 0000-0001-7512-580X

Veli BATDI, Gaziantep University, ORCID ID: 0000-0002-7402-3251

Abstract

This study aims to analyze meta-analysis and meta-thematic studies conducted in our country in PBLM (Project-based learning method) in Science Education. In this study, a the mixed-meta method, in which meta-analysis and meta-thematic analysis were used together, was applied to determine the effectiveness of PBLM in science education. The analysis of 34 studies were included in the scope the of meta-analysis. In consequence of the analysis, it was found out that the effect size value was found to be ($g=0.872$). This value has been determined as a positive effect of PBLM on students' academic success in science education on a large extent. Within the framework of meta-thematic analysis, various codes and themes were created as a result of the analysis of four studies that were reached in accordance with the inclusion criteria. Two themes were created: the first one of which is the effect of PBLM on achievement and attitude, the second one is the effect of PBLM on 21 st century skills and limitations of PBLM. The coherence values of the codes under these themes were calculated, and it was found that they were at a satisfactory level. The findings of the study revealed that meta-analysis and meta-thematic analysis met at a common point and that PBLM in Science Education has a positive effect both on learners academic achievement and their attitude and on various aspects.

Keywords: Science education, project-based learning, academic achievement, attitude, mixed-meta method.



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 23, No 3, 2022
pp. 1663-1681
[DOI](#)
10.17679/inuefd.1170144

[Article Type](#)
Research Article

[Received](#)
02.09.2022

[Accepted](#)
25.12.2022

Suggested Citation

Kılınc, B., Yaşar, M. D. & Batdı, V. (2022). Evaluating the project based learning in science education through mixed-meta method. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 23(3), 1663-1681. DOI: 10.17679/inuefd.1170144

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Science education aims to raise individuals who use different thinking skills, develop a scientific perspective, and who are aware of realizing social and environmental problems with their existing knowledge. The main aim in science education is to raise students as individuals who research, make observations with a sense of curiosity, notice problems, try to define problems and use systematic scientific steps, think analytically, and transfer what they have learned to their lives. According to this view, developed nations teach the course with methods that put the students in the center, encourage the students for science-centered studies, try to raise students who know research, respect research and enable them to gain these qualities. In this manner, while science lessons are taught, methods are used in which students are active in science classes, they can work together with their group members or individually, and these type of studies are centralized. One of these methods is Project Based Learning Method (PBLM).

Purpose

The aim of this study is to make meta-analysis and meta-thematic analysis of the studies related to Project Based Learning Method (PBLM) in science education in our country. In accordance with this purpose, the following questions were asked to be answered;

- 1- What is the effect of PBLM practices included in the study on learners' academic achievements in science education?
- 2- According to the opinions of the participants who take part in PBLM practices in science education:
 - a. What is the impact of PBLM practices on academic achievement and attitude?
 - b. What is the impact of of PBLM practices on 21st century skills and limitations?

Method

In this study, a mixed-meta analysis method, which combines meta-analysis and meta-thematic analysis, was used to determine the effectiveness of PBLM in science education. The mixed-meta method based on a document analysis is a method that analyzes quantitative data (meta-analysis) with CMA/MetaWin and qualitative data (meta-thematic) with programs such as Nvivo/ Maxqda and provides access to various researches.

Findings

Table 1 includes the findings containing meta-analysis data. According to the table, the degree of the effect according to REM was calculated as 0.872 [0.657; 1.086]. As a result of the analysis, it was found out that this degree was between $0.75 \leq \text{Cohen } d < 1.10$ according to the classification of Thalheimer and Cook (2002, p.3-9). In other words, it was confirmed that the effect of PBLM on students' academic success in science education was favorable and positive.

In the wake of the meta-thematic analyzes, PBLM was grouped in two themes: the effect of Project-based learning method (PBLM) on achievement and attitude and the effect of PBLM on 21st century skills and its limitations. Figure 2 presents the effect of PBLM on achievement and attitude. Some of the codes obtained in the context of the effect of PBLM on achievement and attitude are: it provides permanent learning, provides meaningful learning,

and ensures that the student is active, and also being interested, the lesson is not monotonous, it is enjoyable and satisfying, and it provides a competition in a sufficient level.

Discussion & Conclusion

When the meta-analysis data in the current study were examined, it is revealed that the effect of PBLM on academic achievement in science education have a positive effect in favor of the learners ($g=1,996$). This data is stated that the PBLM applied to the experimental group is much more effective on the academic achievement of the learner compared to the traditional method applied to the control group. At the same time, it was stated that the effect value ($g=1,996$), was positive and significant according to the effect level classification stated by Thalheimer and Cook (2002, p.4-9).

When the meta-thematic analysis findings in the study were examined and evaluated, the research studies related to PBLM in science education were analysed, then codes and themes were created. Next, models were generated with these themes. In accordance with these models, it was revealed that PBLM is an effective method on the academic success of learners. Correspondingly with this study, there are various studies in the literature (Kırbağ, Zengin, & Yucasu, 2017; Saraçoğlu, Yeşildere, & Akamca-Özyılmaz, 2006) showing that PBLM has a positive effect on academic achievement in science education. In this case, it can be said that the studies carried out support the literature and PBLM increases the academic success of the students. According to the data obtained within the scope of the meta-thematic analysis, the most striking thing on the academic success of PBLM in science education is that the amount of increase in the academic success of the individual in the learning process is higher than the traditional methods. In addition, codes, such as providing self-learning, providing permanent learning, providing meaningful learning, teaching learning, and learning by understanding support this statement. It can be said that this situation stems from the fact that PBLM is an approach that makes the learner active and enables them to construct knowledge. These findings have similar results with the literature. According to the study conducted by Yılmaz and Gültekin (2007), it was determined that PBLM increased the academic success of the student, and also that it provided meaningful learning. Korkmaz and Kaptan (2002) found that PBLM applied on the 7th grade students increased the academic success of the students, and this was related to the academic self-concept of the students. According to the study conducted by Kızırcan and Bektaş (2018), PBLM affects students' attitudes towards science. According to their findings, a significant difference was found between the experimental group in which PBLM was applied and the control group. In the study conducted by Börekçi and Uyangör (2019), it was determined that the activities performed with PBLM had a positive effect on students' self-regulation and metacognitive skills. Likewise, in a study conducted by Uysal (2016), in which blended learning and project-based learning were used together, it was revealed that PBLM is an effective method for students to acquire 21st century skills.

Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Karma-meta Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Büşra KILINÇ, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0003-3777-9866

Mehmet Diyaddin YAŞAR, Harran Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-7512-580X

Veli BATDI, Gaziantep Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-7402-3251

Öz

Bu çalışmanın amacı, Fen Eğitiminde PTÖY (Proje tabanlı öğrenme yöntemi) ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların meta-analiz ve meta-tematik analizini yapmaktır. Çalışmada fen eğitiminde PTÖY'ün etkililiğinin belirlenmesi amacıyla meta-analiz ve meta-tematik analizin birlikte kullanıldığı karma-meta yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz kapsamında 34 araştırma analize dâhil edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda etki büyüklüğü değeri ($g=0,872$) olarak bulunmuştur. Bu değer geniş düzeyde fen eğitiminde PTÖY'ün öğrencilerin akademik başarısına etkisinin olumlu olduğu şeklinde tespit edilmiştir. Meta-tematik analiz çerçevesinde ise kriterlere uygun ulaşılan 4 çalışmanın analizi sonucunda çeşitli kod ve temalar oluşturulmuştur. Bunun sonucunda PTÖY'nün başarı ve tutuma etkisi ve PTÖY'nün 21. yüzyıl becerilerine etkisi ile sınırlılıkları şeklinde iki tema oluşturulmuştur. Bu temaların altındaki kodların uyum değerleri hesaplanıp iyi bir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadaki bulgular meta-analiz ve meta-tematik analizin ortak bir noktada bulunduğu ve Fen Eğitiminde PTÖY'nün öğrenenler açısından hem akademik başarı ve tutum üzerinde hem de çeşitli yönlerde olumlu bir etki yarattığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, proje tabanlı öğrenme, akademik başarı, tutum, karma-meta yöntemi.



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 23, Sayı 3, 2022
ss. 1663-1681

DOI
10.17679/inuefd.1170144

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
02.09.2022

Kabul Tarihi
25.12.2022

Önerilen Atıf

Kılınç, B., Yaşar, M. D. & Batdı, V. (2022). Evaluating the project based learning in science education through mixed-meta method. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1663-1681 DOI: 10.17679/inuefd.1170144

Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Karma-meta Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Fen eğitimi farklı düşünme becerilerini kullanan, bilime karşı bir bakış açısı geliştiren, var olan bilgileriyle toplumsal, çevresel sorunları fark eden bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Acat ve Demir, 2007). Fen eğitiminde en temel amaç öğrencileri; araştıran, merak duygusuyla gözlemler yapan, problemleri fark eden, problemleri tanımlayıp sistematik bilimsel adımları kullanmaya çalışan, analitik düşünen, öğrendiklerini yaşamına transfer eden bireyler olarak yetiştirmektir. Buna göre gelişmiş uluslar fen derslerinde öğrenciyi merkeze alan, öğrenciyi bilimsel yönelimli çalışmalara teşvik eden, araştırmayı bilen, araştırmaya saygı duyan ve bunları kazanmasını sağlayan yöntemlerle dersi işlemektedir (Milli Eğitim Bakanı [MEB], 2005). Bu şekilde fen dersleri işlenirken fen sınıflarında öğrencinin aktif olduğu, öğrencilerin grup arkadaşlarıyla birlikte veya bireysel çalışmalar yapabileceği ve bu şekil çalışmaları merkeze alan metotlar kullanılmaktadır. Bu metotlardan biri de Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi (PTÖY) olmaktadır (Blumenfeld vd., 1994; Saracaloğlu vd., 2006).

Projeler, bireylerin var olan bir soruna çözüm bulmak için bilimsel yollarla akıl yürütüp somut bir ürün ortaya koymaya çalışan, bireysel veya grup çalışmasıyla bu süreci yürüten çalışmalardır. Projelerin temel amaçları arasında bireylerin kendi öğrenmelerinden sorumlu ve grup arkadaşlarıyla yapılacak çalışmalara teşvik ve motive ederek dersteki başarılarını arttırmaktır (Saban, 2002). Buna göre PTÖY’ de bu amaca hizmet etmektedir. Ayrıca PTÖY öğrencilerin ilgi, istek doğrultusunda farklı ünite ve konuların seçilerek, öğrencilerin aktif rolleriyle bir ürün ortaya koymaya çalışmasıdır (Cole, Means, Simkins ve Tavali, 2002). PTÖY uygularken spesifik bir ders saati olmasına gerek yoktur. Her zaman ve her yerde çalışmalar sürdürülebilir. Yani bu yöntemdeki temel felsefe yaşayıp kalıcı öğrenmeler meydana getirmektir (Akgün, 2000).

PTÖY yaklaşımı 19. yüzyılın başlarında “ilerlemecilik” felsefesini temel alır. John Dewey, Klipatrick, Bruner ve Thelen’in sırasıyla “Yapılandırıcılık”, “Proje Yöntemi”, “Buluş Yoluyla Öğrenme”, “Grup Araştırması Modeli” PTÖY sentezini ortaya çıkarmıştır (Korkmaz ve Kaplan, 2001). PTÖY ’nün temeli olan ilerlemecilik felsefesinde okul yaşamın parçası yerine okul yaşamın kendisidir. Hayat boyu öğrenme, her yerde öğrenme, öğrendiğini yaşamına transfer etme vardır. Ayrıca yaşamında gözlemlediği olgu, olay ve problemleri okul ortamında analiz edip sorgulamak vardır. Bu felsefeden yola çıkarsak PTÖY öğretmenlerin rehberlik ettiği öğrencilerin kendi doğal ortamlarında sorgulayarak öğrenmeler meydana getirmesini hedef alan bir yaklaşımdır (Demirel, 1999).

PTÖY öğrenciyi merkeze alan öğrenciyi belirlediği problemleri fark ederek çözmesine olanak sağlayan bunun için bilimsel adımlar kullanarak bir sonuca varmaya çalışan bir metottur. Bu şekilde öğrenmeleri sergileyip kavramlar ve ilkeleri derinlemesine öğretmeyi sağlamaktadır (Thomas, 2000). PTÖY öğrencilere çeşitli beceriler kazandırmaktadır. Bu becerilerden biri de bilimsel süreç becerileridir. Bu yüzden bu metot öğrencileri birer küçük bilim insanı veya bilim insanının özeti yapar (Çıbık ve Emrahoğlu, 2008). Burada görüldüğü gibi öğrenciler bilimsel süreç adımlarını kullanarak bu adımları uyguladıklarından bilimsel süreç becerilerini kazanıp geliştirirler. Bu becerileri kazanan öğrenciler, derslerde daha motive olarak başarı düzeylerini arttırmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

PTÖY bireysel olarak sürdürülebildiği gibi bir grupta da yapılabilir. Bireysel olarak yapılan PTÖY öğrencinin planlama, sorumluluk alma ve yönetme gibi becerileri geliştirir. Bu da

öğrencinin kendine olan güven duygusunu aşılır. Grupça yapılan PTÖY ise iş bölümü yapmayı, kendine olan sorumluluk yanında gruba olan sorumluluğu kazandırır. Grup çalışmalarının sürdürülme aşamasında gerek grup üyelerinin seçilmesi gerekse görev dağılımının yapılması belirli ölçütlere göre düzenlenir (Donnelly ve Fitzmaurice, 2005). Bu şekilde zaman kazanmasını sağlamaktadır. Grup üyeleri belirlenirken heterojen yapıda olmasına dikkat edilmelidir. Bunun nitelikli bir çalışma için önemi büyük olmaktadır. Çünkü üyelerin planlamayı yapma, bilgi toplama, bilgiyi gruplama, modeli oluşturma gibi farklı becerileri gerektiren aşamaları, farklı becerilere sahip öğrenciler tarafından giderilmelidir (Erdem, 2002). Böylelikle aynı grup içindeki öğrenciler farklı becerilerle sürece dâhil olduğundan akademik başarıları olumlu anlamda etkilenmektedir.

Ülkemizde PTÖY üzerine çok çeşitli araştırmalar mevcuttur. Sert-Çıbık (2009) yaptığı araştırmada 7. sınıfların fen dersine yönelik uygulanan PTÖY'ün Fen Bilgisi dersine karşı tutum açısından öğrencilerin akademik başarısında olumlu yönde etki ettiği tespit etmiştir. Börekçi ve Uyangör (2019)'ün yaptığı çalışmada ise 10. sınıfların "Ortaöğretimin Seçmeli Proje Hazırlama" dersinde 204 kişilik bir örneklem grubuna ön-test ve son-test yapılarak kontrol ve yarı deneysel bir yöntem uygulanmıştır. "Üst bilişsel Farkındalık Envanteri" ve "Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri" ölçeği kullanılmıştır. Yapılan bu ölçekler sonucunda PTÖY uygulanarak işlenen Seçmeli Proje Hazırlama dersinde öğrenciler biliş bilgisi ve biliş düzenleme becerilerine olumlu bir etki ortaya koyduğunu ayrıca öğrenme öğretme stratejilerine ait puanlarda bir artış olduğu sonucuna varmıştır. Yani PTÖY proje hazırlama dersinde öğrencileri hem üst bilişsel beceri anlamında hem öz düzenleme becerisi anlamında geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Kızkapan ve Bektaş (2018) ise 7.sınıflar üzerinde yaptığı çalışmada PTÖY' nün uygulandığı deney grubunun mevcut fen bilimleri öğretim programına göre işlenen kontrol grubuna göre fen bilimleri dersine karşı tutum açısından deney grubunun lehine bir sonuç bulunmuştur. Öğretmen adayları üzerine yapılan Kırbağ Zengin ve Yucasu (2017) yaptığı çalışmada ise Çevre dersinde kullanılan PTÖY'ün öğretmen adayların çevre okuryazarlığına etkisi araştırılmış ve PTÖY ile işlenen çevre dersinin tek gruba uygulanan ön-test ve son-test verilerine bakıldığında son-test'te olumlu anlamda fark olduğu tespit edilmiştir. Yıldız-Fidan ve Mutlu (2018)'in Fen bilimleri ve sınıf öğretmenleri üzerinde yapılan araştırmada PTÖY uygulamalarına ilişkin öz yeterlilikleri irdelenmiştir. Bu araştırmaya göre Fen bilimleri öğretmenlerin sınıf öğretmenlerine göre PTÖY uygulamada öz yeterliliklerinin daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Bu araştırma gösteriyor ki Fen bilimleri öğretmenlerinin aldığı eğitim, tecrübe PTÖY'nün uygulamada daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır. Sınıf öğretmenlerinin ise PTÖY'nün uygulamadaki öz yeterliliklerini arttırabilmek için bu konu ile ilgili hizmet içi eğitimlere daha sık yer verilmesi gerektiği çalışmaya göre önerilmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında farklı kademelerde uygulanan PTÖY'nün bireylerin fen eğitimi üzerine olumlu anlamda etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle PTÖY' nün fen eğitimi için öneminin göz ardı edilemeyeceği bu yüzden PTÖY üzerinde yapılan çalışmaların incelenip derlenmeye ihtiyacı vardır. PTÖY ile ilgili yapılan araştırmaların mevcut son durumu ortaya konulması bu yöntemin eksikliklerini ve olumlu yönlerini ortaya çıkarıp yeni araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Böylece gelecekteki çalışmaların daha nitelikli olmasını ve öğretim etkinliklerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın Önemi

Günümüzde artan teknolojik gelişmeler fen eğitimini de paralel olarak etkilemektedir. Fen eğitiminin önemi fark edilip bu eğitim sürecinde öğrencinin merkezde olduğu öğretmenin ise yol gösterici olduğu yaklaşımlar önem kazanmıştır. Öğrencilerin araştıran, sorgulayan, gözlemler yapıp eleştirel bakış açısı ile hareket eden, çevredeki sorunları fark edip ders ortamında çözüm yolları bulmaya çalışan yaklaşımlar gerekmektedir. Bu yüzden bilgiyi ezberleyip aktarmak yerine sorgulayarak yaşama transfer etmek amaçlanmıştır (Geçer ve Özel, 2012). Bu bağlamda son zamanlarda fen eğitiminde ilgisinin giderek arttığı ve çeşitli öğrenme alanları ile bağlantılı olduğu PTÖY dikkat çekmektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2001). Bununla beraber PTÖY fen eğitimi için öneminin göz ardı edilemeyeceği dolayısıyla PTÖY üzerinde yapılan çalışmaların incelenip derlenmeye ihtiyacı vardır. PTÖY ile ilgili yapılan araştırmaların mevcut son durumu ortaya konulması PTÖY' nün eksikliklerini ve olumlu yönlerini ortaya çıkarıp yeni araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Fen eğitiminde PTÖY ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların meta-analiz ve meta-tematik analizini yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Meta-analize dâhil edilen araştırmalarda Fen eğitiminde PTÖY uygulamalarının öğrenenlerin akademik başarısı üzerindeki etki düzeyi nedir?
2. Fen eğitiminde PTÖY uygulamalarının katılımcıların görüşlerine göre:
 - a. Akademik başarı ve tutuma etkisi
 - b. 21. yy. becerisine ile sınırlılıklarına etkisi nedir?

Yöntem

Bu araştırmada fen eğitiminde PTÖY etkinliğinin tespiti için meta-analiz ve meta-tematik analizin birlikte olduğu karma-meta yöntemi kullanılmıştır. Bir doküman analizine dayanan karma-meta yöntemi nicel verileri (meta-analiz) CMA/MetaWin ile nitel verileri (meta-tematik) Nvivo/ Maxqda gibi programlarla analiz eden ve çeşitli araştırmalara ulaşmayı sağlayan bir yöntemdir (Batdı, 2020). Buna göre literatüre detaylı bulgular kazandırmak hedeflenmiştir. Yapılan karma-meta yönteminin analiz süreci şu şekilde açıklanmıştır:

Meta-Analiz Süreci

Araştırmanın nicel aşamasında Fen Eğitimin de PTÖY etkinliğinin tespiti için meta-analiz kullanılmıştır. Meta analiz nicel olarak yapılan analizlerin bir sentezidir. Bağımsız bir şekilde birbirinden ayrı olarak yapılan çalışmaların sonuçlarının bir araya getirilerek yeniden yorumlanmasını ve açıklanmasını sağlayan sistematik, istatistiksel bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Crombie ve Davies, 2009).

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada fen eğitiminde PTÖY uygulamalarının etkinliği için yapılan çalışmalara ulaşmak ve irdelemek amacıyla Google Akademi ve Ulusal Tez Merkezi (YÖK) veri tabanları taranmıştır. Araştırma kapsamında istenilen çalışmalara ulaşmak için fen eğitiminde/öğretiminde PTÖY' nün akademik başarıya etkisi konu edinen, deneysel/yarı deneysel bir nitelikte olan ön-test/son-test verilerini barındıran ve meta-tematik analiz

kapsamı gereği yeterli istatistiksel verileri bulunduran araştırmalar analiz kapsamına dâhil edilmiştir. Bununla birlikte yapılmış olan tarama sonucunda dili İngilizce ve Türkçe olan YL (yüksek lisans), Dr. (doktora) tezleri ve bilimsel platformlarda yayımlanan makaleler seçilmiştir. Tarama sonucunda 51 çalışmadan 34 çalışma meta-analiz kapsamına dâhil edilmiştir. Bu taramada meta-analiz için uygun görülen verilerin aritmetik ortalama, örneklem sayısı ve standart sapma (\bar{x} , n , ss) değerlerinin bulundurulması kriterleri şart koşulmuştur. Kriterlere uygun olduğu düşünölen araştırmalar analiz kapsamına dâhil edilirken uygun olmayanlar ise analize dâhil edilmemiştir.

Çeşitli veri tabanlarından fen eğitiminde PTÖY'nün uygulanmasına ilişkin birçoğk araştırmaya ulaşılmıştır. Meta-analiz çerçevesinde ulaşılan çalışmalardan bazıları meta-analiz için duplikasyon nedeniyle bazıları ise konuya uygun başlıklara sahip olmadığından elenmiştir. Geriye kalan çalışmalar ise analize dâhil edilmiştir. Bu analizlere dâhil edilen çalışmalar konuya uygunluğu, bilimsel niteliği, yeteri kadar veri içermesi gibi kriterler baz alınarak yapılmıştır. Çalışmada sonuç olarak meta-analiz kapsamına 51 araştırmadan 34 çalışmanın verisinin analizi yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada meta-analiz, MetaWin ve CMA 2.0 programları ile elde edilmiş Henges g değeri Thalheimer ve Cook'un (2002, s.4-9) düzey sınıflaması baz alınarak yorumlanmıştır. Meta-analiz sürecindeki işlemler için belirlenen etki büyüklükleri sabit etkiler modeli (SEM) ve rastgele etkiler modeli (REM)' e göre analiz yapılmaktadır Schmidt, Oh ve Hayes (2009, s.101). SEM'in uygun olduğu koşulların sınırlı sayıda olduğuna değinmiştir. Bu noktada çalışmada REM'in kullanılması uygun görölmüştür.

Yapılan çalışmada araştırmaların bireysel olarak elde edilen etki büyüklükleriyle beraber genel etki büyüklükleri de ortaya konulmuştur. İlgili etki büyüklüklerinin hesaplanması yapılırken etki düzeyi sınıflandırılması ise şöyle yapılmıştır: $-0.15 \leq \text{Cohen } d < 0.15$ önemsiz düzeyde, $0.15 \leq \text{Cohen } d < 0.40$ küçük düzeyde, $0.40 \leq \text{Cohen } d < 0.75$ orta düzeyde, $0.75 \leq \text{Cohen } d < 1.10$ geniş düzeyde, $1.10 \leq \text{Cohen } d < 1.45$ çok geniş düzeyde, $1.45 \leq \text{Cohen } d$ mükemmel düzeyde (Thalheimer ve Cook, 2002, s.3-9). Karma-meta analizi yapılırken meta-analiz kapsamında kullanılan etki büyüklüğü önem teşkil etmektedir. Bu kavrama etki genişliği denilmektedir. Etki büyüklüğü, bağımsız (etkileyen) bir değişkenin bağımlı değişken (etkilenen) üzerindeki etki değerini ortaya koymada faydalanılmaktadır. Etki değerinin ise hesaplanmasında "Cohen's d " ve "Hedge's g " katsayıları göz önüne alınmaktadır.

Meta-Tematik Analiz Süreci

Çalışmanın bu aşamasında ise fen eğitiminde PTÖY etkinliği için daha detaylı taramalar yapmak ve daha kapsamlı bir çalışma olanağı sağlamak amacıyla nicel boyutun bir tamamlayıcısı olan nitel (meta-tematik analiz) aşaması da dâhil edilmiştir.

Meta-tematik analiz nitel olarak yapılan ilk çalışmalardan elde edilen verilerin incelenerek konuları ve temaları anlamlandırır. İlgili konu ve temalar analiz edilerek sonuçlar ortaya konulur. Meta-tematik analiz, yapılan araştırmalardaki konu ile ilgili yapılan analizler sonucunda elde edilen kod ve temaları irdeleyerek yorumlanması ve tanımlanması mantığını içerir (Batdı, 2019). Bununla birlikte aynı konu alanlarından yapılan farklı çalışmaların benzer ve

farklı yönlerini nitel bir sentezlemeyle çeşitli boyutlar açısından bilirkişilere, otoritelere ve alanyazına zenginleştirilmiş bir kaynak sunar (Batdı, Özdaş & Talan, 2021).

Araştırmanın amacı doğrultusunda fen eğitiminde PTÖY' nün etkinliği ile alakalı katılımcı görüşler içeren çalışmalara ulaşmak hedeflenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda kod ve temalardan yararlanılmıştır. Bu doğrultuda 4 çalışma meta-tematik analize dâhil edilmesi karar verilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada nitel çalışmaların taraması yapılarak meta-tematik analizler de yapılmıştır. Nitel verilerin içerik analizi yöntemiyle çözümlenen bu çalışma doküman incelemesi yoluyla yürütülmüştür. Doküman incelemesi; belirli bir amaç doğrultusunda var olan kaynakları bulma, okuyup not alma ve değerlendirme sürecini içermektedir (Karasar, 2005). İçerik analizi ise bir metnin içindeki anahtar sözcüklerin belirli kurallar çerçevesinde kategorilere ayrılarak küçük özet içerikler haline getirilmesi sürecidir. Bu analiz tekrarlanıp sistematik olan bir teknik olmaktadır. Bu teknikte metnin içindeki kelimeler, amaca göre belirlenip kodlanarak çıkarımlarda bulunulur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2020). Nitel verilerin analizi ise Maxquda-11 programı ile elde edilmiştir.

Kodlama

Çalışmanın meta-tematik analiz boyutunda çalışma kapsamına alınan araştırmaların analizi yapılarak gerekli kodlamalar ile temalar oluşturulmuştur. Kodlama meta-tematik analiz yapılmasında verilerin anlamsal boyutta bir bütünlük sağlanmasında ve kavramsallaşmasında yardımcı olan bir aşamadır (Batdı, 2019). Bu çalışmada elde edilen kodların meta-tematik analiz boyutunda Maxquda-11 programı ile yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda kodlamalar şu şekilde iki farklı tema etrafında toplanmıştır. Birinci temada PTÖY' nün başarı ve tutuma etkisi, ikinci temada ise PTÖY'nin 21. yüzyıl becerilerine etkisi ile sınırlılıkları şeklinde 2 tema altında toplanarak modellenmesi oluşturulmuştur. İlgili modellemeler Şekil 2 ve 3 de gösterimi sunulmuştur. Çalışmaya dâhil edilen araştırmalarda tezlerin kodlaması yapılırken tezlerin numarası verildikten sonra kodlamaların alındığı sayfa numarası şeklinde yapılmıştır. (Örn: 278545-s.67).

Meta-tematik Analiz Sürecinde Güvenirlik

Güvenirlik yapılan araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliği olarak tanımlanmaktadır. Fakat insan tutum ve davranışları değişken bir yapıda olduğu için tekrarlanamaz. Tekrarlanamayan bu sonuçların çeşitli ölçme araçlarıyla inandırıcılığı ortaya konulup arttırılabilir (Baltacı, 2019). Buna göre inandırıcılığı arttırma boyutunda *araştırmacı üçgenlemesi* ortaya konulmuştur (Denzin, 1978 s.301). Çalışmada sürecin başından sonuna kadar verilerin toplanması, analizi, yorumlanıp değerlendirmesi ve rapor haline getirilmesi aşamasına kadar araştırmacıların beraber istişarede buldukları ve hareket ettikleri bir aşama olmuştur. Bunun yanında yine meta-tematik analiz gibi çalışmalarda *kısa aralıklı toplantılar* elde edilen verilerin nasıl bir nitelikte olduğuna ve verilerin doğru yorumlanmasına katkı sağlayarak yapılan çalışmaların inandırıcılığı arttırmaktadır (Arastaman, Öztürk-Fidan ve Fidan, 2018). Buna göre asıl araştırmacı ikinci araştırmacıdan ulaşılan araştırmaların seçiminde analizinde kodlanıp yorumlamasında iş birliği yapıp fikir alışverişinde bulunup dönütler sağlanarak gerekli görülen yerlerde düzenleme yapılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde nicel (meta-analitik) ve nitel (meta-tematik) analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgular alt başlıklar şeklinde sırası ile sunulmuştur. Bu bağlamda öncelikle fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yöntemini konu alan çalışmaların meta-analiz bulgularının yorumlanması yer almaktadır. Sonrasında yine konu ile ilgili yapılan çalışmaların meta-tematik analiz sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

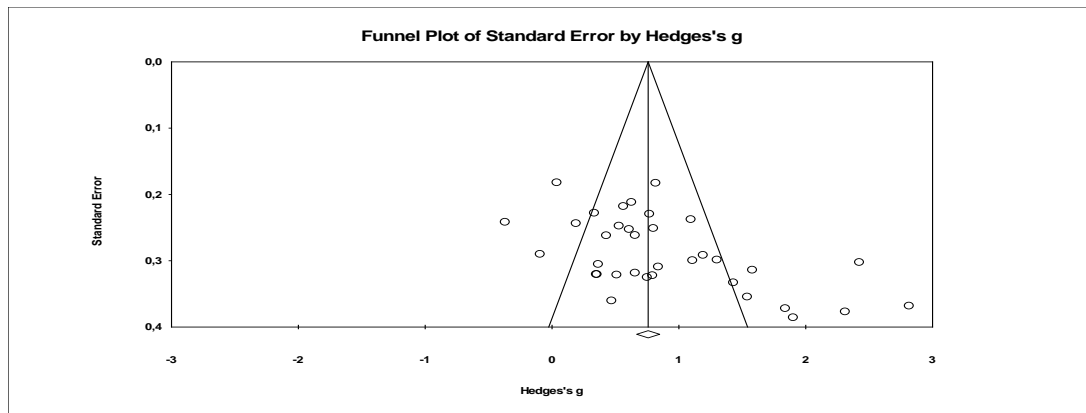
Meta-Analiz Sürecine İlişkin Bulgular

Tablo 1’de meta-analiz verilerini içeren bulgulara yer verilmiştir. Tabloya göre elde edilen meta-analizin REM’e göre etki düzeyi 0,872 [0,657;1,086] olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda bu etki düzeyi Thalheimer ve Cook (2002, s.3-9)’un sınıflamasına göre $0,75 \leq \text{Cohen } d < 1,10$ arasında yani geniş düzeyde fen eğitiminde PTÖY’ nün öğrencilerin akademik başarısına etkisinin olumlu ve pozitif bir yönde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1

Meta-analiz tablosu

Models	95% Confidence Interval				Heterogeneity		
	N	G	Lower	Upper	Q	P	I
SEM	35	0,758	0,668	0,848	185,791	0.000	81,700
REM	35	0,872	0,657	1,086			



Şekil 1. Funnel Plot (Huni Saçılım Grafiği) grafiği

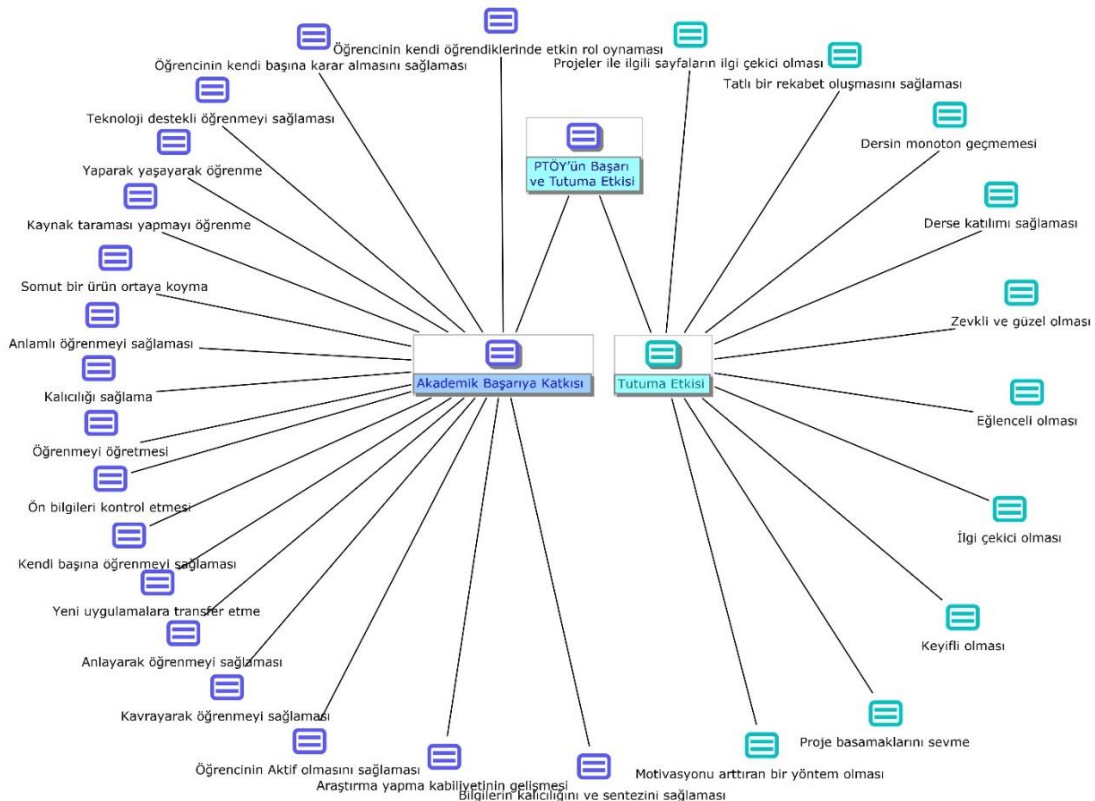
Şekil 1.’de görülmekte olan grafik CMA veri analiz programıyla elde edilen meta-analiz verilerinin bir özeti görsel bir boyutta değerlendirilen ve yayın yanlılığını gösteren huni saçılım grafiği (Funnel Plot) verilmiştir (Cooper, Henges ve Valentine, 2009, s.428). MetaWin ve CMA veri analiz programlarıyla elde edilen veriler için kimi zaman saçılmalar ortaya çıkabilir (Bronstein vd. 2009, s.278). Aynı zamanda yayım yanlılığının olup olmadığını göstermek için Funnel Plot (Huni Saçılım Grafiği) verilmiştir. Çalışmadaki hesaplamalar sonucunda elde edilen 2775 değeri yapılan meta-analizde ortaya çıkan yanlılığın cüzi miktara indirgemek ya da ortadan kaldırmak için yarayan hata koruma sayısıdır [Fail Safe (FS_N)] (Rosendhal, 1979, s.638).

FS_N sayısını ortaya koyan analiz sonucunda, yapılan çalışma için 2775 araştırmanın daha meta-analiz kapsamına dâhil edilmesiyle yanlılığın oluşmasındaki anlamlı etkiyi sıfırlayabileceği

ifade edilmiştir. Fakat meta-analize dâhil edilen araştırmaların sayısı ile hesaplanarak elde edilen 2775 sayısı değerlendirildiğinde mevcut çalışma için yüksek bir değer olduğu farkedilmiştir. Buna göre FS_N değerinin ulaşılması çokta mümkün olmayan bir sayıda olması yayım yanlılığının olmadığı düşünülerek yapılan analizin oldukça güvenilir olduğu şeklinde yorumlanmıştır (Cheung ve Slavin, 2011, s.288).

Meta-Tematik Sürecine İlişkin Bulgular

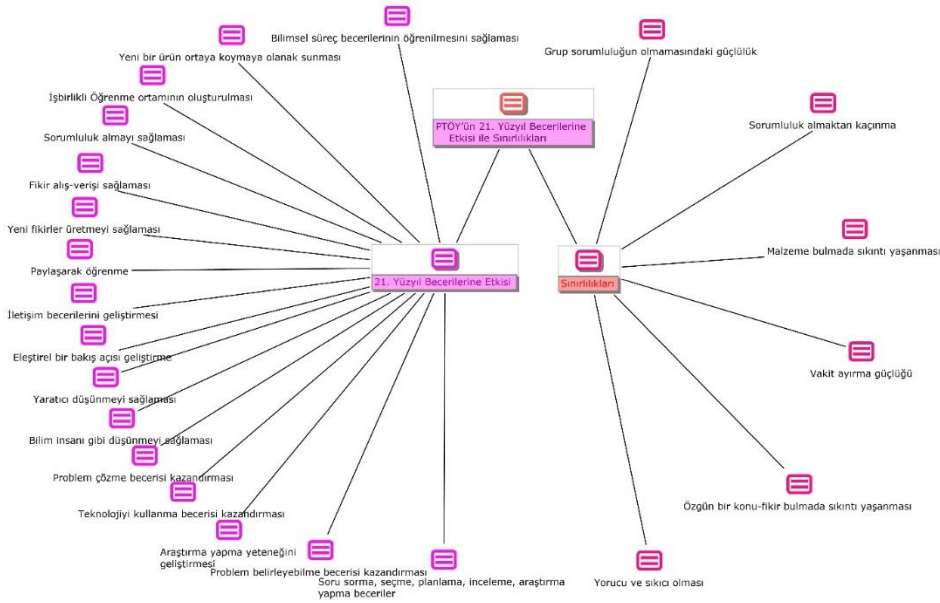
Çalışmanın bu aşamasında meta-tematik analiz sonucu elde edilen verilerin bulunduğu farklı kod ve temalar yer almaktadır. Yapılan analizler sonucunda Proje tabanlı öğrenme yönteminin (PTÖY)'ün başarı ve tutuma etkisi ve PTÖY' nün 21. Yüzyıl becerilerine etkisi ile sınırlılıkları şeklinde iki tema altında toplanmıştır. Oluşturulan bu temalar ve temaları şekillendiren kodların yer aldığı modellerde bu bölümde yer almaktadır. Bu modeller kodların oluşturduğu kaynaklardan alıntılarla desteklenmiştir. Şekil 2'de PTÖY' nün başarı ve tutuma etkisi sunulmaktadır.



Şekil 2. PTÖY' nün başarı ve tutuma etkisi

Şekil 2'de PTÖY' ün başarı ve tutuma etkisi teması altındaki kodlar görülmektedir. PTÖY' ün başarı ve tutuma etkisi bağlamında elde edilen bazı kodlar şu şekilde olmaktadır; Kalıcılığı sağlama, anlamli öğrenmeyi sağlama ve öğrencinin aktif olmasını sağlama ayrıca ilgi çekici olması, dersin monoton geçmemesi, zevkli ve güzel olması, tatlı bir rekabet oluşmasını sağlama şeklinde olduğu görülmektedir. 383518-s.117 kodlu kaynakta “...avantajı bence kalıcı öğrenmeyi sağlıyor. Derse ilgin, katılımın artıyor baktım hocam en çok bu derste aktif olduk sınıf birbiri ile kaynaştı... Ayrıca bence avantajı bu, ders benim için gerçekten verimli bir ders oldu... Hele de kullandığımız araçlar sayesinde daha da anlamli hal aldı bence...”, 278545- s.67-68 kodlu kaynakta “Dersler çok zevkli ve güzel geçti. Bilgisayarı daha iyi öğrendik. Teneffüslerde

bile araştırmalar yapmaya çalıştık. İnsanın kendi uğraşarak öğrendiği başka oluyor, biz hazırlayıp sunduk emek sarf ettik, bence dersler hep böyle olmalı. Bu şekilde ders işlemenin sonunda birçok şey öğrendik kendimizi geliştirdik...”, 383518-s.117 kodlu kaynakta “...söylemeden geçemeyeceğim ben şunu öğrendim bu derste öğrenci aktif katıldığı için öğrenciye hazır bilgi verilmiyor. Kendisi araştırıyor buluyor. Yani balık değil hocam balık tutmak öğretiliyor... Birey ilerde karşılaştığı her şeye hazırlanmış oluyor yani... ” PTÖY’ nün ifadelerde de görüldüğü gibi öğreneni aktif kılan, bilgiyi öğrenenin yapılandırmasını sağlayan ayrıca ilgi çekici ve eğlenceli olan bir yöntem olduğu söylenebilir. Buna ek olarak, PTÖY’ nün akademik başarı ve tutuma etkisi teması altındaki diğer kodlara şekil 2’de detaylı bir şekilde yer verilmiştir.



şekil 3. PTÖY’ nün 21. yüzyıl becerilerine etkisi ile sınırlılıkları

şekil 3’de Fen eğitiminde PTÖY’ nün 21. yüzyıl becerilerine etkisi ve sınırlılıkları temasına ait kodlar görülmektedir. PTÖY’ nün 21. yüzyıl becerilerine etkisi ve sınırlılıkları teması altında işbirlikli öğrenme ortamının oluşturulması, sorumluluk almayı sağlama, yaratıcı düşünmeyi sağlama ve vakit ayırma güçlüğü, özgür bir konu-fikir bulmada sıkıntı yaşanması gibi kodlar yer almaktadır. 279892-s.247 kodlu kaynakta “...Grup olarak çalışmak güzeldi. Bu şekilde beyin fırtınası yapılarak daha yaratıcı ve farklı görüşler ortaya çıkabiliyor. Her bir grup üyesi fikrini söylediği zaman grup çalışmasıyla daha eğlenceli ve güzel projeler ortaya çıkabiliyor...” 313403-s.190 kodlu kaynakta “...Projeler için zaman ayırmam gerektiğinden kendim için ayırdığım süre kısaldı. (Emre)...” şeklinde dir. PTÖY’ nün öğrenen üzerinde iletişim kurma becerisi, sorumluluk almayı sağlama, paylaşarak öğrenmeyi sağlama yanıda PTÖY’ nün uygulanmasında vakit ayırma güçlüğü, özgün bir konu-fikir bulmada sıkıntı yaşanması gibi olumsuz yanları da yer almaktadır. Modelde PTÖY’ nün 21. yüzyıl becerilerine etkisi ile sınırlılıklarına ilişkin elde edilen diğer kodlara şekil 3’de detaylı olarak yer verilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu alışma meta-analiz ve meta-tematik analiz ile yapılmış olup doküman incelemesine dayanmaktadır. Bu açıdan araştırma fen eğitiminde PTÖY ’ün çeşitli açılardan incelenmesi amaçlanıp veri tabanlarından ulaşılan çalışmalardan elde edilen veriler ile yürütülmüştür. Bu

noktada öncelikle fen eğitiminde PTÖY 'ün etkisi konu alan çalışmaların meta-analizi yapılmıştır. Devamında PTÖY 'ün başarı ve tutuma etkisi ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi ile sınırlılıkları temaları altında toplanan meta-tematik verilerin literatüre dayalı olarak değerlendirilip yorumlanmasına bu kısımda yer verilmiştir. Bu çerçevede çalışmanın asıl amacına uygun şekilde 34 çalışma meta-analiz, 4 çalışma ise meta-tematik analiz sürecinde değerlendirmeye dâhil edilmiştir.

Mevcut çalışmadaki meta-analiz verileri incelendiğinde fen eğitiminde PTÖY 'ün akademik başarıya etkisinin ulaşılan araştırmaların öğrenenlerin lehine yani pozitif bir yönde etki ettiği ($g=1,996$) ortaya konulmuştur. Elde edilen bu veri deney gurubuna uygulanan PTÖY'nün kontrol gurubuna uygulanan geleneksel yöntemle kıyasla öğrenenin akademik başarısı üzerinde daha etkili olduğu ifade edilmektedir. Aynı zamanda ($g=1,996$) değeri Thalheimer ve Cook' un (2002, s.4-9)'da belirttiği etki düzeyi sınıflamasına göre etki değerinin pozitif ve anlamlı bir yönde olduğu belirtilmiştir.

Yapılan çalışmadaki meta-tematik analiz bulguları incelenip değerlendirildiğinde fen eğitiminde PTÖY'e ilişkin araştırmalar taranarak kod ve temalar oluşturulmuştur. Oluşan bu temalarla modellemeler yapılmıştır. Bu modellerin de doğrultusunda sonuç olarak bu çalışmada PTÖY' nün öğrenenlerin akademik başarısı üzerinde etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile paralellik gösteren ve literatürde PTÖY' nün fen eğitiminde akademik başarı üzerinde olumlu bir etki olduğunu ortaya koyan çok çeşitli araştırmalar (Kırbağ, Zengin ve Yucasu, 2017; Saraçoğlu, Yeşildere, Akamca-Özyılmaz ve Yeşildere 2006) bulunmaktadır. Bu durumda yapılan çalışmaların alan yazını desteklediği ve PTÖY' nün öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir. Yapılan meta-tematik analiz kapsamında elde edilen verilere göre fen eğitiminde PTÖY' nün akademik başarı üzerinde en dikkat çeken şeyin bireyin öğrenme sürecinde akademik başarısındaki artış miktarının geleneksel yöntemlere kıyasla daha fazla olmasıdır. Elde edilmiş verilerle ortaya konulan, kendi başına öğrenmeyi sağlaması, kalıcılığı sağlaması, anlamlı öğrenmeyi sağlaması, öğrenmeyi öğretmesi ve kavrayarak öğrenmeyi sağlaması gibi kodlar bu ifadeyi destekler niteliktedir. Bu durumun PTÖY' nün öğreneni aktif kılması ve bilgiyi yapılandırmasını sağlayan bir yaklaşım olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Söz konusu bu etkiler yapılan çalışmalarda elde edilen kodlarda da yer almaktadır. Yılmaz ve Gültekin (2007) yaptığı çalışmaya göre PTÖY' nün öğrencinin akademik başarısını arttırdığını ayrıca bunun yanında PTÖY' nün anlamlı öğrenmeyi sağladığını tespit etmiştir. Korkmaz ve Kaptan (2002)' de yaptığı çalışmaya göre ise 7. sınıflar üzerinde uyguladığı PTÖY' nün öğrencilerin akademik başarısını attırdığı bunun öğrencinin akademik benlik kavramı ile bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Kızırcan ve Bektaş (2018)'de yaptığı çalışmaya göre öğrencilerin PTÖY' nün fen bilimlerine karşı tutumlarına nasıl etki ettiğini araştırılmak istemiştir. Buna göre PTÖY' nün uygulandığı deney gurubu ile kontrol gurubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ve çalışma sonucunda deney gurubunun lehine bir sonuç bulunmuştur. Yapılan çalışmada elde edilen verilerdeki bazı kodlardan, derse katılım sağlaması, zevkli ve güzel olması, eğlenceli olması, ilgi çekici ve keyifli olması bu durumu desteklemektedir. Börekçi ve Uyangör (2019)'un yaptığı çalışmada PTÖY ile yapılan etkinliklerin öğrencilerin öz düzenleme ve üstbilişsel becerilerini olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre öğrencilerde biliş bilgisindeki farklılıkları artmış ve kişisel yeteneklerinin farkına varmışlardır. Aynı şekilde Uysal (2016)'nın yaptığı çalışmada harmanlanmış öğrenme ile proje tabanlı öğrenmenin birlikte kullanıldığı bir çalışmada ise

PTÖY' ün öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarında etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Yine elde edilen verilerdeki bazı kodlardan, araştırma yapma yeteneğini geliştirme, problem çözme becerisinin kazandırılması, yaratıcı düşünmeyi sağlaması, bilim insanı gibi düşünmeyi sağlaması gibi kodlar bu durumu destekler niteliktedir.

Meta-analiz ve meta-tematik analiz süreçlerinin birlikte kullanılması ile karma-meta yöntemli çalışmaların geniş boyutlu ve anlamlı araştırma sonuçlarına ulaşılmasını sağladığı belirtilmiştir (Batdı, Öztaş, ve Talan, 2021). Bu nedenle farklı konularda meta-analiz ve meta-tematik analizlerin birlikte kullanıldığı karma-meta yöntemle yürütülen çalışmaların yapılması önerilmektedir. Bu çalışmada sadece fen eğitiminde PTÖY' nün etkisi konusu adı altındaki araştırmalar ve sadece ülkemizde yapılan çalışmalar taramaya dâhil edilmiştir. Fakat PTÖY'ün yabancı kaynaklarla, diğer alanlar ve konularla ilgili çalışmaların da yapılması önerilmektedir. Ayrıca PTÖY' nün olumlu yanlarının yanında sınırlılıkları da dikkat alınarak edilerek uygulamaların yapılması gelecekte daha nitelikli bir öğretimin ve çalışmaların yapılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma için etik izin alınması gerekmemektedir.

Kaynakça/References

- *Acar, E., N. (2011). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Çanakkale, Türkiye.
- Acat, B. ve Demir, E. (2007, Eylül). *Sınıf öğretmenlerinin ilköğretim programlarındaki değerlendirme süreçlerine ilişkin görüşleri.* XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Tokat.
- Akgün, Ş. (2000). *Fen Bilgisi Öğretimi.* (6. Baskı). Ankara: Pagem Akademi Yayıncılık.
- *Altuntaş, Nikbay, N. (2009). *Anlatma yöntemi ile proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrenci başarısı açısından verimliliğinin karşılaştırılması (besinlerin bozulma nedenleri ve bozulmayı engelleme yolları fermantasyon ünitesi).* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Arastaman, G., Öztürk Fidan, İ. ve Fidan, T. (2018). Nitel bir araştırmada geçerlilik ve güvenilirlik: Kuramsal bir inceleme. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1). 37-75.
- *Aslan, Ö. (2009). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Aydemir, A. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile desteklenmiş fen eğitiminin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen dersine karşı tutumuna etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Batdı, V. (2019). *Meta-tematik analiz.* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Batdı, V. (2020, December, 12-13). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik dersinde oyunlu uygulamaların karma-meta ile analizi* [Conference presentation]. 4th Asia Pacific International Modern Sciences Congress, Philippines.
- Batdı, V., Öztaş, C. & Talan, T. (2021). Fen Bilgisi Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamalarının Karma-Meta Yöntem ile Analizi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 33-44.
- *Benzer, E. (2010). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla Hazırlanan Çevre Eğitimi Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Okuryazarlığına Etkisi.* (Yayınlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. and Soloway, E. (1994). Lessons Learned: How Collaboration Helped Middle Grade Science Teachers Learn Project-Based Instruction. *The Elementary School Journal*, 94(5), 539-551.
- Borenstein, M., Higgins, J. P., Hedges, L. V., Rothstein, H. R. (2009). *Introduction To Meta-Analysis.* Chichester. Chichester, West Sussex: John Wiley and Sons
- *Bozlar, B. (2017). *Proje Tabanlı Öğrenmenin 5.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Börekci, C. ve Uyangör, N. (2019). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımını Temel Alan Etkinliklerin Özdüzenleme ve Üstbilis Becerilerine Etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 812-829.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pagem Akademi Yayıncılık.

- Cheung, A. C. And Slavin, R. E. (2016). How methodological features affect effect sizes in education. *Educational Researcher*, 45(5), 283-292.
- Cole, K., Means, B., Simkins, M. and F. Tavalı. (2002). *Increasing student learning through multimedia projects*. Virginia, Alexandria (USA): Association For Supervision and Curriculum Development.
- Crombie, I. K., & Davies, H. T. (2009). What Is Meta-Analysis. *What Is*, 1(8).
- Cooper, H., Hedges, L. V. ve Valentine, J. C. (2009). *The handbook of research synthesis and metaanalysis* (2nd Edition). New York: Russell Sage Publication.
- *Çakallıoğlu, S., N. (2008). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Fen Bilgisi Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye.
- Çıbık, A. ve Emrahoğlu, N. (2006). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 51-66.
- *Değirmenci, Ş. (2011). *Fen ve Teknoloji Dersinde 'Canlılar ve Enerji İlişkileri' Ünitesinin Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan uygulamaya öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- *Deniş Çeliker, H. (2012). *Fen ve Teknoloji Dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrenci Başarılarına, Yaratıcı Düşüncelerine, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Denzin, N. K. (1978). *The Research Act: A Theoretical Introduction To Sociological Methods*. Chicago: Aldine
- *Dilşeker, Z. (2008). *Fen ve Teknoloji Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Kullanımının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Ders Başarısına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- *Doğan, K. (2008). Hücre Konusundaki Kavramların Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Başarıya Etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Türkiye.
- Donnelly, R. and Fitzmaurice, M. (2005). Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: A consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies. *Emerging issues in the practice of university learning and teaching*, 87-98.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 172-179.
- Geçer, A. ve Özel, R. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde yaşadıkları sorunlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1-26.
- *Girgin, D. (2009). *Canlılar ve hayat ünitesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

- *Gültekin, Z. (2009). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- *İmer, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisinin araştırılması.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık
- *Keser, K. Ş. (2008). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Başarı, Tutum ve Kalıcı Öğrenmeye Etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- *Kesim, K., N. (2018). *Proje tabanlı öğrenme destekli laboratuvar uygulamalarının kavram başarısına ve öz-yeterlik inancına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Keskin, E. (2011). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin başarı ve fen motivasyonlarına etkisinin incelenmesi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.
- *Kılıç, A. (2015). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının yaşamımızdaki elektrik ünitesinde ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve yazma becerilerine etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye.
- Kırbağ, Zengin, F. K., and Yucasu, Ş. (2017, August). *The effects of project based learning method on the preservice science teachers' environmental literacy.* International Congress of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı.
- *Kızılcapan, O. (2015). *İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına proje tabanlı öğrenmenin etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye.
- Kızılcapan, O. ve Bektaş, O. (2018). Tutumlarına proje tabanlı öğrenmenin etkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(24), 1584-1597.
- Korkmaz H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, (20), 193–200.
- *Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi.* (Yayınlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Korkmaz, H., & 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(22).
- *Köse, M. (2010). İlköğretim 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu* (4-5. Sınıflar). Ankara: MEB Yayınevi.
- *Nacaroğlu, O. (2015). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez konusundaki akademik başarısına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye.

- *Nuraydın, H. (2019). *Kavram karikatürleriyle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri konusunda, öğrencilerin başarılarına ve fen'e karşı tutumlarına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Özahioğlu, B. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine, başarı ve tutum üzerine etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 129s.
- Rosenthal, R. (1979). The "file drawer problem" and tolerance for null results. *Psychological Bulletin*, 86(3), 638.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme Öğretme Süreci* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Saracaloğlu, A. S., Akamca-Özyılmaz, G. ve Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(3), 241-260.
- Schmidt, F. L., Oh, I. S., and Hayes, T. L. (2009). Fixed- versus random effects models in meta-analysis: model properties and an empirical comparison of differences in results. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 62(1), 97-128.
- *Seloni, Ş. R. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanlışlarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- *Serttürk, M. (2008). *Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin fen başarısı ve tutumuna etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye.
- Sert-Çıbık, A. (2009). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencileri fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Çevrimiçi*, 8 (1), 36-47.
- *Sert, Çıbık, A. (2011). *Elektrik akımı konusunda yanlış kavramalar ve bunların giderilmesinde analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisi.* (Yayınlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- *Sezer, H. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve algılanan araçsallık düzeyine etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak, Türkiye.
- *Şimşek, Öztürk, A. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerine "maddenin iç yapısına yolculuk" ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeyine etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Tan., M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: a simplified methodology. *Work-Learning Research*, 1(9).
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 18, 1019-1024.
- *Toprak, E. (2007). *Proje tabanlı öğrenme metodunun ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarısına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- *Topcu, R. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde uygulanmasının öğrencilerin başarısına etkisi.* *Eğitim bilimleri enstitüsü.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye.

- Uysal, Ö. (2016). Harmanlanmış öğrenme ortamında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim uygulamaları ve araştırma dergisi*. 2(2), 89-113.
- Yıldız Fidan, N., ve Mutlu, F. (2018). Fen Bilimleri Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmenlerinin Proje Tabanlı Öğretim Uygulamalarına İlişkin Öz yeterliliklerinin Belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (46), 41-73.
- Yılmaz, F. ve Gültekin, M. (2007). Proje tabanlı öğrenmenin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme ürünlerine etkisi. *İlköğretim online*, 6(1), 93-112.
- *Yılmaz, F. N. (2015). *Fen bilimleri öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının 6. Sınıf öğrenci başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye.
- *Yucasu. Ş., (2015). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye.
- *Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Eskişehir Orhangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.

(* Analize Dâhil Edilen Kaynaklar)

İletişim/Correspondance

Öğretmen Büşra KILINÇ
busra.klnc75@gmail.com

Doç. Dr. Mehmet Diyaddin YAŞAR
mdiyaddinyasar@harran.edu.tr

Doç. Dr. Veli BATDI
vcb_27@hotmail.com