



## Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması \*

Miray Dağyar <sup>1</sup>, Melek Demirel <sup>2</sup>

### Öz

Günümüzde problem çözen, tartışan, sorgulayan, değiştiren, liderlik yapabilen, bilgiyi biriktirmek yerine kullanabilen bireylere ihtiyaç duyulması, bir konuyla ilgili hazırlanan senaryo üzerinde öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını sağlayan probleme dayalı öğrenme yaklaşımının (PDÖ) değerini ortaya çıkarmaktadır. PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısı üzerindeki etkililiğini belirlemeyi amaçlayan bağımsız çalışmalarda, bir tek çalışmaya, sıklıkla bir tipteki uygulama veya işleme odaklanılmaktadır. Alan yazında farklı alanlarda, farklı derslerde ve farklı öğrenci grupları üzerinde yapılmış çalışmalarla PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla başarı üzerindeki etkisini ortaya koyan çok sayıda çalışmanın olması, bu çalışmaların meta-analizinin yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Bundan dolayı yapılan çalışmada, bağımsız çalışmalardan elde edilen bulguların, meta-analiz yöntemiyle bütünleştirilerek daha büyük bir çalışmaya dönüştürülmesi, alan yazına katkı sağlayacağı düşünülerek gerekli görülmüştür.

Çalışmada belirlenen ölçütlere bağlı olarak meta-analize alınabilecek araştırmalar incelenmiş ve ölçütleri karşılayan 98 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların etki büyüklükleri ve birleştirilmiş etki büyüklüğü Comprehensive Meta Analysis v2.0 (CMA) İstatistiksel Paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar şu şekildedir: (1) Rastgele etkiler modeline göre meta-analize dahil edilen çalışmaların geleneksel öğretime kıyasla başarıya olan etki büyüklükleri ortalaması (g) 0.83 olarak hesaplanmıştır. Bu bulguya göre, PDÖ' nin, geleneksel öğretime göre akademik başarıyı artırma açısından yüksek düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. (2) Çalışmanın yayım yanlılığı durumunu ortaya çıkarmak için yapılan analizler sonucunda, meta-analiz çalışmasında yayım yanlılığı olmadığı belirlenmiştir. (3) PDÖ yaklaşımının en çok öğretmenler ve yüksek lisans öğrencilerinin uygulama yaptığı

### Anahtar Kelimeler

Probleme Dayalı Öğrenme  
Geleneksel Öğretim  
Akademik Başarı  
Meta-Analiz Yöntemi

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 11.02.2015

Kabul Tarihi: 23.10.2015

Elektronik Yayın Tarihi: 19.11.2015

DOI: 10.15390/EB.2015.4429

\* Bu çalışma, 2014 yılında Miray Dağyar tarafından Doç. Dr. Melek Demirel danışmanlığında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne sunulan "Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Türkiye, [mirayuyar@gmail.com](mailto:mirayuyar@gmail.com)

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, [melekdemirel@gmail.com](mailto:melekdemirel@gmail.com)

çalışmalarda etkili olduğu, en az etkinin ise öğretim elemanlarının yaptıkları uygulamalardan elde edildiği belirlenmiştir. (4) PDÖ' nin uygulandığı grupların örneklem büyüklüklerinin büyük ya da küçük olmasının, öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. (5) PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin, yaklaşımların uygulandığı bilim alanlarına göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. (6) PDÖ' nin uygulandığı farklı öğretim kademeleri arasında akademik başarı açısından farklılık yoktur. (7) PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla akademik başarı üzerindeki etkisinin, yaklaşımın öğretme-öğrenme sürecindeki uygulama süresine göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Belirtilen araştırma sonuçlarına ek olarak, çalışma, meta-analize dahil edilen çalışmaların betimsel analiz sonuçlarını da içermektedir.

## Giriş

21. yüzyılda, gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülke, öğretmenin aktaran, öğrencinin alıcı rolünde olduğu geleneksel eğitim felsefelerini ve bu felsefelerin desteklediği eğitim programlarını, toplumların düşünen, problem çözen, değerlendiren, yargıya varabilen, sorumluluk alabilen, bilgi ve teknoloji çağına uygun ve yaratıcı bireyler yetiştirebilme konusunda sorgulamaktadır. Geleneksel anlayışta, eğitim programı, bir derse ait konu alanı içeriği, öğretim planı, nicel olarak ölçülmüş öğretim çıktıları, kültürün yeniden üretimi ve mevcut sosyal düzeni korumaya yönelik çalışmalar olarak görülmektedir (Tanner ve Tanner, 2007). Eğitimin başlıca görevi de, geçmişteki en iyiyi muhafaza etmek ve yeni konuları da aynı şekilde ele almak olarak belirtilmektedir. Ayrıca geleneksel eğitim felsefelerinin bilgiyi geliştirmede en iyi olduğu kabul edilmekte ve bugünkü sorunlarla başa çıkmanın da ancak bilginin gücüyle mümkün olduğu savunulmaktadır (Tanner ve Tanner, 2007).

Geleneksel eğitim, özünde dışarıdan zorlamaya dayalı olması; yetişkinlerin standartlarının, konularının ve yöntemlerinin gençlere zorla kabul ettirmeye çalışılması; öğrenilmesi beklenen konuların gençlerin mevcut kapasitelerinin üstünde olması; öğrenci yaşantısına önem verilmemesi; öğrenci katılımını engellemesi; öğrenci görevinin ders kitaplarını ve yetişkinlerin söylediklerini almak olması gibi açılardan eleştirilmektedir (Dewey, 1997). Geleneksel eğitime duyulan bu hoşnutsuzluk da ilerlemeci eğitim felsefesinin yükselmesini sağlamıştır. Dewey'e (1997) göre ilerlemeci eğitim felsefesinin özellikleri:

- Zorlamaya dayalı bir eğitim yerine birey olma bilincinin geliştirilmesi gerekmektedir.
- Öğrencilere dışarıdan disiplin uygulaması yerine hareket serbestliği tanınmalıdır.
- Ders kitaplarından ve öğretmenden öğrenme yerine yaşantılar yoluyla öğrenme gerçekleştirilmelidir.
- Alıştırma yaparak belirli becerilerin ve tekniklerin öğrenilmesi yerine, bunların yaşantı içinde amaca ulaşmak için araç olarak kullanılması gerekmektedir.
- Uzak bir gelecek için hazırlık yapmak yerine, öğrencilerin günümüzün sunduğu fırsatlardan en iyi şekilde faydalanması sağlanmalıdır.
- Durağan amaç ve gereçlere karşı, değişen dünya ile tanışık olunmalıdır.
- Gerçek yaşantı ve eğitim süreçleri arasında yakın ilişki kurulmalıdır.

İlerlemeci eğitim felsefesinin özelliklerinden de anlaşılacağı üzere, ilerlemeci eğitim öğrencilerin gerçek yaşantılar yoluyla, sosyal çevreden ve toplumdaki koparılmadan öğrenmesi üzerinde önemle durmaktadır. İlerlemeci eğitimde mevcut yaşantı içinde karşılaşılan sorunlar problem olarak ele alınmaktadır. Bu sayede, mevcut yaşantı içinden elde edilen yeni fikirler, yeni sorunlar gündeme getirmekte ve gelecek deneyimlerin oluşumu için temel oluşturmaktadır. Nitekim,

pragmatizm akımına dayanan ilerlemecilik felsefesini savunanlara göre, öğrenmede problem çözme yöntemi esas alınmalı, öğrenciler düşünmeyi öğrenmeli, araştırma yapmalı ve çözüme kendileri ulaşmalıdır. Öğrencilere problem çözme, kritik düşünme, bilimsel araştırma yapma becerileri kazandırılmalı, sağlanacak öğrenme yaşantıları işbirliğine dayandırılmalıdır (Ornstein ve Hunkins, 2004).

Gagne (1959)'ye göre de eğitim programının temel amacı; öğrencilere gerek ilgili konu alanlarında, gerekse tüm yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeyi öğretmektir. Buna gerekçe olarak, problem çözme becerisinin, bireyin içinde yaşadığı çevreye etkin uyum sağlamasına yardım etmesi, düşünen, sorgulayan, sorun çözen bireyler olmaları için önkoşul olması gösterilebilir (Marzano, 1989). Nitekim bu niteliklere sahip bireylerin yüksek düzeyde düşünme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Düşünme ise bir problemle başlamakta ve problemin çözümü de bireyin düşünmesini yönlendirmektedir (Kalaycı, 2001). Gagne (1985)'ye göre, problem çözme en karmaşık zihinsel süreçleri harekete geçirmekte, deneme yanılmadan, neden sonuç ilişkisi kurmaya, kavramlar ve olaylar arası ilişkileri değerlendirmeye kadar pek çok önemli becerinin aynı anda kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Konu alanına dönük, kitaptan veya öğretmenden hazır bilginin aktarılmasına dayanan geleneksel programların ve geleneksel öğretimin yerini, problem çözme yoluyla öğrenmeye dayanan, bilginin sadece bir araç kabul edildiği programlar ve yaklaşımlar almalıdır (Ertürk, 1979). Bu noktada, Dewey'in ileri sürdüğü gibi öğrenciler araştırma yaparak, keşfederek ve yaratıcılıklarını kullanarak öğrenebilir inancına sahip ilerici bir harekete dayanan yaklaşımlar önem kazanmakta, probleme dayalı öğrenme de (PDÖ) bu yaklaşımlar arasında yerini almaktadır (Delisle, 1997). Nitekim günümüzde problem çözen, tartışan, sorgulayan, değiştiren, liderlik yapabilen, bilgiyi biriktirmek yerine kullanabilen bireylere ihtiyaç duyulması, PDÖ' nin değerini ortaya çıkarmaktadır. Çünkü bireylerin tüm bu becerilerini geliştirmede PDÖ son derece etkilidir (Tatar ve Oktay, 2011; Peterson ve Treagust, 1998). Becerilerin kazandırılmasında PDÖ' nin etkili olduğu yapılmış birçok araştırmanın sonuçları ile de ortaya konmuştur (Kılınc, 2007; Açıkıldız, 2004; Harland, 2003; Mayer, 2002).

PDÖ, gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problemleri içeren senaryolar yoluyla, öğrencileri araştırıp öğrenmeye, tartışmaya, farklı çözüm yolları arasından duruma en uygun çözüm yolunu seçip, bu öğrendiklerini uygulamaya yönelten, kısacası öğrenciye araştırmayı, takım çalışmasını ve bir olaya farklı açılardan bakmayı öğreten bir yaklaşımdır (Deveci, 2002; Kaptan ve Korkmaz, 2002). PDÖ, öğrenmenin, problem odaklı bir ortamda ortaya çıktığı ve bilişsel ve sosyal etkileşimlerin bir ürünü olduğu varsayımına dayanmaktadır. Buna göre de, benzer problemlerin çözümünde kullanılmak üzere genel ilkelerin öğrenilmesini ve daha önce edinilen bilgilerin gelecekte karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanılmasını temele alan yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak tanımlanmaktadır (Norman ve Schmidt, 2000; Greeno, Collins ve Resnick, 1996).

PDÖ ilk olarak 1960'lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde tıp fakültesi programlarında anlatıma dayalı programlardan, gerçek yaşam problemlerine dayalı programlara geçiş yapılarak yani geleneksel eğitime alternatif olarak öğrenci başarısını arttırmak amacıyla geliştirilmiştir (Savery ve Duffy, 1995). Sağlık eğitiminde uygulanmasının ardından PDÖ, dünyada Sosyal Bilimler, Fen Bilimleri, Bilgisayar, Matematik, Sanat, Hemşirelik, Mühendislik, Diş Hekimliği, Hukuk, Mimarlık gibi farklı alanlarda uygulanmaya başlanmıştır (Loyens, Magda ve Rikers, 2008; Newman, 2003; Kenn, 1996). Elde edilen başarılı uygulamalar sonucunda eğitim programlarında yerini alan yaklaşımın, ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite eğitiminde de öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu, yapılan birçok çalışmayla ortaya konmuştur (Sungur ve Tekkaya, 2006; Lawrance, 2006; Murray ve Savin-Baden, 2000; Gallagher, Stepien ve Rosenthal, 1992; Duch, 1996).

Alan yazında farklı bilim alanlarında, farklı derslerde ve farklı öğrenci grupları üzerinde yapılmış deneysel çalışmalarla PDÖ' nin başarı üzerindeki etkisini ortaya koyan çok sayıda çalışmanın olması, bu çalışmaların meta-analizinin yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Benzer çalışmaların oluşturduğu bilgi birikimini yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için, kapsayıcı ve güvenilir nitelikteki üst çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Akgöz, Ercan ve Kan, 2004). Aynı konuda yapılmış çok sayıda çalışmanın bir bütün halinde yorumlanamaması bir eksiklik oluşturabilmektedir. Diğer taraftan, PDÖ' nin eğitim sistemleri için önemini vurgulamak adına bağımsız deneysel bir çalışma da alan yazına yeni bir çalışma kazandırmak adına katkı sağlayabilir. Ancak bağımsız çalışmalarda çoğunlukla bir tipteki uygulama veya deneye odaklanılmaktadır. Bu çalışmalar da kendi başarılarına, konuyla ilgili çok kapsamlı açıklamalar verememektedir (Cook ve diğerleri, 1992). Bilginin toplanıp sınıflanması olarak tanımlanan bilim, öncelikle tekil olaylardan çok gelecekteki olayların tahmin edilmesini sağlayacak genelleştirmelerle ilgilenmektedir (Radin ve Ferrari, 1991; Wolf, 1986). Özellikle Sosyal Bilimlerde yapılmış tek bir çalışmanın, genelleme yapabilmek için yeterince kesin cevaplar sağlayamadığı görülmektedir (Glass, 1976). Meta-analiz yöntemi ise, genellemelerin geçmişte yapılmış benzer çalışmaların bulgularının birleştirilmesi yoluyla çıkarılabileceğini göstermektedir (Hunter ve Schmidt, 2004). Kısacası meta-analiz sayesinde konu ile ilgili daha kesin bir yargıya erişebilmek ve geleceğe yönelik daha net tahminler ve genellemeler yapabilmek amaçlanmaktadır. Bu noktada yapılmış tüm çalışmaları bütün hale getirecek bir meta-analiz çalışması, alan yazına katkı sağlaması açısından önemli görülmektedir. Ayrıca, PDÖ' nin başarı ve performans üzerinde etkili bir yaklaşım olduğunu savunan çalışmalardan (Phan, 2008; Eom, Wen ve Ashill, 2006) farklı olarak bazı araştırmacılar da, PDÖ' nin başarı üzerinde etkisi olmadığını ya da düşük düzeyde etkisi olduğunu savunmaktadırlar (Dobbs, 2008; Dehkordi ve Heydarmejad, 2008; Reeves ve Loffey, 2006; Hansemark, 1998; Albanese ve Mitchell, 1993). Bu konuda PDÖ' ye yöneltilen eleştirilerde, PDÖ sürecinde öğrenmelerini kendileri yönlendiren öğrencilerin, bilgi toplamaya çalışırken, topladıkları bilgiyi tam olarak öğrenemedikleri belirtilmektedir (Liu, 2004; Savery ve Duffy, 1995). Dolayısıyla PDÖ' nin öğrenci başarısına olan etkisini belirlemeye yönelik iki uçta farklı bulgulara erişilmiştir. Bu durum, bilimsel olarak araştırılmak istenilen herhangi bir konuda yapılan tek bir çalışmanın önemli bir sorunu çözmede eksik kalabileceğini ya da kesin yargıya varmada tam güven vermeyebileceğini göstermekte ve meta-analiz çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır.

Meta-analiz, benzer çalışmaların sonuçlarını tutarlı ve uyumlu bir şekilde bir araya getiren istatistiksel bir yöntemdir (Cohen, Manion ve Morrison, 2011). Alan yazında PDÖ' yi temel alan ve ilgili çalışmaların meta-analizini yapmış olan çalışmalar bulunmaktadır (Üstün, 2012; Walker ve Leary, 2009; Gijbels, Dochy, Van den Bossche ve Segers, 2005; Colliver, 2000). Ancak bu araştırmalardan yurt dışında yapılmış olanları, daha çok sağlık alanında yapılmış olmaları, Türkiye'de yapılmış çalışmalara ya çok az ya da hiç yer vermemeleri ve belirledikleri ara değişkenler yönünden, bu çalışmadan farklılık göstermektedir. Örneğin, Dochy, Segers, Van den Bossche ve Gijbels (2003), tıp alanındaki deneysel çalışmaların meta-analizini yapmayı amaçladıkları çalışmalarında, PDÖ' nin öğrencilerin bilgi ve becerileri üzerine etkilerine odaklanmıştır. Çalışma sonucuna göre de, tıp öğrencilerinin özellikle bilgi elde etme ve bilgiyi kullanabilme becerileri üzerinde PDÖ' nin oldukça pozitif bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Leary' nin (2012), PDÖ' de öz-düzenleyici öğrenme stratejilerinin kullanılmasının öğrenci performansına etkisini araştırdığı çalışması da, PDÖ sürecinde yalnızca öz-düzenleyici öğrenme stratejilerinin işe koşulduğu araştırmaları meta-analize alması yönünden, yapılan çalışmanın amacından uzak görülmektedir. Diğer bir çalışmada ise, Walker ve Leary (2009), PDÖ yaklaşımının, uygulama türleri, problem türleri, uygulamanın yapıldığı disiplin alanları ve değerlendirme türleri açısından incelendiği 82 çalışmanın dahil edildiği bir meta-analiz çalışması yapmışlardır. Bu çalışma ise, ele alınan ara değişkenler açısından yapılan çalışmadan ayrılmaktadır. İlgili konuda yurt içinde yapılmış meta-analiz çalışmalarına bakıldığında da, yapılan çalışmadan farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Batdı, 2014; Üstün, 2012). Üstün'ün (2012) doktora tezi çalışmasında PDÖ' nin geleneksel öğretime göre öğrencilerin Fen Bilimleri alanı derslerindeki başarılarına, motivasyonlarına, tutum ve becerilerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma kapsamında yer alan PDÖ' nin başarıya etkisini belirlemek için de 52 araştırmacının bulguları meta-analize dahil

edilmiştir. Bu çalışma da, sadece Fen Bilimleri alanında yapılmış çalışmaları kapsamı açısından yapılan çalışmadan farklılık göstermektedir. Batdı' nın (2014) çalışmasında ise, meta-analize sadece 2006-2013 yılları arasında PDÖ' yi akademik başarı açısından geleneksel öğretim ile kıyaslayan 26 çalışmanın bulguları dahil edilmiştir. Ancak çalışmada yapılan meta-analizin, yıl sınırlaması nedeniyle alan yazında yer alan ilgili bağımsız çalışmaların büyük bir kısmını kapsamadığı dikkati çekmektedir. Bu şekilde yapılmış ilgili tüm meta-analiz çalışmaları incelendiğinde, yapılan çalışmanın özgün olduğu görülmekte ve çalışmada, PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla akademik başarıya etkisini araştıran farklı yer ve zamanlarda, farklı öğrenci grupları üzerinde, farklı bilim alanlarında yapılmış çalışmalardan elde edilen veriler bir araya getirilerek PDÖ' nin akademik başarıya olan etkisi üzerinde daha net bir yargıya varabilmek amaçlanmaktadır.

Sonuç olarak, çalışmanın amacı; PDÖ yaklaşımının geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, çalışmanın problem cümlesi; "PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısı üzerindeki etkisi ile ilgili araştırma sonuçları, elde edilen etki büyüklükleri temele alındığında PDÖ lehine anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" şeklinde ifade edilmiş, alt problemler ise şu şekilde oluşturulmuştur:

1. Meta-analize dahil edilen araştırmaların, ara değişkenlere göre dağılımı nedir?
2. PDÖ, geleneksel öğretime göre akademik başarı üzerinde nasıl bir etkiye sahiptir?
3. Alan yazında yayımlanmış ve yayımlanmamış çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. PDÖ' nin uygulamasını yapan kişiye göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Örneklem büyüklüğüne göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. PDÖ' nin uygulandığı bilim alanına göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. PDÖ' nin uygulandığı öğrencilerin öğretim kademelerine göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. PDÖ' nin uygulama sürelerine göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

## Yöntem

Çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, bağımsız ve benzer çalışmalardan elde edilen nicel sonuçların istatistiksel analizini, araştırmaların sonuçlarını tutarlı ve uyumlu bir şekilde bir araya getirerek ve çalışmaların bulgularını ortak bir ölçü birimine çevirerek tekrar yapmayı amaçlayan bir analiz yöntemidir (Cohen, 1988). Çalışmaların bulgularının çevrildiği ortak ölçü birimine etki büyüklüğü denilmektedir. Etki büyüklüğü meta-analizin temeli kabul edilmekte ve yapılan meta-analiz çalışmasının da bağımlı değişkenini oluşturmaktadır.

### *Etki Büyüklüğü Kavramı*

Meta-analiz çalışmalarının temel birimi etki büyüklüğüdür. Bu kavram iki değişken arasındaki ilişkinin ya da uygulama etkisinin büyüklüğünü belirlemek için kullanılmaktadır (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2013). Meta-analiz çalışmalarında, etki büyüklüğü indeksi, meta-analiz türüne bağlı olarak değişmektedir. Durlak (1995) iki temel meta-analiz türü tanımlamaktadır. Bunlar: Grup karşılaştırma meta-analizi ve korelasyonel ilişki meta-analizidir.

Grup karşılaştırma meta-analizinde, gruplar arası ortalama farkını göstermek için standartlaştırılmış etki büyüklüğü hesaplanmaktadır. Çalışmanın uygulandığı gruplar arasındaki farkı belirlemek için de "d" veya "g" ile gösterilen standartlaştırılmış etki büyüklüğü kullanılmaktadır. Bu değer iki grubun ortalamaları arasındaki farkın, toplam standart sapmaya bölünmesi sonucunda belirlenir (Durlak, 1995). Sözü edilen iki grup, araştırmacı tarafından oluşturulan deney ve kontrol grupları ise, bu grup karşılaştırma meta-analizine, işlem etkisi meta-analizi; doğal oluşmuş kız - erkek gibi bir gruplandırılmıyorsa da grup farklılığı meta-analizi denilmektedir (Durlak, 1995). Bu şekilde bağımsız çalışmaların verilerini standartlaştırılmış bir değerde buluşturarak çalışmaların etki büyüklüklerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Meta-analiz türlerinden ikincisi olan korelasyonel ilişki meta-analizinde ise, meta-analize dahil edilen çalışmaların değişkenleri arasındaki ilişkiye odaklanılmaktadır. İstatistiksel gösterge olarak da ürün-zaman korelasyon katsayısı kullanılır (Glass, 1976). Meta-analizde kullanılacak karşılaştırılabilir sonuçlar üretmek için, iki değişken arasındaki korelasyon ele alınırsa bu korelasyonel ilişki meta-analizine, test geçerliği meta-analizi; iki veya daha fazla değişkenin kovaryansına odaklanılıyorsa da değişken kovaryans meta-analizi denilmektedir (Durlak, 1995).

Hesaplanan etki büyüklüğü değerlerinin yorumlanmasına bakıldığında, Cohen'e göre, çalışmanın etki büyüklüğü değeri;

- 0.20 ve altında bir değer ise düşük düzeyde bir etkiden;
- 0.20-0.80 arasındaysa orta düzeyde bir etkiden;
- 0.80 ve daha üstü bir değer ise yüksek düzeyde bir etkiden bahsedilmektedir (Cohen, 1988).

#### ***Meta-Analiz Modeli Türleri***

Meta-analize dahil edilen her bir çalışmanın etki büyüklüğü hesaplandıktan sonra, uygun meta-analiz modeline göre etki büyüklüklerini birleştirme yoluna gidilir. Meta-analiz çalışmalarında yaygın şekilde, sabit ve rastgele etkiler modeli olmak üzere iki meta-analiz modeli kullanılmaktadır.

Sabit etkiler modeli, meta-analize dahil edilen tüm çalışmaların gerçek etki büyüklüğünü paylaştıkları ve etki büyüklüğünü değiştirebilecek faktörlerin tüm çalışmalarda aynı olduğu varsayımına dayanmaktadır (Borenstein ve diğerleri, 2013). Gerçek etki büyüklüğü evrenden ya da çok büyük örneklem gruplarından elde edilen etki büyüklüğüdür. Sabit etkiler modelinde de, meta-analize alınan tüm çalışmaların, gerçek etki büyüklüğünün aynı olduğu, diğer bir deyişle homojen oldukları varsayılmaktadır (Field, 2001). Ancak bu varsayım, özellikle benzer bağımsız çalışmaların bulgularının birleştirilmek istendiği durumlarda imkansız olmaktadır. Dolayısıyla, bu durum rastgele etkiler modelini ortaya çıkarmaktadır. Rastgele etkiler modelinde, meta-analize alınan tüm çalışmaların, gerçek etki büyüklüğünün farklı olduğu, çalışmaların heterojen olduğu varsayılmaktadır (Field, 2001). Özellikle benzer bulgulara sahip, ancak bağımsız çalışmalardan elde edilen bulguların birleştirilmesi amaçlandığında, çalışmaların homojen olması beklenemez. Örneğin, bir yöntem uygulamasının öğrencilerin duyuşsal becerilerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma için bulguları birleştirilecek olan çalışmaların etki büyüklüklerinin benzer olması beklenir, ancak çalışmaların aynı etki büyüklüğüne sahip oldukları düşünülemez. Çünkü uygulama yapılan grubun ya da uygulama yapan kişinin yaşı, eğitim düzeyi, cinsiyeti gibi faktörlerin çalışmalarda birbirinden farklı olması nedeniyle, her bir çalışmanın etki büyüklüğünün de farklı olması olasıdır (Üstün ve Eryılmaz, 2014). Çalışmalar arasındaki bu farklılığı göstermenin yolu da, rastgele etkiler modeline dayalı bir meta-analiz çalışması yapmaktır.

#### ***Çalışma Verilerinin Toplanması***

Yapılan çalışmaya, çalışmanın amacına uygun yurt içi ve yurt dışında yapılmış yüksek lisans ve doktora tezleri, dergilerde yayımlanmış makaleler, elektronik kaynaklar üzerinden yayım yapan uluslararası veri tabanlarından elde edilmiş makaleler dâhil edilmiştir. Belirtilen kaynaklara erişebilmek için ilk olarak Yüksek Öğretim Kurumu'nun tez kataloğu taranmıştır. Ayrıca siteden ulaşılamayan tezlere araştırmacı tarafından ilgili üniversitelerin kütüphanelerine gidilerek ya da tezin sahibi araştırmacıyla iletişime geçilerek de erişilmiştir.

Hacettepe Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi, Boston Üniversitesi, Clemson Üniversitesi ve Moskova Devlet Üniversitesi kütüphanelerinin elektronik katalogları, araştırmacı tarafından kütüphanelere online uzaktan erişimle ya da ilgili üniversitenin kütüphanesine gidilerek taranmıştır. Atıf indekslerinden ve veri tabanlarından; Science Citation Index, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Citation Index, ERIC (Educational Resources Information Center), Proquest Digital Dissertations taranmıştır. Ayrıca Google Akademik arama motorundan yararlanılmıştır. Sadece özetine ya da başlığına ulaşılabilmiş çalışmaların bütününe de, araştırmacılarına e-posta gönderilmesi yoluyla ulaşılmıştır. Yazarlarına da ulaşılamayan bazı araştırmalara da ULAKBİM Ulusal Toplu Katalog servisinden ilgili çalışmaların sipariş edilmesiyle erişilmiştir. Ek olarak eğitim alanında yapılmış konferans ve kongrelerin bildiri kitapçıkları da taranmıştır.

Elektronik taramalarda "probleme dayalı öğrenme", "geleneksel öğretim", "meta-analiz", "probleme dayalı öğrenmenin başarı üzerindeki etkisi" ifadeleri ve aynı ifadelerin İngilizce karşılıkları tırnak içinde ve tırnak içinde verilmeyen yazılarak araştırma yapılmıştır. Ulaşılan kaynakların kaynakçaları da incelenmiş ve bu yolla da yeni kaynaklara ulaşılmıştır.

Yapılan geniş alan yazın taraması sonucunda, çalışmanın amacına uygun 141 araştırmaya ulaşılmıştır. Ancak ulaşılan çalışmalar arasından meta-analize dahil edilme ölçütlerini karşılamayanlar elenmiştir. Bir çalışmanın meta-analize dâhil edilme ölçütleri, bulgularından yararlanılacak çalışmaların araştırma konusu kapsamında olmaları ve analiz için gerekli istatistik verilere sahip olmalarıdır (Wilson, Lipsey ve Derzon, 2003). Yapılan çalışmanın meta-analizine dahil edilen araştırmalarda;

1. Araştırmanın amacı net olarak PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemek olarak belirtilmektedir.
2. Kontrol gruplu deneysel desenli, kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda ise PDÖ yaklaşımı işe koşulmuş çalışmaların bulguları meta-analize dahil edilmiştir. Araştırmalarda geleneksel yaklaşım öğretmen merkezli, konu anlatımına ve ders kitaplarına dayalı bir öğretim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır.
3. Araştırmanın etki büyüklüğünü hesaplamak için gerekli olan istatistiksel bilgilerin yer alması gerekmektedir. Bu istatistikler; grupların örneklem büyüklüğü, ortalama ve standart sapma değerleri veya t-testi ve "F" testi analiz sonuçlarıdır.

Araştırmanın kapsamına uygun olmayan, araştırmanın analiz edilebilmesi için gerekli istatistiksel verileri içermeyen çalışmalar araştırma dışında bırakılmıştır. Sonuç olarak çalışmada, belirlenen ölçütlere bağlı olarak meta-analize dahil edilebilecek araştırmalar incelenmiş ve ölçütleri karşılayan 98 çalışmaya ulaşılmıştır.

#### **Çalışmanın Meta-Analiz İşlem Basamakları**

Çalışmada, meta-analiz yöntemi uygulama aşamalarına bağlı kalınarak aşağıda verilen süreç takip edilmiştir:

- Öncelikle çalışmanın araştırma problemini belirleyebilmek için alan yazında PDÖ üzerine yapılmış çalışmalar incelenerek araştırma problemi belirlenmiştir.
- Çalışmanın araştırma problemi kesinleştirildikten sonra, geniş çaplı bir alan yazın taraması başlatılmış ve ilgili konuda meta-analiz çalışmasını yürütebilecek yeterli sayıda kaynağa ulaşılmıştır.
- Yapılan alan yazın taraması sonucunda ulaşılan, meta-analize dahil edilme ölçütlerini karşılayan çalışmalar incelenmiş, ara değişkenler belirlenmiş ve araştırmacı tarafından geliştirilen kodlama formu yardımıyla araştırmalar kodlanmıştır.
- Çalışmanın meta-analizine dahil edilen araştırmaların etki büyüklükleri indeksini hesaplayabilmek için meta-analiz türlerinden işlem etkisi meta-analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada meta-analize dahil edilen araştırmaların etki büyüklüğünü

hesaplayabilmek için, çalışmaların bulgularında yer verilen frekans, standart sapma ve aritmetik ortalama değerlerinden ya da test istatistiklerinden elde edilen değerlerden yararlanılmıştır.

- Çalışmalardan elde edilen etki büyüklüklerini birleştirmek için de elde edilen çalışmaların heterojen olduğunu durumlarda kullanılabilen rastgele etkiler modeli temele alınmış ve CMA programından yararlanılarak analizler yapılmıştır.
- Çalışmanın son aşamasında ise, yöntemin uygulanması sonucu elde edilen bulgular yorumlanmış ve rapor haline getirilmiştir.

#### ***Kodlama Sürecinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması***

Meta-analizin kodlama sürecinde kodlama formundan yararlanılmıştır. Kodlama formu, bilgiyi kodlama yoluyla sayısal verilere dönüştürmekte kullanılan bir araçtır. Çalışmanın kodlama sürecinde öncelikle daha önceden yapılmış meta-analiz çalışmalarının kodlama formları incelenmiştir (Rudy, 2001; Bayraktar, 2002; Ergene, 1999). Ara değişkenlerin seçimi sürecinde de, daha önceden PDÖ yaklaşımının etkililiğini araştırmış çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalarda yaklaşımı etkilediği belirtilen faktörler listelenmiştir (Leary, 2012; Walker ve Leary, 2009; Kaufman ve Mann, 1999). PDÖ alanında çalışmış olan ve meta-analiz sürecine katılmak isteyen, Eğitim Bilimleri alanında çalışan üç akademisyene çalışmanın amacı anlatılmış ve meta-analiz yöntemi ve kodlama süreci hakkında ayrı ayrı bilgi verilmiştir. Kodlama formu oluşturulmadan önce örnek olarak seçilen iki benzer çalışma, kodlayıcıların bir araya geldiği bir ortamda incelenmiştir. Örnek kodlama formundan yararlanılarak (Ergene, 1999) ve yapılacak meta-analiz çalışmasının belirlenen ara değişkenleri dikkate alınarak kodlama formu her bir araştırmacıyla fikir yürütülerek geliştirilmiştir. Ayrıca uzman görüşüne başvurulmuş ve formun kapsam geçerliğini sağlamak amaçlanmıştır. Alınan uzman görüşlerinin incelenmesi sonucunda kodlama formuna, PDÖ' nin araştırmacının kendisi tarafından mı, yoksa başka bir öğretmen/öğretim elemanı tarafından mı uygulandığına ilişkin bir madde eklenmiştir.

Kodlama formu geliştirildikten sonra formun açıklamasına yer veren ek bir form araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Açıklama formunun anlaşılır olup olmadığı, kodlama ekibinin örnek bir makale üzerinde, kodlama yapımlarının istenmesiyle test edilmiştir. Açıklama formunda net ifade edilmediği belirlenen kısımlar düzeltilmiştir. Daha sonra araştırmacılara meta-analize dahil edilen çalışmalar arasından seçkisiz olarak belirlenen 10 çalışma, kodlama formu ve kodlama formu açıklaması e-posta yoluyla gönderilmiş ve araştırmacılardan belirlenen süre içinde kodlama yapımları istenmiştir. Aynı süre içinde araştırmacı da kodlama yapmıştır. Kodlamalar Microsoft Excel programından yararlanılarak bilgisayar ortamında yapılmıştır.

Meta-analiz çalışmalarında, kodlayıcı ve kodlayıcılar-arası güvenirliliğin bir ölçüsü olarak üzerinde uzlaşılan görüş sayısının toplam görüş sayısına bölünmesiyle elde edilen "uzlaşma oranı" kullanılabilir (Orwin ve Vevea, 2009; aktaran Üstün ve Eryılmaz, 2014). Ayrıca iki ya da daha fazla kodlayıcı arasındaki kodlama benzerliklerini ölçen Krippendorff Katsayısı, Cohen' in Kappa katsayısı veya kodlayıcılar arası güvenirlilik katsayısı meta-analiz çalışmalarında kodlama formunun güvenirliliğini belirlemede kullanılabilir (Leary, 2012). Çalışmada da kodlama sürecinin güvenirliliğini belirleyebilmek amacıyla, 10 çalışmanın kodlanan bulgularından yola çıkılarak kodlayıcılar arası güvenirlilik test edilmiş ve çalışmanın kodlayıcılar arası güvenirlilik katsayısı .92 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu değer de kodlama sürecinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Ergene, 1999). Sonuç olarak, çalışmada kodlama formu, meta-analize dahil edilen çalışmalarla ilgili olarak, çalışmaların yayım yılı, yayım durumu, çalışmanın türü, uygulamayı yapan kişi, uygulamanın yapıldığı grubun öğretim kademesi, uygulama süresi ve uygulamanın yapıldığı konu alanı ile ilgili bilgilerin kodlanarak sayısal verilere dönüştürülmesinde kullanılmıştır.

#### ***Verilerin Analizi***

Yapılan çalışmada, meta-analize dahil edilen her çalışmanın etki büyüklüğü değerleri ve birleştirilmiş etki büyüklüğü Kapsamlı Meta-analiz Yazılımı v2.0 İstatistiksel Paket programı (Comprehensive Meta Analysis Software v2.0, CMA) kullanılarak hesaplanmıştır.

CMA programı, etki büyüklüğü hesaplamalarında meta-analizde yer alan çalışmaların rapor edilmiş bulgularını kullanarak etki büyüklüklerini hesaplamaktadır. Ancak her çalışma birbirinden



bağımsız olduğu için rapor edilen bulguları da farklı formatlarda olabilmektedir. Örneğin sadece anlamlılık değeri ve örneklem büyüklüğü rapor edilmiş çalışmaların yanında ortalama, standart sapma ve örneklem büyüklüğü verilmiş çalışmalar bulunabilmektedir. Bu durumda her çalışmayı ortak bir değer altında buluşturabilmek için CMA programı seçilebilecek farklı format türleri ile formatlara uygun veri girişi yapılması sonucunda her bir çalışma için etki büyüklüğü hesaplama kolaylığı sunmaktadır (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2004). Yapılan çalışmada, etki büyüklüklerinin (Hedges' g) hesaplanmasında, deney ve kontrol gruplarının ortalamaları, standart sapma değerleri, örneklem büyüklükleri ya da test istatistikleri değerlerinin girilebileceği formatlar seçilmiştir. Her bir çalışmanın aynı hipotezi test edip etmediğini belirlemek için CMA programından yararlanılarak heterojenlik testi yapılmıştır. Heterojenlik testi sonucuna göre, çalışmaların etki büyüklükleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır, başka bir deyişle değerler heterojen dağılım göstermektedir. Dolayısıyla çalışmada, rastgele etkiler modeli kullanılarak etki büyüklükleri hesaplanmıştır.

Çalışma verilerinin analizinde, işlem etkisi meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, meta-analize dahil edilen çalışmalardaki deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasındaki farklar, çalışmaların örneklem sayısı, grupların aritmetik ortalaması, standart sapması veya çalışmaların test istatistikleri (F, t, X<sup>2</sup> vb.) kullanılarak "Hedges' g" değerinde hesaplanan etki büyüklüklerinin belirlenmesi ile ortaya çıkarılmaktadır (Durlak, 1995). Ek olarak çalışmada betimsel verilerin analizinde, SPSS 15.0 istatistiksel paket programından da yararlanılmıştır. İstatistiksel analizlerin önemlilik düzeyi olarak .05 önemlilik düzeyi seçilmiştir. Kodlama formunun veri girişinde de Microsoft Excel 2007 programından yararlanılmıştır.

## Bulgular

Bu bölümde, alt problemlere göre verilmiş araştırma bulguları yer almaktadır.

### *Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular*

Çalışmada, "Meta-analize dahil edilen araştırmaların, ara değişkenlere göre dağılımı nedir?" sorusu ilk alt problem olarak belirlenmiştir. Bu alt problem doğrultusunda, ilk olarak Tablo 1'de meta-analize dahil edilen çalışmaların yayım yılları ve frekans dağılımları verilmektedir.

**Tablo 1.** Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmaların Yıllara Göre Yayım Sayısı Dağılımı

Yayım Yılı	Yayım Sayısı	Yayım Yılı	Yayım Sayısı
1997	1	2008	8
1998	1	2009	14
1999	2	2010	15
2002	2	2011	13
2003	3	2012	9
2005	3	2013	7
2006	8	2014	2
2007	10		
Toplam	30	Toplam	68

Tablo 1'de görüldüğü gibi, çalışmanın meta-analizinde yer alan araştırmaların yayım yılları 1997 - 2014 yılları arasında değişmektedir. Ayrıca PDÖ' nin geleneksel öğretime göre akademik başarı üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların 2006 yılından itibaren yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. İlgili konuda, en çok çalışmanın yapıldığı yıllar 2009 (14 çalışma), 2010 (15 çalışma) ve 2011 (13 çalışma) yıllarıdır.

Çalışmanın meta-analiz için yapılan kodlama sürecinde meta-analize dahil edilecek çalışmaların birbirlerinden farklılık gösterdiği noktalar belirlenmiştir. Belirlenen bu farklı noktalar, çalışmaya araştırmaların ara değişkenleri olarak atanmışlardır. Ara değişkenler; çalışmanın yayım durumu, çalışmanın türü, uygulamayı yapan kişi, örneklem büyüklüğü, uygulamanın yapıldığı bilim

alanı ve saat bazında uygulama süresi olarak belirlenmiştir. Belirlenen kategorik ara değişkenlerin betimsel analiz sonuçları frekans ve yüzde dağılımı halinde Tablo 2'de verilmektedir.

**Tablo 2.** Çalışmanın Ara Değişkenlerinin Frekans ve Yüzde Dağılımı

<b>Ara Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
<b>Çalışmanın Yayım Durumu</b>		
Yayımlanmış	51	%52.04
Yayımlanmamış	47	%47.96
Toplam	98	%100.00
<b>Çalışmanın Türü</b>		
Makale	51	%52.04
Yüksek lisans tezi	31	%31.63
Doktora tezi	16	%16.33
Toplam	98	%100.00
<b>Uygulamayı Yapan Kişi</b>		
Öğretmen	38	%38.80
Yüksek lisans öğrencisi	19	%19.40
Doktora öğrencisi	11	%11.20
Öğretim elemanı	30	%30.60
Toplam	98	%100.00
<b>Uygulamayı Yapan</b>		
Araştırmacının kendisi	40	%40.80
Araştırmacı değil	53	%54.10
Belirtilmemiş	5	%5.10
Toplam	98	%100.00
<b>Örneklem Büyüklüğü /Kişi</b>		
1-20	18	%18.40
21-30	26	%26.50
31-50	29	%29.60
51 ve üstü	25	%25.50
Toplam	98	%100.00
<b>Uygulamanın Yapıldığı Bilim Alanı</b>		
Fen Bilimleri	58	%59.20
Matematik	15	%14.30
Sosyal Bilimler	14	%15.30
Sağlık Bilimleri	8	%8.20
Bilgisayar	3	%3.00
Toplam	98	%100.00
<b>Uygulamanın Yapıldığı Öğretim Kademesi</b>		
İlkokul	4	%4.10
Ortaokul	26	%26.50
Lise	23	%23.50
Lisans	45	%45.90
Toplam	98	%100.00
<b>Uygulama Süresi / Saat</b>		
1-16	34	%34.70
17-48	37	%37.80
49 ve üstü	22	%22.40
Belirtilmemiş	5	%5.10
Toplam	98	%100.00

Tablo 2'de görüldüğü gibi, çalışmanın meta-analizine dahil edilen, akademik hakemli bir dergide yayımlanmış makalelerin sayısı 51, yayımlanmamış doktora (n=16) ve yüksek lisans (n=31) tez çalışmalarının sayısı ise 47' dir. Çalışmaya dahil edilen deney gruplarında, PDÖ uygulamalarının en çok öğretmenler (n=38) ve öğretim elemanları (n=30) tarafından yürütüldüğü dikkati çekmektedir. Öğretmenler, yükseköğretim dışındaki öğretim kademelerinde ders vermekle yükümlü kişiler olarak kabul edilirken; öğretim elemanları, yükseköğretim kurumlarında görev yapan öğretim üyeleri, öğretim görevlileri, okutmanlar ve öğretim yardımcılarını kapsamaktadır. Ek olarak uygulamaların daha çok araştırmacıların kendisi yerine uygulama yapılan dersin resmi öğretmeni tarafından (%54.10) yürütüldüğü dikkati çekmektedir. Araştırmacının, PDÖ uygulamasının yapıldığı sınıfın resmi öğretmeni olduğunun belirtildiği çalışma sayısı 6'dır ve sayıca az olduğu için araştırmacıların yürüttüğü uygulamalar arasında sayılmışlardır. Meta-analize alınan çalışmalar incelendiğinde, birçoğunda çalışmalarda uygulamayı yapan kişilerin, araştırmacı tarafından PDÖ hakkında bilgilendirilen ya da önceden bilgi sahibi olduklarının vurgulandığı dersin öğretmenleri olduğu görülmektedir (Folashade ve Akinbobola, 2009; Yurd, 2007; Uslu, 2006; Maxwell, Bellisimo ve Mergendoller, 2001).

Meta-analize alınan araştırmaların, PDÖ uygulaması yaptıkları deney gruplarındaki örneklem büyüklükleri, çalışmaların frekans dağılımı dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmaya göre, 1-20 kişilik örneklem üzerinde uygulama yapılmış 18 çalışma; 21-30 kişilik örneklemle 26 çalışma; 31-50 kişilik örneklemle 29 çalışma; 51 ve üstü örneklemle de yapılmış 25 çalışma belirlenmiştir. PDÖ uygulamalarının Fen Bilimleri (n=58), Sosyal Bilimler (n=14), Matematik (n=15), Bilgisayar Bilimleri (n=3) ve Sağlık Bilimleri (n=8) alanlarında yapılmış olduğu belirlenmiştir. Fen Bilimleri alanına; farklı öğretim kademelerinde Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen ve Teknoloji dersleri ve bu derslerin fen laboratuvarında yapılmış çalışmaların bulgularından elde edilen veriler dahil edilmiştir. Sosyal Bilimler alanında ise, Coğrafya, Tarih, İngilizce, Eğitim Bilimleri dersleri, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Psikoloji ve Ekonomi derslerinde yapılmış çalışmaların verileri dahil edilmiştir. Sağlık Bilimleri alanında tıp ve hemşirelik okulu derslerinden, Bilgisayar Bilimleri alanında Bilgi, Teknoloji ve Ağ Temelleri derslerinden, Matematik Biliminde ise Matematik, Geometri ve Cebir derslerinden elde edilen bulgular kullanılmıştır. PDÖ uygulamalarının en fazla lisans (n=45), ortaokul (n=26) ve lise (n=23) düzeylerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. İlkokul düzeyinde ise yalnızca 4 çalışmaya ulaşılabilmektedir. Öğretim kademeleri dağılımında 1., 2., 3. 4. ve 5. sınıflar ilkököl; 6., 7. ve 8. sınıf ortaokul; 9., 10., 11. ve 12. sınıf lise düzeyinde kabul edilmiştir. Üniversitelerde yapılan uygulamalar ise lisans düzeyinde değerlendirilmiştir. Son olarak, çalışmaların deney gruplarında uygulanan PDÖ' nin uygulama süresi saat bazında belirlenmiştir. PDÖ' nin en az 3 saatlik, en fazla da bir öğretim yılı boyunca uygulamasının yapıldığı belirlenmiştir. Çalışmalardan toplanan uygulama süresi değerlerinin frekans dağılımı, aritmetik ortalaması ve tepe değeri dikkate alınarak saatleri gruplama yoluna gidilmiştir. Yapılan gruplamada dağılım şu şekildedir: 3-16 saat (n=34), 17-48 saat (n=37), 49-üstü (n=22). Ayrıca 5 araştırmada uygulama süresi rapor edilmemiştir.

### *Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular*

Çalışmada, "PDÖ, geleneksel öğretime göre akademik başarı üzerinde nasıl bir etkiye sahiptir?" alt problemine cevap bulabilmek için meta-analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Tablo 3'te çalışmaların etki modeline göre heterojen dağılım değeri, ortalama etki büyüklüğü ve güven aralıkları verilmektedir.

**Tablo 3.** Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklükleri ve Güven Aralığı Alt ve Üst Değerleri

Model	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Q-değeri	P
			Alt Sınır	Üst Sınır		
Sabit etkiler modeli	98	0.76	0.72	0.79	1922.21	0.00
Rastgele etkiler modeli	98	0.83	0.66	1.00		

Tablo 3'te görüldüğü gibi, elde edilen etki büyüklükleri, sabit etki modeline göre %95 güven aralığının üst sınırı 0.79 ve alt sınırı 0.72 arasındadır. Ortalama etki büyüklüğü değeri de (Hedges's g) 0.76 olarak hesaplanmıştır. Ancak bu meta-analiz çalışmasına sabit etki modelinin uygun olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucuna göre ( $Q=1922.21$ ;  $p<.05$ ) dağılımın homojen olmadığı (heterojen olduğu) sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla çalışmada, sabit etkiler modeli yerine rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Rastgele etkiler modeline göre %95 güven aralığının üst sınırı 1.00, alt sınırı 0.66 olmak üzere etki büyüklüklerinin ortalama değeri 0.83 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, Cohen'e (1988) göre yorumlandığında, PDÖ' nin akademik başarıyı artırma açısından yüksek düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ara değişkenlere göre PDÖ' nin yorumlanmasına geçilmeden önce, meta-analiz sonucunda ulaşılan, PDÖ' nin akademik başarıyı arttırmada yüksek düzeyde etkili olduğu bulgusunun doğruluğunu kanıtlayabilmek için, meta-analiz çalışmasının gücünü belirlemede kullanılan Klasik Güvenli N (Classic Fail-Safe N) analizinden yararlanılmıştır. Yapılan analizin sonuçları Tablo 4'te verilmektedir.

**Tablo 4.** Klasik Güvenli N Analizi

<b>Meta-Analizin Gücü</b>	
Z-değeri	37.14
p-değeri	0.00
Alfa değeri	0.05
Alfa değeri için Z-değeri	1.95
N	98
$p>\alpha$ sonucu için gerekli çalışma sayısı	5092

Tablo 4'te verilen Klasik Güvenli N analizinde, p değerinin alfa değerinden küçük olması çalışmanın güçlü ve güvenilir olduğunun göstergesi kabul edilmektedir. Elde edilen bulgulara göre, yapılan meta-analiz çalışmasının sonucunu geçersiz kılmak için 5092 tane bireysel çalışmanın daha analize eklenmesi gerekmektedir ( $p<.05$ ).

Meta-analiz çalışmasının gücünü gösteren bir diğer analiz de, meta-analiz çalışmasında yayım yanlılığı olup olmadığının belirlenmesi için yapılan analizdir. Bu amaçla, meta-analize dahil edilen araştırmaların yayım durumu değişkeni de, çalışmanın ara değişkenleri arasında yer almaktadır.

#### ***Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular***

Çalışmada, "Alan yazında yayımlanmış ve yayımlanmamış çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara erişebilmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 5'te verilmektedir.

**Tablo 5.** Yayım Durumuna Göre Etki Büyüklüğü Farkları (Yayım Yanlılığı Analiz Sonuçları)

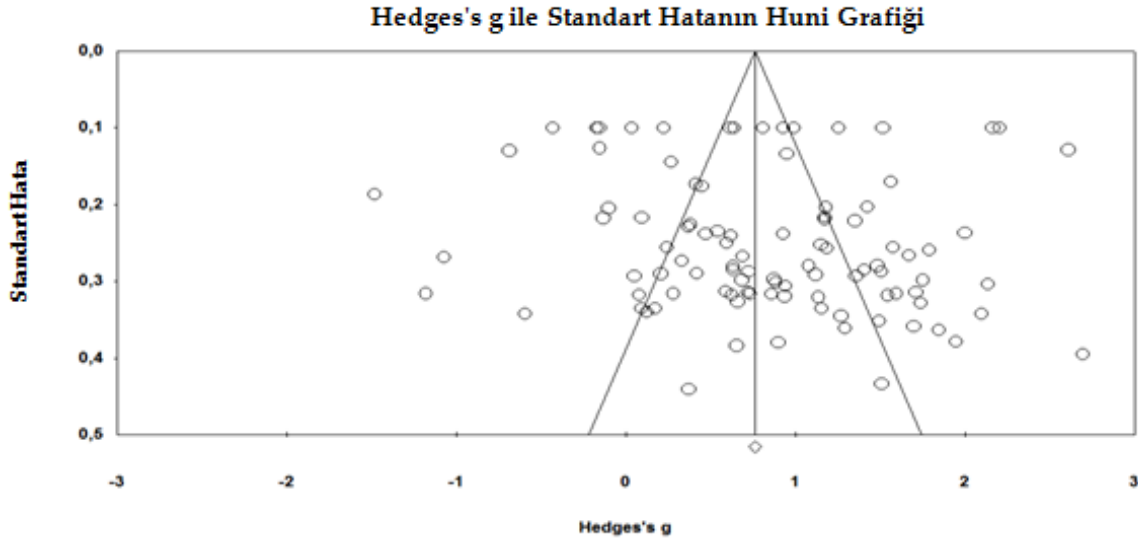
<b>Model</b>	<b>N</b>	<b>Hedges's g</b>	<b>%95 Güven Aralığı</b>		<b>Heterojenlik testi</b>	
			<b>Alt Sınır</b>	<b>Üst Sınır</b>	<b>Q-değeri</b>	<b>P</b>
<b>Rastgele Etkiler Modeli</b>						
Yayımlanmamış	47	0.84	0.62	1.07		
Yayımlanmış	51	0.83	0.57	1.07		
<b>Ara Toplam*</b>					0.01	0.87

\* Yayım durumu değişkeni toplam varyansın ne kadarını açıklamakta yeterli

Tablo 5'te görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeline göre, yayımlanmış çalışmaların etki büyüklüğü ortalaması (Hedges's g) 0.83; yayımlanmamış çalışmaların etki büyüklüğü ortalaması ise 0.84 olarak bulunmuştur. Yayımlanmış çalışmalarla yayımlanmamış çalışmalardan elde edilen ve PDÖ' nin geleneksel öğretime göre akademik başarı üzerindeki etkisini gösteren etki büyüklükleri arasında heterojenlik testi sonucuna göre anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $Q=0.01$ ;  $p>.05$ ). Diğer bir deyişle, çalışmada PDÖ' nin geleneksel öğretime göre başarı üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik

meta-analiz için seçilen çalışmalardan yayımlanmış olanlar ile yayımlanmamış olanların etki büyüklüğü ortalamaları birbirine yakın, homojen dağılım göstermektedir. Bu durumda, araştırmanın meta-analizine dahil edilen çalışmalar için yayım yanlılığının söz konusu olmadığı söylenebilir.

Yapılan yayım yanlılığı analizi yanında, meta-analize dahil edilen çalışmaların yanlı olup olmadığı hakkında ek bilgi vermesi için Şekil 1'de Huni (Funnel) Grafiği oluşturulmuştur.



**Şekil 1.** Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmalarda Yayım Yanlılığı Durumunu Gösteren Huni Grafiği

Şekil 1'de meta-analize dahil edilen çalışmaların dağılımı görülmektedir. Grafik incelendiğinde, çalışmaların asimetrik bir dağılım göstermediği görülmektedir. Diğer bir deyişle, dağılım tek bir tarafta yoğunlaşmamıştır. Dağılımın asimetrik olmaması da çalışma örnekleminin PDÖ lehine yanlı olmadığı anlamına gelmektedir. Çünkü yayım yanlılığı olduğu durumlarda, grafikte çarpık ve asimetrik bir dağılım olması beklenir (Üstün ve Eryılmaz, 2014).

Grafikten istatistiksel bilgi alınamadığı için çalışma örnekleminin yanlı seçilmediğini istatistiksel olarak ortaya koyacak Begg ve Mazumdar sıra korelasyonları testine de (Begg and Mazumdar's rank correlation test) başvurulmuştur. Testten elde edilen analiz sonuçları Tablo 6'da verilmektedir.

**Tablo 6.** Örnekleme Alınan Çalışmaların Yanlılık Durumu

<b>Yanlılık Durumu</b>	
Kendall's S (P-Q)	536.00
Kendall's tau	0.11
Tau için z-değeri	1.64
P	0.09

Tablo 6'ya göre, yapılan araştırmanın meta-analizine dahil edilen çalışmaların yanlı olmadığı bulgusu bir kez daha kanıtlanmaktadır (tau=0.11, p>.05).

**Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Çalışmada, "PDÖ' nin uygulamasını yapan kişiye göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara erişebilmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 7'de verilmektedir.

**Tablo 7.** Uygulamayı Yapan Kişiye Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Model	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik testi	
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q-değeri	P
Öğretmen	38	1.00	0.70	1.30		
Yüksek lisans öğrencisi	19	1.08	0.76	1.41		
Doktora öğrencisi	11	0.85	0.35	1.34		
Öğretim elemanı	30	0.46	0.21	0.71		
Ara toplam*					11.65	0.00

\*Uygulayıcı değişkeni toplam varyansın ne kadarını açıklamakta yeterli

Tablo 7'de görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeliyle meta-analiz çalışmasına dahil edilen araştırmalarda, PDÖ' nin uygulamasını yapan kişilere göre, PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla başarı üzerindeki etki büyüklüğü ortalamaları (Hedges's g); öğretmenlerin 1.00; yüksek lisans öğrencilerinin 1.08; doktora öğrencilerinin 0.85 ve öğretim elemanlarının 0.46 değerindedir. Uygulamayı yapan kişilere göre, çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucuna göre, akademik başarı açısından çalışmaların ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (Q=11.65; p<.05). Elde edilen bulguya göre, PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısı açısından en çok yüksek lisans öğrencileri ve öğretmenler tarafından yürütülen uygulamalarda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En az etki ise, öğretim elemanları tarafından yürütülen çalışmalardan elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerlerine göre (Cohen, 1988), öğretmen, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin uygulama yaptığı çalışmalarda, PDÖ' nin başarıya etkisi yüksek düzeyde iken; öğretim elemanlarının düşük düzeydedir.

Öğretim elemanlarının yaptıkları uygulamalardan alınan etki büyüklüğünün düşük düzeyde olmasından dolayı ortaya çıkan bu farklılığın nedenleri düşünüldüğünde, öğretim elemanlarının hangi açılardan diğer uygulayıcılara göre farklılık gösterdiğinin belirlenmesi gerektiği fikri ortaya çıkmaktadır. Olabilecek farklılıklardan da, PDÖ' nin farklı uygulayıcılar tarafından yürütülmesi sonunda elde edilen başarı düzeyi farklılıklarını yorumlayabilmek amaçlanmaktadır. Belirlenen amaç doğrultusunda, PDÖ' yi uygulayan kişiler hakkında, uygulama yaptıkları grubun örneklem büyüklüğü, uygulama süresi ve araştırmacının kendisinin uygulamayı yapıp yapmadığı bilgileri meta-analize dahil edilen çalışmalar irdelenerek belirlenmiştir. İlk olarak uygulamayı yapan kişiye göre, PDÖ' yi araştırmacının kendisinin uygulayıp uygulamadığına dair betimsel veriler Tablo 7a'da verilmektedir.

**Tablo 7a.** Uygulamayı Kimin Yaptığını Gösteren Betimsel Verilerin Frekans ve Yüzde Dağılımı

Uygulamayı yapan	Araştırmacı		Araştırmacı Değil	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yüksek lisans öğrencisi	10	%52.10	8	%41.10
Doktora öğrencisi	7	%36.80	4	%19.10
Öğretmen	14	%67.60	22	%105.90
Öğretim elemanı	9	%45.00	19	%90.00
Toplam	40		53	

Tablo 7a'da, meta-analize dahil edilen çalışmalar arasında uygulamayı kimin yaptığı hakkında bilgi veren araştırmaların bulgularına yer verilmektedir. Elde edilen bulgularda, doktora öğrencisi

(%63.60) ve yüksek lisans öğrencilerinin (%52.10), öğretmen (%36.80) ve öğretim elemanlarına (%30.00) göre daha büyük çoğunlukla deney gruplarında araştırmacı olarak uygulamaları kendilerinin yürüttüğü görülmektedir. Analize dahil edilen çalışmalarda PDÖ uygulamasını kimin yaptığının belirtilmemiş olduğu çalışmaların sayısı 5'tir (%5.10) ve frekans dağılımında tablo 7a dışında bırakılmışlardır. Uygulamayı kimin yaptığı yanında, yaklaşıma ayrılan uygulama sürelerinin belirlenmesi de, uygulayıcılardan kaynaklı farklılığın nedenlerini ortaya çıkarmada önemli görülmüştür. Bu sebeple, Tablo 7b'de PDÖ uygulamasını yapan kişilere göre uygulama sürelerinin frekans ve yüzdeleri verilmektedir.

**Tablo 7b.** Uygulamayı Yapan Kişiye Göre Uygulama Sürelerinin Frekans ve Yüzde Dağılımı

Uygulama süresi	1-16 (saat)		17-48(saat)		49 ve üstü (saat)	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Yüksek lisans öğrencisi	9	%47.40	8	%42.10	2	%10.50
Doktora öğrencisi	2	%18.20	5	%45.50	4	%36.40
Öğretmen	14	%36.80	15	%39.50	4	%10.50
Öğretim elemanı	9	%30.00	9	%30.00	12	%40.00
Toplam	34		37		22	

Tablo 7b'de görüldüğü gibi, uygulamayı yapan kişiler için, genel olarak 17-48 saatlik zaman aralığına denk gelen uygulamalar sayıca fazladır. Ancak öğretim elemanlarının 49 saat ve üstü uygulamalara daha çok yer vermiş olduğu dikkati çekmektedir. Yüksek lisans öğrencileri ise daha çok kısa süreli PDÖ uygulamaları yapmışlardır. Uygulama süresini rapor etmemiş 5 çalışmanın (%5.10) da frekans dağılımı tablo 7b dışında bırakılmıştır. PDÖ uygulamasından elde edilen etki büyüklüğü değerlerini etkileyebilecek bir diğer faktör olarak da, uygulamaların yapıldığı grupların örneklem büyüklükleri belirlenmiştir. Tablo 7c'de uygulama yapılan grupların örneklem büyüklükleri uygulamayı yapan kişilere göre karşılaştırılmıştır.

**Tablo 7c.** Uygulama Yapan Kişiye Göre Örneklem Büyüklüklerinin Frekans ve Yüzde Dağılımı

Öğrenci sayısı	1-20		21-30		31-50		51 - üstü	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Y.Lisans öğrencisi	3	%15.80	8	%42.10	7	%36.80	1	%5.30
Doktora öğrencisi	2	%18.20	3	%27.30	5	%45.50	1	%9.10
Öğretmen	8	%21.10	11	%28.90	10	%26.30	9	%23.70
Öğretim elemanı	5	%16.70	4	%13.30	7	%23.30	14	%46.70
Toplam	18		26		29		25	

Tablo 7c'ye göre öğretim elemanlarının (%46.70) daha çok 51 ve üstü örneklem büyüklüğüne sahip gruplarda uygulamalar yapmış oldukları dikkati çekerken, diğer uygulayıcıların ağırlıklı olarak 21-50 aralığında örneklem büyüklüğüne sahip grupları tercih etmiş oldukları görülmektedir.

#### *Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular*

Çalışmada, "Örneklem büyüklüğüne göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara erişebilmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 8'de verilmektedir.

**Tablo 8.** Örneklem Büyüklüğüne Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Model	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik testi	
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q-değeri	P
Rastgele Etkiler Modeli						
1-20 kişi	18	0.97	0.55	1.38		
21-30 kişi	26	0.84	0.62	1.06		
31-50 kişi	29	0.94	0.71	1.18		
51 ve üstü kişi	25	0.59	0.22	0.95		
Ara toplam*					2.85	0.41

\*Örneklem büyüklüğü değişkeni toplam varyansın ne kadarını açıklamakta yeterli

Tablo 8'de görüldüğü gibi, 1-20 kişiden oluşan örneklem büyüklüğüne sahip deney gruplarının başarı üzerindeki etki büyüklüğü ortalaması 0.97, 21-30 kişilik örneklemelerin 0.84, 31-50 kişilik örneklemelerin 0.94, 51 kişilik ve üstü örneklemelerin ise 0.59 olarak belirlenmiştir. Etki büyüklükleri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucuna göre ise, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulgusuna erişilmiştir ( $Q=2.85$ ,  $p>.05$ ). Buna göre, PDÖ' nin uygulandığı grupların örneklem büyüklüklerinin öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

#### *Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular*

Çalışmada, "PDÖ' nin uygulandığı bilim alanına göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara erişebilmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 9'da verilmektedir.

**Tablo 9.** Bilim Alanına Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Model Rastgele Etkiler Modeli	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik testi	
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q-değeri	P
Fen Bilimleri	58	0.90	0.69	1.12		
Sosyal Bilimler	14	0.89	0.48	1.29		
Matematik	15	0.86	0.31	1.40		
Sağlık Bilimleri	8	0.49	-0.22	1.22		
Bilgisayar	3	-0.03	-1.08	1.02		
Ara toplam*					3.91	0.41

\*Alan değişkeni toplam varyansın ne kadarını açıklamakta yeterli

Tablo 9'da görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeline göre, PDÖ' nin uygulandığı farklı bilim alanlarına göre etki büyüklükleri; Fen Bilimleri 0.90; Matematik 0.86; Sosyal Bilimler 0.89; Sağlık Bilimleri 0.49 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Bilgisayar Bilimleri (-0.03) alanında yapılmış çalışmaların meta-analizi sonucunda elde edilen etki büyüklüğüne bakıldığında negatif yönde etki büyüklüğü değerinin belirlenmiş olduğu dikkati çekmektedir. PDÖ' nin uygulamaya konulduğu bilim alanına göre, çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucunda, akademik başarı açısından çalışmaların ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulgusuna erişilmiştir ( $Q=4.01$ ;  $p>.05$ ). Elde edilen bulgular, PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısını artırma açısından uygulamanın yapıldığı konu alanlarına göre değişiklik göstermediği şeklinde yorumlanabilir.

#### *Araştırmanın Yedinci Problemine İlişkin Bulgular*

Çalışmada, "PDÖ' nin uygulandığı öğrencilerin öğretim kademelerine göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara erişebilmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 10'da verilmektedir.

**Tablo 10.** Öğretim Kademesine Göre Etki Büyüklüğü Farkları

Model Rastgele Etkiler Modeli	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik testi	
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q-değeri	P
İlkokul	4	0.24	-0.81	1.29		
Ortaokul	26	1.03	0.71	1.34		
Lise	23	0.99	0.56	1.41		
Lisans	45	0.69	0.47	0.90		
Ara toplam*					4.86	0.18

\* Öğretim kademesi değişkeni toplam varyansın ne kadarını açıklamakta yeterli

Tablo 10'da görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeline göre, ilkokul düzeyinde yapılmış çalışmaların akademik başarı açısından ortalama etki büyüklüğü değeri 0.24; ortaokul düzeyinde 1.03; lise düzeyinde 0.99 ve lisans düzeyinde 0.69 olarak belirlenmiştir. Meta-analize dahil edilen



çalışmaların etki büyüklükleri arasında, öğretim kademesine göre anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucuna göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $Q=4.86$ ;  $p>.05$ ). Diğer bir deyişle, çalışmaların etki büyüklükleri arasında homojenlik vardır ve farklı öğretim kademelerinde uygulanan PDÖ uygulamaları sonucunda elde edilen başarı düzeyi anlamlı bir şekilde değişmemektedir.

#### *Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular*

Çalışmada, "PDÖ' nin uygulama sürelerine göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt problemine ilişkin bulgulara erişebilmek için yapılan analizin sonuçları Tablo 11'de verilmektedir.

**Tablo 11.** Uygulama Süresine Göre (Saat) Etki Büyüklüğü Farkları

Model	N	Hedges's g	%95 Güven Aralığı		Heterojenlik testi	
			Alt Sınır	Üst Sınır	Q-değeri	P
Rastgele Etkiler Modeli						
3-16 saat	34	0.98	0.68	1.28		
17-48 saat	37	0.77	0.54	1.00		
49-üstü saat	22	0.63	0.22	1.04		
Belirtilmemiş	5	1.12	0.73	1.51		
Ara toplam*					4.10	0.25

\* Uygulama süresi değişkeni toplam varyansın ne kadarını açıklamakta yeterli

Tablo 11'de görüldüğü gibi, rastgele etkiler modeline göre, gruplamada en az saat uygulaması yapılmış olan 3-16 saatlik uygulamaların etki büyüklüğü 0.98; 17-48 saatlik uygulamaların 0.77; 49 ve üstü saatlik uygulamaların ise 0.63 olarak belirlenmiştir. Çalışmada PDÖ' nin uygulama süresini rapor etmeyen araştırmalardan elde edilen etki büyüklüğü ise, 1.12 değerindedir. Meta-analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklükleri arasında, saat bazında uygulama sürelerine göre anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucunda, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ( $Q=4.10$ ;  $p>.05$ ). Buna göre, PDÖ' nin akademik başarı üzerindeki etkisi, yapılan uygulamanın süre olarak uzunluğu ya da kısalığına göre değişmemektedir.

### **Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

Yapılan meta-analiz çalışmasında, 98 araştırmadan elde edilen bulgulardan yararlanılmış ve PDÖ yaklaşımının geleneksel öğretime göre, öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Meta-analize dahil edilen çalışmaların yayım yılları incelendiğinde, 1997 yılından 2010 yılına kadar PDÖ' nin başarı üzerindeki etkisi üzerine yapılmış çalışmaların sayısında artan bir ivme olduğu, 2012 yılından sonra ise yapılan çalışma sayısında bir düşüşün yaşandığı dikkati çekmektedir. Bu noktada, meta-analiz çalışmasının zamanlama açısından doğru olduğu ve alan yazın için gerekli bir çalışma olduğu ortaya çıkmaktadır. Çünkü gerçekleşen düşüş, ilgili konuda alan yazında yeterli sayıda çalışmaya ulaşıldığı ve bu sebeple yakın geçmiş zamanda araştırmacıların daha farklı konulara yöneldiklerinin bir göstergesi kabul edilebilir.

Meta-analize dahil edilen çalışmalar arasında, PDÖ' nin geleneksel öğretime göre akademik başarı üzerinde pozitif yönde etkisi olduğunu belirten çalışmalar yanında (Tozo, 2011; Tavukçu, 2006; Ukoh, 2010), etkisiz ya da negatif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmış çalışmalar da (Kazemi ve Ghoraihi, 2012; Koçakoğlu, 2008; Scott, 2005) bulunmaktadır. Ayrıca, PDÖ' nin öğrencilerin başarısı ya da bilgi düzeyine etkisini araştıran, 2000'li yıllardan önce yayımlanmış araştırmaları kapsayan meta-analiz çalışmalarının sonuçları incelendiğinde de, PDÖ' nin öğrenci başarısını ya da bilgi düzeyini arttırmada etkili olmadığı ya da düşük/önemsiz düzeyde etkili olduğu bulgularına erişilmiştir (Vernon ve Blake, 1993; Berkson, 1993; Colliver, 2000). Daha güncel yapılmış çalışmalara bakıldığında ise, Leary (2012) meta-analiz çalışmasında, PDÖ' nin başarıya olan etki büyüklüğünü

orta düzeye yakın bir değerde (0.45) belirlemiştir. Elde edilen etki büyüklüğü değerlerinden daha farklı olarak Üstün (2012) Fen Bilimleri alanında yapılmış 52 araştırmayı meta-analize dahil ettiği çalışmada, PDÖ' nin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı üzerinde 0.82 değerinde yüksek düzeyde bir etkisinin olduğunu belirlemiştir. Batdı' nın (2014) yaptığı meta-analizin sonucunda ise, PDÖ' nin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısını arttırmada çok yüksek düzeyde etkili olduğu bulgusuna erişilmiştir. Elde edilen birbirinden farklı bu sonuçlara bakıldığında, PDÖ' nin geleneksel öğretime göre akademik başarıya olan etkisini netleştirmek önemli görülmektedir. Bu amaçla, çalışmanın meta-analiz modelini belirlemek için heterojenlik testi yapılmıştır. Heterojenlik testi sonucuna göre, meta-analize alınan çalışmaların etki büyüklüğü dağılımının heterojen olduğu, yani homojen olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle çalışmada, sabit etkiler modeli yerine rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Rastgele etkiler modeline göre, meta-analize dahil edilen çalışmaların başarıya olan etki büyüklükleri ortalaması 0.83 olarak hesaplanmıştır. Buna göre, PDÖ' nin, akademik başarıyı artırma açısından yüksek düzeyde (Cohen, 1988) etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Elde edilen bulgunun doğruluğunu kanıtlayabilmek için, meta-analiz çalışmasının gücünü belirlemede kullanılan Classic Fail-Safe N analizinden yararlanılmıştır. Yapılan analiz de, meta-analiz çalışmasının doğruluğunu kanıtlar nitelikte sonuçlar vermiştir.

Çalışmada, PDÖ' nin geleneksel öğretime göre başarı üzerindeki etki düzeyini değiştirebilecek faktörler de araştırılmıştır. Faktörleri belirleyebilmek için de, daha önceden PDÖ yaklaşımının etkililiğini araştırmış çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalarda yaklaşımı etkilediği belirtilen faktörler; yaklaşımın uygulayıcısı ile ilgili faktörler, örneklem büyüklüğü, bilim alanı, öğretim kademesi ve uygulama süresi olarak listelenmiştir (Leary, 2012; Walker ve Leary, 2009; Dochy, Segers, Van den Bossche ve Gijbels, 2003; Kaufman ve Mann, 1999). Belirlenen etkenler yapılan çalışmanın ara değişkenleri olarak atanmıştır. Çalışmanın ara değişkenlerine göre, meta-analize dahil edilen çalışmaların ortalama etki büyüklüklerinin anlamlı değişiklik gösterip göstermediğini ortaya koyan bulguların, PDÖ' nin öğrenci başarısı üzerindeki etkili ve etkisiz yönlerini yorumlamada yararlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu sayede, belirlenen genel etki büyüklüğünün daha yüksek olmamasının nedeni olan, analize sokulan ve PDÖ' nin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin nötr ya da negatif yönde olduğunu belirten çalışmaların (Hatisaru ve Küçükturan, 2011; Carrio, Larramona, Banos ve Perez, 2011; Şahin ve Yörek, 2009) anlamsız/negatif etkilerinin sebeplerinin de irdelendiği kabul edilebilir.

Çalışmanın yayım yanlılığı durumunu ortaya çıkarmak için yapılan heterojenlik testi sonucunda, meta-analize dahil edilen çalışmaların yayım durumuna (yayımlanmış/yayımlanmamış) göre, PDÖ' nin akademik başarı üzerindeki etkisini gösteren etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle, yayımlanmış çalışmalardan elde edilen ortalama etki büyüklüğü ile yayımlanmamış çalışmalardan elde edilen ortalama etki büyüklüğü değerleri birbirine yakın düzeylerde (yüksek düzey) bulunmuştur. Değerler birbirine yakın olduğu ya da birbirinden anlamlı şekilde farklılık göstermediği için de çalışmada yayım yanlılığı olmadığı söylenebilir. Çalışmanın yayım yanlılığı durumunu netleştirmek için, ek olarak huni grafiğinden ve Begg ve Mazumdar sıra korelasyonları testinden de yararlanılmıştır. Sonuç olarak, yapılan her üç analize göre de, meta-analiz çalışmasında yayım yanlılığı olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada yayım yanlılığı olmadığını ortaya koyan analizler, yapılan meta-analiz çalışmasına bu yönde getirilebilecek eleştirilere cevap niteliğinde görülmektedir. Nitekim çalışmanın amacı, PDÖ lehine bir sonuç bulmak değil, ilgili konuda bugüne kadar yapılmış ve analize dahil edilme ölçütlerine uygun verilere sahip çalışmaların bulgularını toplayarak PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısına etkisi üzerinde genel bir kanıya varmaktır.

Meta-analize dahil edilen çalışmalarda, PDÖ uygulamaları öğretmen, öğretim elemanı, yüksek lisans öğrencisi ya da doktora öğrencisi tarafından yapılmıştır. Çalışmada, PDÖ uygulamasını yapan kişilere göre, çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla yapılan heterojenlik testi sonucunda, PDÖ uygulamasını yapan kişi açısından, çalışmaların ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farklılığın hangi uygulayıcılar arasında olduğuna bakıldığında ise, PDÖ' nin en çok öğretmenler ve yüksek lisans öğrencilerinin uygulama yaptığı çalışmalarda etkili olduğu, en az etkinin ise öğretim elemanlarının yaptıkları uygulamalar sonucunda alındığı belirlenmiştir. Etki büyüklüğü değerlerine göre (Cohen, 1988), öğretmen, doktora ve yüksek lisans öğrencilerinin uygulama yaptığı çalışmalarda, PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla başarıya etkisinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ancak öğretim elemanlarının uygulama yaptığı çalışmalarda, PDÖ' nin geleneksel yaklaşıma göre öğrenci başarısına etkisini gösteren etki büyüklüğü değerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Öğretim elemanlarının yaptıkları uygulamalarda, PDÖ' nin başarıya etkisinin düşük düzeyde bulunmasının nedenlerini irdeleyebilmek için yapılan betimsel analiz sonuçları, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin diğer PDÖ uygulayıcılarına göre daha büyük yüzdeyle uygulamaları dersin resmi öğretmeni yerine araştırmacı olarak kendilerinin yürüttüğünü göstermektedir. Öğretim elemanları ve öğretmenler de ise bu durum tam tersidir ve öğretim elemanları ve öğretmenler daha büyük yüzdelere, araştırmacının kontrolünde dersin resmi öğretmeni olarak PDÖ uygulamalarını yürütmüşlerdir. Ayrıca yaklaşımın uygulama sürelerine ve uygulama yapılan örneklem büyüklüklerine bakıldığında, öğretim elemanlarının diğer PDÖ uygulayıcılarına göre, daha uzun süreli ve daha büyük örneklem gruplarında daha çok sayıda uygulama yaptığı belirlenmiştir.

Yukarıda betimsel analiz sonuçlarında değinilen, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin daha çok tercih ettiği, çalışmalarda araştırmacının PDÖ uygulamasını bizzat kendisinin yapması durumu, uygulamanın her aşamasında araştırmacının kendi hazırladığı programa rahatlıkla uyabileceği ve kendi çalışması için dersin öğretmeninden daha çok güdülenmiş olacağı kabul edilirse, yaklaşımın uygulamasında daha etkili sonuçların alınmasına neden olabilir. Ancak PDÖ' yi uygulayan kişi araştırmacının kendisi olsa bile, uygulamayı yaptığı sınıf araştırmacının kendi resmi sınıfı değilse, çalışmanın geçerliğinin bu durumdan etkilenebileceği bir gerçektir. Böyle bir durumda, öğrenciler deney sürecinden haberdar olacakları için, özellikle yapılan uygulamalar da kısa süreli ise, farklı öğretmen ve farklı öğretim süreci değişikliğinden etkilenebilirler ve sonucunda da PDÖ uygulaması sonunda elde edilen öğrenci başarısı, normal koşullar sonunda beklenen düzeyden daha yüksek çıkabilir. Bu durumu engellemek için iki öneri sunulmaktadır (Kocakaya, 2011): Birincisi, öğrencilerin yeni yaklaşıma, yeni öğretmene, yeni sürece, yeni öğretim durumlarına adapte olması, normalden farklı olarak görmemesi için PDÖ' nin uygulama süresinin uzun tutulmasıdır. İkincisi ise, deneysel çalışma bittikten belli bir süre sonra hatırdan tutma testi ya da kalıcılık testi gibi bir ölçeğin öğrencilere uygulanarak bu test ile son test sonuçlarının arasındaki farkın karşılaştırılmasıdır. Uzun süreli uygulamaların tercih edilmesi çalışmanın geçerliği açısından önemli olsa da, araştırmadan elde edilen betimsel bulgulara göre, öğretim elemanları daha çok 49 saat (yaklaşık 3 ay) gibi uzun zamanları kapsayan uygulamalar yapmışlardır. Ancak öğretim elemanlarının PDÖ uygulaması yaptığı çalışmalarda, yaklaşımın başarıya etki düzeyi daha kısa süreli uygulamaları tercih eden diğer uygulayıcılara göre daha düşük bulunmuştur. Bunun yanında bir uygulamadan etkili bir sonuç alabilmek için, PDÖ yaklaşımına öğrencilerin adapte olmaları gerektiği unutulmamalıdır. Bunun için de, öğrencilerin yaklaşık 6 ay gibi bir zamana ihtiyaçları olduğu belirtilmektedir (Schultz-Ross ve Kline, 1999, aktaran Yadav, Subedi, Lundeberg ve Bunting, 2011). Ancak 6 aylık bir süre, çoğu araştırmacı için PDÖ uygulamasına ayıramayacakları kadar uzun bir zaman dilimidir. Ayrıca uzun süreli uygulamaların, öğrencilerin derse olan ilgilerini kaybettirebileceği de belirtilmektedir (Kocakaya, 2011). Görüldüğü gibi çalışmalarda, hem uzun süreli hem de kısa süreli uygulamaların dezavantajlı duruma düşebilmesi olasıdır. Bu nedenle betimsel analiz sonucunda, uygulayıcılardan biri olan öğretmenlerden elde edilen bulgular önem kazanmaktadır.

Öğretmenlerin yaptıkları PDÖ uygulamalarında, PDÖ' nin başarıya etkisi yüksek düzeyde bulunmuştur. Diğer yüksek düzeyde başarı elde eden yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin yürüttükleri çalışmalarının aksine, öğretmenler çalışmalarının büyük çoğunluğunu kendi resmi sınıflarında yürütmüşlerdir. Buna göre, hem araştırmacıların kendilerinin hem de dersin resmi öğretmenin yürüttüğü çalışmalardan da yüksek başarı elde edilebilmektedir. Ancak burada yapılan çalışmanın geçerliğini koruyabilmek için, deneysel çalışmalarda, belirlenen deney gruplarının farklı okullardan değil de araştırmacının görev yaptığı okuldan ve yine araştırmacının dersin resmi öğretmeni olduğu sınıflardan seçilmesi deneysel çalışmanın daha sağlıklı yürütülebilmesi açısından önemli görülmektedir (Kocakaya, 2011). Bu durumda, konu hakkında doğrudan en çok bilgiye sahip olması gereken kişinin araştırmacı olduğu düşünülürse, PDÖ' nin uygulamasını da araştırmacının özellikle de kendi sınıfında yürütmüş olması, başarıyı getirecek unsurlar arasında sayılabilir. Betimsel analiz sonucunda öğretmenler ile ilgili elde edilen diğer bulgular da, öğretmenlerin 17-48 saat aralığında ve 21-50 arasında örnekleme sahip çalışma gruplarında yaptıkları uygulama sayısının fazla olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu bulgulara dayanarak büyük örneklem gruplarına nazaran küçük örneklem gruplarında yapılan uygulamaların sınıf kontrolünü sağlama ve PDÖ' nin tüm aşamalarını plana uygun yürütme açısından kolaylık sağlayabileceği için, küçük gruplarda yapılan uygulamalardan daha çok başarı sağlanmış olabileceği söylenebilir. Daha uzun süreli uygulamalar yerine 4-12 hafta (17-48 saat) arasında yapılan uygulamalarda da öğrencilerin derse ve yaklaşıma olan ilgileri canlı tutulduğu için, öğrenci başarısı daha yüksek elde edilmiş olabilir. 4 haftadan kısa süreli olmayan uygulamalarla da çalışmanın geçerliğini korumak amaçlanmış olabilir. Sonuç olarak, PDÖ uygulamalarının, araştırmacının eğer varsa görev yaptığı kendi sınıfında, uygulama planını sorunsuz yürütebileceği bir örneklem büyüklüğünde, 3-4 haftadan daha kısa ya da bir öğretim döneminden daha uzun süreli olmayacak bir uygulama süresi içinde yürütülmesinin, öğrenci başarısını artırma açısından daha etkili olduğu söylenebilir. Ancak çalışmanın betimsel analiz sonuçlarına göre, yapılan bu yorumların, çalışmanın ara değişkenleriyle yapılan analiz sonuçlarıyla desteklenip desteklenmediğine bakıldığında, PDÖ' nin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısını arttırmasında, PDÖ uygulamalarındaki örneklem sayısının ya da uygulama süresinin etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle betimsel analiz sonuçlarına dayalı yorumlar, ara değişkenler açısından anlamlı fark olmasa da, çalışmalarda PDÖ yaklaşımının daha iyi yürütülmesinde araştırmacıya yardımcı olması açısından yararlı olabilir.

PDÖ' nin uygulandığı deney gruplarının örneklem büyüklüklerine göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucunda, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulgusuna erişilmiştir. Elde edilen bulguya göre, PDÖ' nin uygulandığı grupların örneklem büyüklüklerinin büyük ya da küçük olmasının, öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle, uygulama yapılacak gruptaki öğrenci sayısının az, orta ya da çok olması uygulama sonunda elde edilen öğrenci başarısını etkilememektedir. Alan yazında elde edilen bu bulguyu destekleyen, farklı öğretim yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştıran meta-analiz çalışmaları bulunmaktadır (Gözüyeşil, 2012; Şahin ve Tekdal, 2005). Gözüyeşil (2012), beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisini araştırdığı meta-analiz çalışmasında, beyin temelli öğrenmenin öğrenci başarısı üzerindeki etki büyüklüğünün, çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini de araştırmıştır. Meta-analize dahil edilen araştırmaların örneklem gruplarının; küçük (1-49), orta (50-99) ve büyük (100 ve daha fazla) olarak gruplandırıldığı çalışmanın sonucunda, örneklem büyüklüğüne göre, yaklaşımın başarıya etkisinin değişiklik göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın meta-analizine alınan deney gruplarının örneklem büyüklükleri incelendiğinde, çoğunluğunun 15'ten büyük 50'den küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalardaki örneklem büyüklüklerinin fazla olmamasının nedeni olarak araştırmaların çoğunluğunda önceden şubelendirilmiş sınıfların kullanılmış olması ve genellikle lisans öncesi düzeylerdeki sınıflarda öğrenci sayısının az olması gösterilebilir. Ancak örneklem sayıları fazla olmasa da, yapılan çalışmada incelenen deneysel modeller çalışmaların güvenilir sonuçlar verdiğini

kanıtlar niteliktedir. Sonuç olarak, meta-analizde yer alan çalışmalardan elde edilen etki büyüklüğü değerinin, çalışmaların örneklem büyüklüğünden etkilenmediği söylenebilir.

PDÖ' nin uygulamaya konulduğu bilim alanına göre, çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan heterojenlik testi sonucunda, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, PDÖ' nin farklı bilim alanlarında yapılmış olması, uygulamalar sonucunda elde edilen öğrenci başarı düzeylerini etkilememektedir. Ayrıca meta-analize dahil edilen çalışmaların bilim alanlarına dağılımı düşünüldüğünde Fen Bilimleri dışındaki diğer alanlarda sayıca az çalışmaya ulaşıldığı dikkati çekmektedir. Bu nedenle PDÖ' nin başarı üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik yapılan çalışmalarda Fen Bilimleri alanına gösterilen ilginin diğer alanlara da gösterilmesi gerektiği düşünülmektedir. Walker ve Leary (2009) PDÖ' nin meta-analizini yaptıkları çalışmalarında, meta-analize dahil ettikleri çalışmaların etki büyüklüklerini, uygulamaların yapıldığı bilim alanlarına göre karşılaştırmışlar ve en fazla çalışmanın Sağlık Bilimleri alanında olduğunu vurgulayarak, özellikle Sosyal Bilimler ve öğretmen eğitimi alanlarında yapılacak çalışmaların sayısının artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, PDÖ, bir problem etrafında araştırma yapıp uygun kararlar alarak bir sonuca ulaşmayı gerektirmesi yönüyle Fen Bilimleri ve Sağlık Bilimleri alanlarına daha uygun görünse de, diğer bilim dalları içinde uygulanabildiği yapılmış birçok çalışmayla kanıtlanmaktadır (Tsai ve Shen, 2009; Luck ve Norton, 2004; Doucet, Purdy, Kaufman ve Langille, 1998).

Çalışmada meta-analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin, örneklemde yer alan öğrencilerin öğretim kademelerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek de amaçlanmıştır. Bunun için yapılan heterojenlik testi sonucuna göre, çalışmaların etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Diğer bir deyişle, PDÖ' nin ilkökul, ortaokul, lise ya da lisans düzeyinde yapılmış olması, uygulamalar sonucunda elde edilen öğrenci başarı düzeylerini etkilememektedir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin öğretim kademelerine göre hangi bilişsel gelişim döneminde oldukları temel alınarak yorumlandığında, PDÖ' den elde edilen etki büyüklüğü düzeylerine de bir açıklama getirilebilir. Piaget' nin bilişsel gelişim dönemlerine göre, bir ilkökul öğrencisi somut işlemler döneminde yer almaktadır. Bu dönemin de genel özelliklerine bakıldığında, öğrencilerin düşünme süreçlerinin, gözlenebilen gerçek olaylara dayalı olduğu görülmektedir. Öğrenciler somut olduğu sürece karmaşık problemleri çözebilmekte, soyut problemleri ise çözememektedir. Ancak ergenlikten itibaren, öğretim kademesi olarak düşünüldüğünde, yaklaşık ortaokul düzeyinden itibaren, öğrencilerin düşünme biçimleri yetişkinlerin düzeyine gelmekte ve öğrencilerin artık hipotezli-tümdengelimli işlemler yapabilecekleri kabul edilmektedir. Dolayısıyla bu dönemdeki öğrenciler, problemin çözümünde nesnelere işlem yaparak problem çözme ile sınırlı kalmamakta, hipotezler geliştirerek tümdengelim ya da tümevarım yoluyla düşünerek çözüme sistematik bir şekilde ulaşabilmektedir (Piaget, 1964). PDÖ' nin uygulama basamakları incelendiğinde, yaklaşımın özellikle soyut düşünebilecek düzeydeki öğrenciler için tam olarak uygun olduğu söylenebilir. Nitekim elde edilen bulgular incelendiğinde de, ilkökul düzeyinde yapılan çalışmalardan elde edilen etki büyüklüğünün düşük düzeye yakın bir değerde olduğu belirlenmiştir. Bu durum PDÖ' nin ilkökul düzeyinde işe koşulmaması gerektiği şeklinde yorumlanmamalıdır. Çünkü çalışmada öğretim kademeleri arasında yaklaşımın başarıya etkisi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin ilkökul yılları, sonraki okul yılları üzerinde etkilerde bulunmaktadır. Eğer okullar ilkökulun ilk iki ya da üç yılı içinde her öğrenciye gerekli bilişsel giriş davranışlarını geliştirme fırsatı vermeyi güvence altına alabilirse, öğrencilerin daha sonraki öğrenmelerinin hem bilişsel hem de duyuşsal öğrenme ürünleri bakımından daha olumlu gelişmeler göstermeleri beklenir (Bloom, 1956). Dolayısıyla PDÖ' nin ilkökul kademesinde de işe koşulması gereklidir, ancak öğretme-öğrenme sürecinin öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak düzenlendiğinden emin olunmalıdır. Özellikle küçük yaş gruplarındaki öğrencilerle PDÖ yaklaşımıyla ders işlenmesi, öğrencilerin PDÖ' yi gerçek yaşam durumlarına uyarlamalarını kolaylaştıracak ve bu sayede yaşamları boyunca araştırarak öğrenen, problem çözebilen bireylerin yetişmesine katkı sağlanacaktır. Öğrencilerin gerçek yaşamlarında PDÖ ilkelerini kullanmaya

başlamaları sonucunda da, daha üst öğretim kademelerinde karşılaşacakları PDÖ uygulamaları için bir alt yapılarının olması sağlanacaktır.

Son olarak çalışmada, meta-analize dahil edilen çalışmaların etki büyüklükleri arasında, saat olarak uygulama sürelerine göre anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için yapılan heterojenlik testi sonucunda, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulguya göre, PDÖ' nin akademik başarı üzerindeki etkisi, uygulama süresinin uzun ya da kısa tutulmasına göre değişmemektedir. Ancak deneysel çalışmaların genellenebilirliği için kısa tutulmuş çalışmalardan uzun süreli uygulanmış çalışmaların daha etkili olacağı kabul edilmektedir. Uzun süreli uygulamalarda da öğrencilerin PDÖ' den sıkılabileceği faktörü dikkate alınmalıdır. Ulaşılan sonucu destekler nitelikte meta-analiz çalışmaları bulunmaktadır (Üstün, 2012; Özdemirli, 2011). Üstün'ün (2012) çalışmasında, PDÖ uygulamaları 0-5 hafta, 6-10 hafta ve 10 haftadan daha uzun uygulamalar olmak üzere gruplandırılmış ve uygulama süreleri açısından PDÖ' nin geleneksel öğretime göre genel etki büyüklüğünün farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında PDÖ' nin uygulama süresine göre başarı üzerindeki etkisinin değişiklik gösterdiğini belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Kazemi ve Ghoraihi (2012) yaptıkları çalışmada, PDÖ' nin bir ya da iki ay gibi kısa süreli uygulamalarda öğrenci başarısı üzerinde geleneksel öğretime göre etkili olmadığı, ancak üç ay süresince (12 hafta - yaklaşık 48 saat ve üstü) yapılan bir uygulama sonunda başarılı sonuçlar alınabildiğini belirtmektedirler. Çalışmalarında, deney grubundaki uygulamanın birinci ayı sonunda test 1, ikinci ayı sonunda test 2 ve üçüncü ayı sonunda da test 3 olmak üzere farklı zaman dilimlerinde uygulanan matematik testleri sonuçları arasında, öğrenci başarısı açısından anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın hangi testten kaynaklandığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları da, test 1 ve test 2 arasında anlamlı bir fark olmadığını, ancak test 3 ile diğer iki test arasında test 3 lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla PDÖ' nin kısa süreli uygulamalarda etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

PDÖ' nin kısa süreli uygulandığı çalışmalarda (1-16 saat), öğrencilerin öğrendikleri bilgileri unutmadan değerlendirildikleri, dolayısıyla da başarılarının daha yüksek bulunduğu eleştirisi ile de karşılaşılabilmektedir. Ancak öğrencilerin bilgiyi hatırlama tutma düzeylerini ya da PDÖ' nin bilgi kalıcılığına etkisini araştıran yapılmış birçok araştırmanın sonuçları incelendiğinde, PDÖ lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiş olduğu görülmüştür (Çelik, Eroğlu ve Selvi, 2012; Wong ve Day, 2009; Özgen, 2007). Uygulama süresinin nispeten kısa tutulmuş olduğu çalışmalarda, belli bir zaman sonra uygulanan kalıcılık testinin sonuçları, PDÖ uygulamasında, öğrencilerin bilgiyi ezberlemediğini, anlamlandırarak öğrenmiş olduklarını göstermektedir. Strobel ve Barneveld (2009) de, PDÖ yaklaşımı ile ilgili yapılmış meta-analiz çalışmalarının tekrar meta-analizini yaptıkları araştırmalarında, PDÖ' nin bilgiyi uzun süreli saklama, beceri haline getirme konusunda geleneksel yaklaşımlara göre üstün olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, PDÖ' nin öğrencileri bilgiyi ezberlemeye yöneltmediği, aksine bilgiyi hatırlama tutmada ve bilginin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu açıkça görülmektedir. Diğer taraftan uzun süreli PDÖ uygulamaları da, öğrencilerin PDÖ yaklaşımına yabancı olmaları, PDÖ hakkında yetersiz bilgiye sahip olmaları, dolayısıyla PDÖ' nin zorluklarına karşı zamanla daha çok eksiklik hissetmeye başlamalarından kaynaklı olarak öğrenci başarısının düşmesine ya da artmamasına sebep olabilir (Yadav ve diğerleri, 2011). PDÖ yaklaşımında, öğrenci, geleneksel öğretimde olduğu gibi hazır bilgiye hemen ulaşamadığı için rahatsızlık hissetmekte ve hayal kırıklığı yaşayabilmektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin uygulama sonunda başarılı olabilmeleri için uygulama öncesinden PDÖ alt yapılarının olması gerekmektedir. Ayrıca daha yüksek öğrenci başarısı için öğretme-öğrenme sürecinde tek bir yaklaşıma bağlı kalmak yerine, derse ve konusuna göre en uygun yaklaşımın öğretmen tarafından belirlenerek dersin düzenlenmesinin öğrenci başarısı açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Öğretmenlerin tek bir kuram ya da yaklaşıma bağlı kalmak yerine, eğitim kuramlarının tüm ilkelerine hakim olarak, gereken yerde gereken öğretim yaklaşımını işe koşabilecek yeterlilikte olması gerekmektedir (Ertürk, 1979; Dewey, 1997).

Çalışmadan elde edilen sonuçlar genel olarak özetlenirse, yapılan meta-analize dayanılarak, PDÖ yaklaşımının geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu yönde etkili olduğu söylenebilir. Nitekim çalışmada PDÖ' nin geleneksel öğretime göre başarı üzerinde yüksek düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın alt problemlerinden elde edilen bulgular yorumlandığında ise, PDÖ yaklaşımının Fen Bilimleri alanı kadar Sosyal Bilimler, Matematik, Bilgisayar ve Sağlık Bilimi alanlarındaki derslerde de etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, PDÖ uygulamalarının özellikle çalışmanın geçerliğini sağlayabilmek açısından, araştırmacının mümkünse kendi sınıfında, kendi öğrencilerine uygulama yapması gerektiği yorumu getirilmiştir. Ancak meta-analize dahil edilen çalışmalar incelendiğinde, çalışmalarda bu durumun çok mümkün olmadığı görülmüş, dolayısıyla araştırmacının dersin öğretmenini bilgilendirmesi sonucunda, PDÖ uygulamasını dersin öğretmenin yapmasının daha uygun olacağı belirtilmiştir. Bunun da mümkün olmadığı durumlarda uygulamanın uzun süreli tutularak öğrencilerin farklı öğretmene ve farklı öğretim durumlarına alışmasının sağlanması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Uzun uygulamaların da yapılamaması durumunda, çalışmalarda kalıcılık testine yer verilmesi önemli görülmektedir. Ancak yine de öğrencilerin bir deney süreci içinde olduklarının farkında olmamaları çalışmaların geçerliğini sağlamak açısından önemlidir. Çalışma sonucunda elde edilen betimsel analiz sonuçları da yapılan bu yorumları destekler niteliktedir. Bunun yanında, öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alınarak oluşturulmuş bir problem durumunun belirlenmesi koşuluyla, PDÖ' nin tüm öğretim kademeleri için elverişli olduğu belirlenmiştir. Çalışmada 3 aydan daha uzun süre yürütülen uygulamalarda öğrencilerin konuya ilgisini kaybedebileceği, PDÖ' den sıkılabileceği yorumunu akla getiren bulgulara da ulaşılmıştır. Bu durumun önüne geçebilmek için öğretme-öğrenme süreçlerinde konunun elverişliliğine göre dersin farklı yaklaşımlarla desteklenmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Ancak öğrencilerin PDÖ yaklaşımına adapte olmalarını sağlamak ve ilgilerini kaybetmelerinin önüne geçmek için öncelikle, PDÖ sürecine yabancı olmamalarının sağlanması ve PDÖ hakkında alt yapılarının küçük yaşlardan itibaren oluşturulması gerektiği belirtilmiştir. PDÖ' nin uygulama süreci için bahsedilen tüm bu uyarılar araştırmacılar ve eğitimciler tarafından dikkate alınır, PDÖ' nin başarıya etkisinin daha yüksek düzeylerde olacağı söylenebilir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, PDÖ' nin öğretme-öğrenme sürecinde uygulanmasıyla öğrencilerin başarı düzeyinin nasıl etkilendiği hakkında bilgi edinilebilir.

PDÖ yaklaşımının geleneksel öğretime kıyasla akademik başarıya etkisini belirlemeyi amaçlayan yurt içinde ve yurt dışında yapılmış, kontrol gruplu deneysel desene sahip, kontrol grubunda geleneksel öğretimin deney grubunda ise PDÖ yaklaşımının işe koşulduğunun net bir şekilde belirtildiği araştırma raporları ile sınırlandırılmış olan bu çalışmada, meta-analize dahil edilen çalışmalar, ulaşılabilen ve meta-analize dahil edilme kriterlerini taşıyan yayımlanmamış doktora ve yüksek lisans tezleri ile hakemli dergilerde yayımlanmış makalelerden oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak araştırma ve uygulamaya dönük öneriler getirilmiştir:

1. Yapılan meta-analiz çalışmasına sadece öğrencilerin akademik başarısını ölçen çalışma verilerinin dahil edildiği düşünülürse, Sağlık Bilimleri ve Bilgisayar Bilimleri alanlarında, öğrenci başarısından önce, alana özgü bir performansı gerçekleştirebilme becerisinin ön plana çıktığı, dolayısıyla da öğrenci başarısını araştıran çalışma sayısının sayıca az olması kabul edilebilir. Ancak özellikle Sosyal Bilimler ve Matematik Bilimi alanlarında PDÖ' nin uygulamasına yer veren ve öğrenci başarısını araştıran çalışmaların arttırılması önerilmektedir.
2. Lisans düzeyindeki öğrencilere yönelik yapılmış bu tür uygulama çalışmalarının, öğrencilerinin PDÖ hakkında bilgi edinebilmelerini sağlaması açısından önemini yadsımamakla birlikte, araştırarak yorumlayarak ve problem çözerek öğrenmenin küçük yaşlarda kazanıldığında beceri haline gelebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle PDÖ' yi hayatına geçiren, okul dışında da kullanan ve hayatında karşılaştığı problemleri çözebilen bireyler yetiştirebilmek için küçük yaşlardaki öğrencilere yönelik araştırmaların sayıca arttırılması önerilmektedir.

3. Çalışmada PDÖ' nin geleneksel öğretime göre etkililiği sadece öğrenci başarısı açısından değerlendirilmiştir. Bu nedenle PDÖ' nin etkililiğini öğrenci duyuşsal özellikleri ve psikomotor becerileri açısından da değerlendirecek meta-analiz çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Yapılan meta-analizler sonucunda elde edilecek bulgulardan, özellikle eğitim programı geliştirme uzmanlarının yararlanabileceği düşünölmektedir.
4. PDÖ' nin bir öğretim yılı ya da bir yarıyıl gibi uzun zaman dilimleri boyunca uygulanması yerine, ilgili dersin problem çözmeye en uygun konularının PDÖ' ye uyarlanarak yıl boyunca belli aralıklarla uygulamasının yapılması, öğrenci başarısı üzerinde daha çok etkili olacağı düşünöldüğünden önerilmektedir. Bu sayede öğrencilerin uygulanan yaklaşıma ilgisinin kaybolmayacağı, derse ve konuya olan dikkatlerinin ve öğrenme isteklerinin canlı kalacağı düşünölmektedir.
5. PDÖ' nin bir değişken üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmalarda, uygulamalarının eğer bir hatırlatma ve kalıcılık testi yapılmayacaksa 4 haftadan (1 ay) daha kısa süreli yapılmaması önerilmektedir.
6. Bilgi birikimin hızla arttığı günümüzde, benzer bireysel çalışmalardan elde edilen farklı bulguların birleştirilerek yorumlanmasına izin veren meta-analiz yöntemi gibi araştırma tekniklerine, çalışmalarda daha çok yer verilmesi önerilmektedir. Özellikle Türkiye' de eğitim bilimleri alanında yapılmış meta-analiz çalışmalarının az sayıda olması nedeniyle, araştırmacıların bu alanda yeni çalışmalar yapması önemli görölmektedir. Ayrıca meta-analiz çalışmalarının yaygınlaşması sonucunda, araştırmacıların yöntemin uygulaması hakkında bilinçlenecekleri ve yaptıkları bireysel çalışmalarda etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi için gerekli istatistiksel bilgileri, çalışmalarında paylaşmaya dikkat edecekleri düşünölmektedir.



### Kaynakça

- Abdullah, N. I., Tarmizi, R. A. ve Abu, R. (2010). The effects of problem based learning on mathematics performance and affective attributes in learning statistics at form four secondary level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 370-376. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810021579> adresinden erişildi.
- Açıkyıldız, M. (2004). *Probleme dayalı öğrenmenin fizikokimya laboratuvarı deneylerinde etkililiğinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ajai, J. T., Imoko, B. I. ve O'kwu, E. I. (2013). Comparison of the learning effectiveness of problem-based learning (PBL) and conventional method of teaching algebra. *Journal of Education and Practice*, 4(1), 131-136.
- Akın, S. (2008). *Anız yangınları, ozon tabakasındaki inceleme ve motorlu taşıtlardan kaynaklanan çevre sorunlarının probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akinoğlu, O. ve Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Akgöz, S., Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(2), 107-112.
- Alagöz, B. (2011). Probleme dayalı öğrenme yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adayları üzerindeki etkisi. *Milli Eğitim*. 40(190). 167-187.
- Albanese, M. ve Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its out- comes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.
- Antepohl, W. ve Herzig, S. (1999). Problem-based learning versus lecture-based learning in a course of basic pharmacology: a controlled, randomized study. *Medical Education* 33(2), 106-113.
- Araz, G. (2007). *The effect of problem-based learning on the elementary school students' achievement in genetics* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arıcı, N. ve Kıdımın, E. (2008). Mesleki ve teknik ortaöğretimde probleme dayalı öğrenme yönteminin akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. E. *Journal of New World Sciences Academy*, 3(1). <http://web.ebscohost.com/article> adresinden erişildi.
- Aydoğdu, C. (2012). Elektroliz ve pil konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 48-49.
- Ayvacı, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının denklem kavramının öğretiminde etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Batdı, V. (2014). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğretimin karşılaştırılması. Bir meta-analiz çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(51), 346-364.
- Bayrak, R. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bayraktar, S. (2002). A meta-analysis of the effectiveness of computer assistant instruction in science education. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(2), 173-188.
- Benli, E. (2010). *Probleme dayalı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkilerinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berkson, L. (1993). Problem-based Learning: Have the expectations been met? *Academic Medicine*, 68(10), S79-S88.

- Bilgin, İ; Şenocak, E. ve Sözbilir, M. (2009). The effects of problem based learning instruction on university students' performance of conceptual and quantitative problems in gas concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(2), 153-164.
- Bloom, B. (1956). *Bloom taxonomy of educational objectives: Book 1*. New York: Longmans Green.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. ve Rothstein, H. R. (2013). *Meta-analize giriş*. S. Dinçer (çev.). Anı Yayıncılık: Ankara.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. ve Rothstein, H. R. (2004). *Comprehensive Meta Analysis Version 2*. <http://www.meta-analysis.com> adresinden erişildi.
- Carrio, M., Larramona, P., Banos, J. E. ve Perez, J. (2011). The effectiveness of the hybrid problem-based learning approach in the teaching of biology: a comparison with lecture-based learning. *Journal of Biological Education*, 45(4), 229-235.
- Charif, M. (2010). *The effects of problem based learning in chemistry education on middle school students' academic achievement and attitude* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Lebanese American University, Lübnan.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. US: Lawrence, Erlbaum.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. US: Routledge.
- Colliver, J. A. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: Research and theory. *Academic Medicine*, 75(3), 259-266.
- Cook, T. D., Cooper, H. M., Cordray, D. S., Hartmann, H., Hedges, L. V., Light, R. J., Louis, T. A. ve Mosteller, F. (1992). *Meta-analysis for explanation: A casebook*. New York: Russell Sage.
- Çakır, T. (2007). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çelik, E., Eroğlu, B. ve Selvi, M. (2012). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 187-202.
- Çelik, P., Önder, F. ve Silay, İ. (2011). The effects of problem-based learning on the students' success in physics course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 656 -660.
- Çelik, P. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının fizik dersi başarısı, öğrenme yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çetin, P. (2011). *İlköğretimde hayat bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulamalarının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çınar, D. (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çiftçi, S., Meydan, A. ve Ektem, I. S. (2007). Sosyal bilgiler öğretiminde probleme dayalı öğrenmeyi kullanmanın öğrencilerin başarısına ve tutumlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 179-190.
- Dehkordi, A. H. ve Heydarmejad, M. S. (2008). The impact of problem-based learning and lecturing on the behavior and attitudes of Iranian nursing students. *Danish Medical Bulletin*, 55(4), 224-226.
- Delisle, R. (1997). *Use problem-based learning in the classroom*. USA: ASCD.
- Demirel, M. ve Turan, M. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, biliş ötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.

- Deveci, H. (2002). *Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dewey, J. (1997). *Experience and education*. New York: Macmillan.
- Diggs, L. (1997). *Student attitude toward and achievement in science in a problem based learning educational experience* (Yayımlanmamış doktora tezi). University of Missouri, Kolombiya.
- Dobbs, V. (2008). *Comparing student achievement in the problem-based learning classroom and traditional teaching methods classroom* (Yayımlanmamış doktora tezi). Walden University, ABD.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P. ve Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learn. Instr.*, 13, 533-568.
- Doucet, M. D., Purdy, R. A., Kaufman, D. M. ve Langille, D. B. (1998). Comparison of problem-based learning and lecture format in continuing medical education on headache diagnosis and management. *Medical Education*, 32, 590-596.
- Drake, K. N. ve Long, D. (2009). Rebecca's in the dark: A comparative study of problem-based learning and direct instruction/experiential learning in two 4th grade classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 116.
- Duch, B. (1996). Problems: A key factor in PBL. *About Teaching*, 50, 78.
- Durlak, J. A. (1995). *Reading and understanding multivariate statistics*. Washington, DC: American Psychological.
- Erdoğan, T. (2012). *Probleme dayalı öğrenmenin erişiyeye ve özdüzenleme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi) Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eom, S. B., Wen, H. J. ve Ashill, N. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: An empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(2), 215-235.
- Ergene, T. (1999). *Effectiveness of test anxiety reduction programs: A meta-analysis review* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ohio University, ABD.
- Ertürk, S. (1979). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Meteksan.
- Field, A. P. (2001). Meta-analysis of correlation coefficients: a Monte Carlo comparison of fixed-and random-effects methods. *Psychological methods*, 6(2), 161.
- Folashade, A. ve Akinbobola, A. O. (2009). Constructivist Problem Based Learning Technique and the Academic Achievement of Physics Students with Low Ability Level in Nigerian Secondary Schools. *Eurasian Journal of Physics Chemistry Education*, 1(1), 45-51.
- Gagne, R. M. (1959). *Human problem solving: Internal and external events. Problem solving: Research, method and theory*. New York: Wiley.
- Gagne, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4. bs.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. ve Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Q.*, 36, 195-200.
- Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P. ve Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment. *Review of Educational Research*, 75(1), 27-61.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10) 3-8.
- Göğüş, R. (2013). *Fen bilimleri öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- Greeno, J. G., Collins, A. ve Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. Berliner, D. C. ve Calfee, R. C. (Ed.). *Handbook of educational psychology* içinde (s. 15-46). New York: Macmillan.
- Gülseçen, S. ve Kubat, A. (2006). Teaching ICT to teacher candidates using PBL: A qualitative and quantitative evaluation. *Educational Technology & Society*, 9(2), 96-106.
- Güneş, C. (2006). *Endokrin sistemleri ünitesinde problem çözmeye dayalı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günhan, B. ve Başer, N. (2008). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 119-134.
- Gürten Erdem, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerilerine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 221-232.
- Gürpınar, E., Musal, B., Aksakoğlu, G. ve Uçku, R. (2005). Comparison of knowledge scores of medical students in problem-based learning and traditional curriculum on public health topics. *BMC Medical Education*. 5,7. doi:10.1186/1472-6920-5-7.
- Hansemark, O. C. (1998). The effects of an entrepreneurship programme on Need for Achievement and Locus of Control of reinforcement. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 4(1), 28-50.
- Harland, T. (2003). Vygotsky's zone of proximal development and problem-based learning: Linking a theoretical concept with practice through action research. *Teaching in higher education*, 8(2), 263-272.
- Hatsaru, V. ve Küçüküran, G. (2011). Probleme dayalı öğrenme yönteminin endüstri meslek lisesi öğrencilerinin matematik dersi başarısına etkisinin incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 36(382), 29-37.
- Hunter, J. E. ve Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. ABD: Sage.
- Hussain, M. A., Nafees, M. ve Jumani, N. B. (2009). Second language learners' achievement in literature through problem-based learning method. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 9(3), 87-94.
- Hwang, S. Y. ve Kim, M. J. (2006). A comparison of problem based learning and lecture based learning in an adult health nursing course. *Nurse Education Today*, 26, 315-321.
- Imanieh M. H., Dehghani S. M., Sobhani A. ve Haghghat M. (2014). Evaluation of problem-based learning in medical students' education. *Journal of Advances Medical Education & Professionalism*, 2(1), 1-5.
- İnce Aka, E. (2012). *Asitler ve bazlar konusunun öğretiminde kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri alguları üzerindeki etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Jandric, G. H., Obadovic, D. Z., Stojanovic, M. ve Rancic, I. (2011). Impacts of the implementation of the problem-based learning in teaching physics in primary schools. *The New Educational Review*, 25(3), 194-204.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Ankara: Gazi.

- Kanlı, E. ve Emir, S. (2013). The effect of problem based learning on gifted and normal students' achievement and creativity levels, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 18-45.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b\\_kitabi/PDF/adresinden\\_erişildi](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/adresinden_erişildi).
- Kar, T. (2010). *Lineer cebirde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karadaş, A. (2010). *Biyokimyada koenzim konusuna probleme dayalı öğrenme uygulamasının öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Karaöz, M. P. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kaufman, D. M. ve Mann, K. V. (1999). Achievement of students in a conventional and problem-based learning (PBL) curriculum. *Advances in Health Sciences Education*, 4, 245-260.
- Kazemi, F. ve Ghoraishi, M. (2012). Comparison of problem-based learning approach and traditional teaching on attitude, misconceptions and mathematics performance of University Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 3852-3856.
- Kenn, M. (1996). *Problem based learning, issues of teaching and learning*. [http://csd.uwa.edu.au/newsletter\\_adresinden\\_erişildi](http://csd.uwa.edu.au/newsletter_adresinden_erişildi).
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Kocakaya, S. (2011). An educational dilemma: Are educational experiments working? *Educational Research and Reviews*, 6(1), 110-123.
- Koçak, M. ve Ünlü, M. (2013). Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci performansı ve motivasyonu üzerine etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 1-17.
- Koçakoğlu, M. (2008). *Probleme dayalı öğrenme ve motivasyon stillerinin öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutum ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuşdemir, M. (2010). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antakya.
- Lawrance, K. S. (2006). Incorporating problem-based learning exercises into an environmental health curriculum. *Journal of Environmental Health*, 68(9), 43-47.
- Leary, H. M., (2012). *Self-directed learning in problem-based learning versus traditional lecture-based learning: A meta-analysis*. *All Graduate Theses and Dissertations*. <http://digitalcommons.usu.edu/etd/1173> adresinden erişildi.
- Liu, M. (2004). Examining the performance and attitudes of sixth graders during their use of a problem-based hypermedia learning environment. *Computers in Human Behavior*, 20(3), 357-379.
- Loyens, S. M., Magda, J. ve Rikers, R. M. (2008). Self-directed learning in problem-based learning and its relationships with self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 411-427.
- Luck, P. ve Norton, B. (2004). *Problem based management learning-better online*. [http://www.eurodl.org/materials/contrib/2004/Luck\\_Norton.htm](http://www.eurodl.org/materials/contrib/2004/Luck_Norton.htm) adresinden erişildi.
- Marum, T. (2009). *PBL vs. DI: Which increases student achievement and attitude?* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Western Governors University, ABD.
- Marzano, R. J. (1989). *Dimensions of thinking*. Alexandria: ASCD.

- Masek, A. B. (2012). *The effects of problem based learning on knowledge acquisition, critical thinking, and intrinsic motivation of electrical engineering students* (Yayımlanmamış doktora tezi). University Tun Hussein Onn, Malezya.
- Maxwell, N. L., Bellissimo, Y. ve Mergendoller, J. (2001). Problem based learning: Modifying the medical school model for teaching high school economics. *Social Studies*, 92(2), 73-78.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85-139.
- Mergendoller, J., Maxwell, N. L. ve Bellissimo, Y. (2006). *The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics*. <http://www.bie.org/pbss/pbe/index.php> adresinden erişildi.
- Moralara, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Mungin, R. E. (2012). *Problem-based learning versus traditional science instruction: achievement and interest in science of middle grades minority females* (Yayımlanmamış doktora tezi). Capella University, Minneapolis.
- Murray, I. ve Savin-Baden, M. (2000). Staff development in problem-based learning. *Teaching in Higher Education*, 5(1), 107-126.
- Newman, M. (2003). *A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of problem-based learning*. [http://www.ltsn-01.ac.uk/docs/pbl\\_report.pdf](http://www.ltsn-01.ac.uk/docs/pbl_report.pdf) adresinden erişildi.
- Norman, G. R. ve Schmidt, H. G. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: theory, practice and paper darts. *Medical Education*, 34(9), 721-728.
- Ornstein, A. C. ve Hunkins, F. P. (2004). *Curriculum: Foundations, principals and issues* (4. bs.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Özdemirli, G. (2011). *İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin matematik başarı ve matematiğe ilişkin tutumu üzerindeki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özdil, G. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Özeken, Ö. F. ve Yıldırım, A. (2011). Asit-baz konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(1), 33-38.
- Özgen, K. (2007). *Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Özsarı, T. (2009). *İlköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde işbirlikli öğrenmenin matematik başarı üzerine etkisi: Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ve öğrenci takımları – başarı bölümleri (ÖTBB)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Penjvini, S. ve Shahsawari, S. (2013). Comparing problem based learning with lecture based learning on medicine giving skill to newborn in nursing students. *Journal of Nursing Education and Practice*, 9(3), 53-59.
- Peterson, R. F. ve Treagust, D. F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Phan, H. P. (2008). Unifying different theories of learning: Theoretical framework and empirical evidence. *Educational Psychology*, 28(3), 325-340.
- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Piaget. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176-186.

- Radin, D. I. ve Ferrari, D. C. (1991). Effects of consciousness on the fall of dice: A meta-analysis. *Journal of Scientific Exploration*, 5(1), 61-83.
- Reeves, T. C. ve Loffey, J. M. (2006). Design, assessment and evaluation of a problem-based learning environment in undergraduate engineering. *Higher Education Research & Development*, 18(2), 219-232.
- Reynolds, J. M. ve Hancock, D. R. (2010). Problem-based learning in a higher education environmental biotechnology course, *Innovations in Education and Teaching International*, 47(2), 175-186.
- Rideout, E., England-Oxford, V., Brown, B., Fothergill-Bourbonnais, F., Ingram, C., Benson, G. Ross, M. ve Coates, A. (2002). A comparison of problem-based and conventional curricula in nursing education. *Advances in Health Sciences Education*, 7, 3-17.
- Rudy, A. C. (2001). *A Meta-analysis of the treatment of anorexia nervosa* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ithaca College, ABD.
- Sağır, S. U., Çelik, A. Y. ve Armağan, F. O. (2009). The effect of problem based learning strategy in metallic activity subject teaching. *Hacettepe University Journal of Education*, 36, 283-293.
- Sanderson, H. L., (2008). *Comparison of problem-based learning and traditional lecture instruction on critical thinking, knowledge and application of strength and conditioning* (Yayımlanmamış doktora tezi). The University of North Carolina, ABD.
- Sarıkaya, S. (2006). *Çevre eğitiminde interaktif öğretim yöntemleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Savery, J. R. ve Duffy, T. M. (1995). Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework. B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* içinde (s. 135-148). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Scott, W. (2005). *Investigating traditional instruction and problem-based learning at the elementary level* (Yayımlanmamış doktora tezi). Mississippi State University, Mississippi.
- Selçuk-Sezgin, G. (2010). The effects of problem-based learning on pre-service teachers' achievement, approaches and attitudes towards learning physics. *International Journal of the Physical Sciences*, 5(6), 711-723.
- Selçuk-Sezgin, G., Karabey, B. ve Çalışkan, S. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin matematik öğretmen adaylarının ölçme ve vektörler konularındaki başarıları üzerindeki etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(8), 313-322.
- Serin, G. (2009). *The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process skills* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sevining, D. ve Baron, M. (2003). A comparison of traditional teaching methods and problem-based learning in an addiction studies class. *Journal of Teaching in the Addictions*, 1(2), 27-42.
- Sindelar, T. M. (2010). *The effectiveness of problem based learning in the high school science classroom* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). University of Nebraska, ABD.
- Stephens, L. M. (2010). *Problem-based learning in an elementary social studies class* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Caldwell College, ABD.
- Strobel, J. ve Van Barneveld, A. (2009). When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 44-58.
- Sungur, S. ve Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-320.
- Sungur, S., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2006). Improving achievement through problem-based learning. *Educational Research*, 40(4), 155-161.

- Şahbaz, Ö. ve Hamurcu, H. (2012). Probleme dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri. *e-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences*, 1C0539, 7(2), 734-754.
- Şahin, A. (2011). *Genel fizik laboratuvar dersinde basit elektrik devreleri konusunun öğretilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şahin, M. (2009). Correlations of students' grades, expectations, epistemological beliefs and demographics in a problem-based introductory physics course. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(2), 169-184.
- Şahin, M. C. ve Tekdal, M. (4-6 Şubat, 2005). İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *Akademik Bilişim Konferansı'nda* sunulan bildiri. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Şahin, M. ve Yörek, N. (2009). A comparison of problem-based learning and traditional lecture students' expectations and course grades in an introductory physics classroom. *Scientific Research and Essay*, 4(8), 753-762.
- Şalgam, E. (2009). *Fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şenocak, E., Taşkesenligil, Y. ve Sözbilir, M. (2007). A study on teaching gases to prospective primary science teachers thorough problem-based learning. *Research in Science Education*, 37, 279-290.
- Tanner, D. ve Tanner, L. (2007). *Curriculum development: Theory into practice*. (4. bs.). New Jersey: Pearson Education.
- Tarhan, L. ve Acar, B. (2007). Problem-based learning in an eleventh grade chemistry class: "factors affecting cell potential". *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 351-369.
- Tarhan, L., Ayar-Kayalı, H., Öztürk-Ürek, R. ve Acar, B. (2008). Problem-based learning in 9th grade chemistry class: 'intermolecular forces'. *Research Science Education*, 38, 285-300.
- Taşoğlu, A. K. (2009). *Fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve problem çözme tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tatar, E. ve Oktay, M. (2011). The effectiveness of problem-based learning on teaching the first law of thermodynamics. *Research in Science & Technological Education*, 29(3), 315-332.
- Tavukçu, K. (2006). *Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Tosun, C. (2010). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin çözümler ve fiziksel özellikleri konusunun anlaşılmasına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tozo, A. T. (2011). *Türkiye'nin jeopolitiği ve bölgesel sorunları konusunun probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenci başarı ve tutumuna etkisinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tsai, C. ve Shen, P. (2009). Applying web-enabled self-regulated learning and problem-based learning with initiation to involve low-achieving students in learning. *Computers in Human Behavior*, 25, 1189-1194.
- Tüysüz, C., Tatar, E. ve Kuşdemir, M. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin kimya dersinde öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 48-55.



- Ukoh, E. (2010). Determining the effect of problem based learning instructional strategy once pre-service teachers' achievement in physics and acquisition of science process skills. *European Scientific Journal*, 8(17), 102-113.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Usoh, I. I. (2003). *An investigation into effectiveness of problem-based learning in an engineering technology program at Nashville State Technical Community College* (Yayımlanmamış doktora tezi). Tennessee State University, Nashville.
- Usta, N. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliliğine ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygun, N. ve Tertemiz, I. N. (2014). İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutum, başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 75,90.
- Üstün, U. (2012). *To what extent is problem based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 174(39), 1-32.
- Van Loggerenberg-Hattingh, A. (2003). Examining learning achievement and experiences of science learners in a problem based learning environment. *South African Journal of Education*, 23(1), 52-57.
- Vernon, D. T. A. ve Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic Medicine*, 68, 550-563.
- Walker, A. ve Leary, H. (2009). A problem based learning meta analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 11-43.
- Wilson, S. J., Lipsey, M. W. ve Derzon, J. H. (2003). The effects of school-based intervention programs on aggressive behavior: a meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 71(1), 136-151.
- Wolf, F. M. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. ABD: Sage.
- Wong, K. K. ve Day, J. R. (2009). A comparative study of problem-based and lecture-based learning in junior secondary school science. *Research Science Education*, 39, 625-642. doi:10.1007/s11165-008-9096-7.
- Yadav, A., Subedi, D., Lundeberg, M. A. ve Bunting, C. F. (2011). Problem-based Learning: Influence on Students' Learning in an Electrical Engineering Course. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 253-280.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin sınıf öğretmenliği adaylarının akademik başarı ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.
- Yıldız, N. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yurd, M. (2007). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisi kullanılarak geliştirilen bil-iste örnekle-öğren stratejisinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antakya.

**Ek 1. Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmalar**

No	Yazar	Yılı	Çalışmanın Türü	EB*
1	Abdullah, N. I., Tarmizi, R. A. & Abu, R.	2010	Makale	-0.32
2	Ajai, J. T., Imoko, B. I. & O'kwu, E. I.	2013	Makale	0.12
3	Akın, S.	2008	Yüksek Lisans Tezi	0.68
4	Akinoğlu, O. & Tandoğan, R. Ö.	2007	Makale	0.63
5	Alagöz, B.	2011	Makale	1.48
6	Antepohl, W. & Herzig, S.	1999	Makale	1.54
7	Araz, G.	2007	Yüksek Lisans Tezi	0.26
8	Arıcı, N. & Kıdıman, E.	2008	Makale	-0.65
9	Aydoğdu, C.	2012	Makale	1.17
10	Ayvacı, A.	2011	Yüksek Lisans Tezi	-0.09
11	Bayrak, R.	2007	Doktora Tezi	1.63
12	Benli, E.	2010	Yüksek Lisans Tezi	2.15
13	Bilgin, İ; Şenocak, E. & Sözbilir, M.	2009	Makale	0.04
14	Carrío, M., Larramona, P., Banos, J. E. & Perez, J.	2011	Makale	-0.12
15	Charif, M.	2010	Yüksek Lisans Tezi	1.12
16	Çakır, T.	2007	Yüksek Lisans Tezi	0.93
17	Çelik, E., Eroğlu, B. & Selvi, M.	2012	Makale	0.85
18	Çelik, P.	2013	Doktora Tezi	2.13
19	Çelik, P., Önder, F. & Silay, İ.	2011	Makale	1.13
20	Çetin, P.	2011	Yüksek Lisans Tezi	1.36
21	Çınar, D.	2007	Yüksek Lisans Tezi	2.85
22	Çiftçi, S., Meydan, A. & Ektem, I. S.	2007	Makale	1.49
23	Demirel, M. & Turan, M.	2010	Makale	0.72
24	Deveci, H.	2002	Doktora Tezi	0.68
25	Diggs, L.	1997	Doktora Tezi	1.17
26	Dobbs, V.	2008	Doktora Tezi	-0.08
27	Doucet, M. D., Purdy, R. A., Kaufman, D. M. & Langille, D. B.	1998	Makale	0.24
28	Drake, K. N. & Long, D.	2009	Makale	0.26
29	Erdoğan, T.	2012	Doktora Tezi	1.71
30	Folashade, A. & Akinbobola, A. O.	2009	Makale	1.56
31	Göğüş, R.	2013	Yüksek Lisans Tezi	1.81
32	Gülseçen, S. & Kubat, A.	2006	Makale	-0.17
33	Güneş, C.	2006	Yüksek Lisans Tezi	1.74
34	Günhan, B. & Başer, N.	2008	Makale	0.94
35	Gürten Erdem, E.	2011	Makale	1.17
36	Gürpınar, E., Musal, B., Aksakoğlu, G. & Uçku, R.	2005	Makale	0.61
37	Hatisaru, V. & Küçükturan, A. G.	2011	Makale	-1.12
38	Hussain, M. A., Nafees, M. & Jumani, N. B.	2009	Makale	2.13
39	Hwang, S. Y. & Kim, M. J.	2006	Makale	0.15
40	Imanieh, M. H., Dehghani, S. M., Sobhani, A. & Haghighat, M.	2014	Makale	0.21
41	İnce Aka, E.	2012	Doktora Tezi	1.71
42	İnel, D.	2009	Yüksek Lisans Tezi	0.59

43	Jandric, G. H., Obadovic, D. Z., Stojanovic, M. & Rancic, I.	2011	Makale	1.03
44	Kanlı, E. & Emir, S.	2013	Makale	1.04
45	Kar, T.	2010	Yüksek Lisans Tezi	1.15
46	Karadaş, A.	2010	Yüksek Lisans Tezi	1.33
47	Karaöz, M. P.	2008	Yüksek Lisans Tezi	1.62
48	Kaufman, D. M. & Mann, K. V.	1999	Makale	-1.48
49	Kazemi, F. & Ghoraihi, M.	2012	Makale	0.13
50	Koçak, M. & Ünlü, M.	2013	Makale	1.15
51	Koçakoğlu, M.	2008	Doktora Tezi	-0.42
52	Kuşdemir, M.	2010	Yüksek Lisans Tezi	2.15
53	Marum, T.	2009	Yüksek Lisans Tezi	0.17
54	Masek, A. B.	2012	Doktora Tezi	0.63
55	Mergendoller, J., Maxwell, N. L. & Bellisimo, Y.	2006	Makale	0.94
56	Moralas, A.	2012	Yüksek Lisans Tezi	1.29
57	Mungin, R. E.	2012	Doktora Tezi	0.19
58	Özdil, G.	2011	Yüksek Lisans Tezi	-0.41
59	Özeke, Ö. F. & Yıldırım, A.	2011	Makale	0.16
60	Özgen, K.	2007	Yüksek Lisans Tezi	0.62
61	Özsan, T.	2009	Yüksek Lisans Tezi	0.87
62	Penjvini, S. & Shahsawari, S.	2013	Makale	0.09
63	Reynolds, J. M. & Hancock, D. R.	2010	Makale	0.66
64	Rideout, E., England, O.V., Brown, B., Fothergill, B.F., Ingram, C., Benson, G. Ross, M. & Coates, A.	2002	Makale	0.22
65	Sağır, S. U., Çelik, A. Y. & Armağan, F. O.	2009	Makale	1.27
66	Sanderson, H. L.	2008	Doktora Tezi	0.01
67	Sarıkaya, S.	2006	Yüksek Lisans Tezi	0.88
68	Scott, W.	2005	Doktora Tezi	-1.06
69	Selçuk-Sezgin, G.	2010	Makale	0.59
70	Selçuk-Sezgin, G., Karabey, B. & Çalışkan, S.	2011	Makale	1.08
71	Serin, G.	2009	Doktora Tezi	-0.11
72	Sevning, D. & Baron, M.	2003	Makale	-0.59
73	Sindelar, T. M.	2010	Yüksek Lisans Tezi	0.08
74	Stephens, L. M.	2010	Yüksek Lisans Tezi	0.08
75	Sungur, S., Tekkaya, C. & Geban, Ö.	2006	Makale	1.50
76	Şahbaz, Ö. & Hamurcu, H.	2012	Makale	1.27
77	Şahin, A.	2011	Yüksek Lisans Tezi	0.92
78	Şahin, M.	2009	Makale	1.22
79	Şahin, M. & Yörek, N.	2009	Makale	-0.15
80	Şalgam, E.	2009	Yüksek Lisans Tezi	0.17
81	Şenocak, E., Taşkesenligil, Y. & Sözbilir, M.	2007	Makale	0.42
82	Tarhan, L. & Acar, B.	2007	Makale	1.77
83	Tarhan, L., Ayar-K., H., Öztürk-Ürek, R. & Acar, B.	2008	Makale	0.66
84	Taşoğlu, A. K.	2009	Yüksek Lisans Tezi	0.20
85	Tavukçu, K.	2006	Yüksek Lisans Tezi	1.57
86	Tosun, C.	2010	Doktora Tezi	0.61

---

87	Tozo, A. T.	2011	Yüksek Lisans Tezi	1.18
88	Tüysüz, C., Tatar, E. & Kuşdemir, M.	2010	Makale	2.09
89	Ukoh, E.	2010	Makale	2.00
90	Uslu, G.	2006	Yüksek Lisans Tezi	1.94
91	Usoh, I. I.	2003	Doktora Tezi	0.11
92	Usta, N.	2013	Doktora Tezi	2.80
93	Uygun, N. & Tertemiz, I. N.	2014	Makale	1.40
94	Van Loggerenberg-Hattingh, A.	2003	Makale	0.24
95	Wong, K. K. & Day, J. R.	2009	Makale	1.67
96	Yaman, S. & Yalçın, N.	2005	Makale	0.72
97	Yıldız, N.	2010	Yüksek Lisans Tezi	0.38
98	Yurd, M	2007	Yüksek Lisans Tezi	1.35

---

\*EB: Etki Büyüklüğü