

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİ MERKEZLİ  
YÖNTEMLERİN AKADEMİK BAŞARI VE DERSE YÖNELİK  
TUTUM ÜZERİNDEKİ ETKİLİLİĞİ: BİR META-ANALİZ  
ÇALIŞMASI**

**BEYDA TOPAN**

**KOCAELİ 2013**

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİ MERKEZLİ  
YÖNTEMLERİN AKADEMİK BAŞARI VE DERSE YÖNELİK  
TUTUM ÜZERİNDEKİ ETKİLİLİĞİ: BİR META-ANALİZ  
ÇALIŞMASI

BEYDA TOPAN

Yrd.Doç.Dr. Ayşe Arzu ARI  
Danışman, Kocaeli Üniv.

Prof.Dr. Ahmet KÜÇÜK  
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

Yrd.Doç.Dr. Ercan MASAL  
Jüri Üyesi, Sakarya Üniv.







Tezin Savunulduğu Tarih: 20.12.2013

## **ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR**

Araştırmamın her aşamasında önerileri ve yönlendirmesi ile bana her zaman destek olan, yardımlarını esirgemeyen, her koşulda bana zaman ayıran değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşe Arzu ARI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmamın şekillenmesinde ve gelişmesinde bilgi ve deneyimleriyle katkıda bulunan, eleştiri ve önerileriyle beni daima ileriye taşıyan değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Zeynel KABLAN' a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen, her yönüyle örnek aldığım kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet KÜÇÜK' e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Eğitim hayatımın şekillenmesinde büyük katkıları olan, yoluma ışık tutan, hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, daima görüşlerine ihtiyaç duyduğum değerli hocam Yavuz DEĞİRMENCİOĞLU' na, mesleğimi severek yapmamda ve bu yolda ilerlememde hayatıma güzellikler katan canım hocam Ayşe GÜNAYDIN' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların kodlanmasında gönüllü olarak destek veren arkadaşım Burak ERKAN' a, çeviri konusunda yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Tuğba Merve ÇUBUK ve Yasemin BABUŞÇU' ya ve her konuda görüşlerinden istifade ettiğim canım arkadaşım Tuğba BARAN' a çok teşekkür ediyorum. Ayrıca araştırma sürecinde maddi olarak beni destekleyen, manevi olarak motive eden TÜBİTAK' a teşekkür ediyorum

Varlıklarıyla bana güç veren, her koşulda yanımda olan, evlatları olduğum için gurur duyduğum hayatımdaki en önemli iki güzel insan canım annem ve canım babama, daima onur duyduğum kardeşlerime gönül dolusu sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Aralık – 2013

Beyda TOPAN

## İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....   | i    |
| İÇİNDEKİLER .....  | ii   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....   | v    |
| TABLolar DİZİNİ .....  | vi   |
| KISALTMALAR .....  | viii |
| ÖZET.....  | ix   |
| ABSTRACT.....  | x    |
| GİRİŞ .....  | 1    |
| 1. GENEL BİLGİLER .....  | 6    |
| 1.1. Araştırmanın Önemi.....   | 6    |
| 1.2. Araştırmanın Amacı .....  | 7    |
| 1.3. Araştırmanın Problemi .....   | 8    |
| 1.3.1. Araştırmanın alt problemleri.....   | 8    |
| 1.4. Araştırmanın Sayıtları .....  | 8    |
| 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....   | 9    |
| 1.6. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi.....  | 9    |
| 1.6.1. Problem nedir? .....  | 10   |
| 1.6.2. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ve temel özellikleri.....                           | 11   |
| 1.6.3. Probleme dayalı öğrenmede senaryo.....  | 14   |
| 1.6.4. Probleme dayalı öğrenmede işlem basamakları .....                                   | 15   |
| 1.6.5. Probleme dayalı öğrenme ile geleneksel öğretimin karşılaştırılması .....            | 19   |
| 1.6.6. Probleme dayalı öğrenmenin yararları ve sınırlılıkları .....                        | 20   |
| 1.6.7. Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisi (öğretmen) ve öğrenci rolleri ..... | 24   |
| 1.6.8. Matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme .....                                 | 27   |
| 1.6.9. Probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiği üzerine yapılmış araştırmalar .....   | 28   |
| 1.7. Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi .....   | 33   |
| 1.7. 1. Proje tabanlı öğrenme yöntemi ve temel özellikleri.....                            | 33   |
| 1.7. 2. Proje tabanlı öğrenmenin öğeleri .....   | 36   |
| 1.7.3. Proje tabanlı öğrenmenin uygulama aşamaları .....                                   | 37   |
| 1.7.4. Proje tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenme arasındaki farklılıklar.....           | 41   |
| 1.7.5. Proje tabanlı öğrenmenin yararları ve sınırlılıkları .....                          | 42   |
| 1.7.6. Proje tabanlı öğrenmede öğretmen ve öğrenci rolleri .....                           | 45   |
| 1.7.7. Matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme .....                                   | 47   |
| 1.7.8. Proje tabanlı öğrenme yönteminin etkililiği üzerine yapılmış araştırmalar.....      | 48   |
| 1.8. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi .....  | 56   |
| 1.8.1. İşbirlikli öğrenme yöntemi ve temel özellikleri .....                               | 56   |
| 1.8.2. İşbirlikli öğrenmenin bileşenleri .....   | 59   |

|  |     |
|--|-----|
| 1.8.3. İşbirlikli öğrenme teknikleri.....  | 60  |
| 1.8.4. İşbirlikli öğrenme grupları ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar.....   | 64  |
| 1.8.5. İşbirlikli öğrenmenin yararları ve sınırlılıkları.....  | 65  |
| 1.8.6. İşbirlikli öğrenmede öğretmen ve öğrenci rolleri.....   | 68  |
| 1.8.7. Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemi.....   | 70  |
| 1.8.8. İşbirlikli öğrenme yönteminin etkililiği üzerine yapılmış araştırmalar.....   | 71  |
| 2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....   | 78  |
| 2.1. Araştırma Modeli.....   | 78  |
| 2.1.1. Meta-analiz yöntemi.....  | 78  |
| 2.1.2. Meta-analiz türleri.....  | 81  |
| 2.1.3. Meta-analizde işlem basamakları.....  | 81  |
| 2.1.4. Meta-analizin güçlü ve zayıf yönleri.....   | 86  |
| 2.1.5. Meta-analize yapılan eleştiriler.....   | 88  |
| 2.2. Verilerin Toplanması.....   | 89  |
| 2.2.1. Dâhil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan ölçütler.....  | 90  |
| 2.2.2. Çalışmaların kodlanması.....  | 91  |
| 2.2.3. Bağımlı değişkenler.....  | 92  |
| 2.2.4. Çalışma karakteristikleri.....  | 93  |
| 2.3. Verilerin Analizi.....  | 93  |
| 3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....   | 96  |
| 3.1. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler.....            | 96  |
| 3.2. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutuma Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler.....         | 99  |
| 3.3. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları.....     | 101 |
| 3.4. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları..... | 105 |
| 3.5. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Açısından Öğretim Kademelerine Göre Etkililiği.....                      | 108 |
| 3.6. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Açısından Öğretim Kademelerine Göre Etkililiği.....                  | 109 |
| 3.7. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Açısından Uygulama Sürelerine Göre Etkililiği.....                       | 110 |
| 3.8. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Açısından Uygulama Sürelerine Göre Etkililiği.....                   | 111 |
| 3.9. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Açısından Öğrenme Alanlarına Göre Etkililiği.....                        | 112 |
| 3.10. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Açısından Öğrenme Alanlarına Göre Etkililiği.....                   | 113 |
| 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....   | 115 |
| 4.1. Sonuçlar.....   | 115 |
| 4.2. Öneriler.....   | 116 |
| KAYNAKLAR.....   | 118 |
| EKLER.....   | 136 |
| KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER.....  | 140 |

|                |     |
|----------------|-----|
| ÖZGEÇMİŞ ..... | 141 |
|----------------|-----|

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   |     |
|---|-----|
| Şekil 1.1. Probleme Dayalı Öğrenme Döngüsü .....              | 18  |
| Şekil 1.2. Proje Tabanlı Öğrenmede Öğrenenin Rolü.....        | 47  |
| Şekil 2.1. Meta-Analiz Aşamaları .....                        | 83  |
| Şekil 3.1. Etki Büyüklükleri Dağılımı (Akademik Başarı) ..... | 103 |
| Şekil 3.2. Etki Büyüklükleri Dağılımı (Tutum) .....           | 106 |

## TABLolar DİZİNİ

|  |     |
|--|-----|
| Tablo 1.1. Probleme Dayalı Öğrenme ile Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması .....  | 19  |
| Tablo 1.2. Proje Tabanlı Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Arasındaki Temel Farklılıklar.....   | 41  |
| Tablo 1.3. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri .....   | 60  |
| Tablo 1.4. İşbirlikli Öğrenme Grupları İle Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar.....   | 64  |
| Tablo 2.1. Meta-Analizde Kullanılan İstatistiksel Modeller Arasındaki Farklar.....   | 86  |
| Tablo 3.1. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Yıllara Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri .....   | 96  |
| Tablo 3.2. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....  | 97  |
| Tablo 3.3. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Örneklem Büyüklüklerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....  | 97  |
| Tablo 3.4. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Öğretim Kademelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....   | 98  |
| Tablo 3.5. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....  | 98  |
| Tablo 3.6. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Öğrenme Alanlarına Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....   | 98  |
| Tablo 3.7. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Yıllara Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....   | 99  |
| Tablo 3.8. Derse Yönelik Tutum İnceleyen Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....  | 99  |
| Tablo 3.9. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Örneklem Büyüklüklerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....                                       | 100 |
| Tablo 3.10. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Öğretim Kademelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri .....  | 100 |
| Tablo 3.11. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri .....   | 101 |
| Tablo 3.12. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Öğrenme Alanlarına Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri.....   | 101 |
| Tablo 3.13. Akademik Başarı Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları.....   | 102 |
| Tablo 3.14. Akademik Başarıyı İnceleyen Çalışmaların Etki Modellerine Göre Homojen Dağılım Değeri, Ortalama Etki Büyüklüğü ve Güven Aralıkları Tablosu.....    | 103 |
| Tablo 3.15. Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları.....   | 105 |
| Tablo 3.16. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Etki Modellerine Göre Homojen Dağılım Değeri, Ortalama Etki Büyüklüğü ve Güven Aralıkları Tablosu..... | 107 |
| Tablo 3.17. Öğretim Kademelerine Göre Etki Büyüklükleri (Akademik Başarı) ...  | 108 |



|  |     |
|--|-----|
| Tablo 3.18. Öğretim Kademelerine Göre Etki Büyüklükleri (Tutum).....           | 109 |
| Tablo 3.19. Uygulama Sürelerine Göre Etki Büyüklükleri (Akademik Başarı) ..... | 110 |
| Tablo 3.20. Uygulama Sürelerine Göre Etki Büyüklükleri (Tutum) .....           | 111 |
| Tablo 3.21. Öğrenme Alanlarına Göre Etki Büyüklükleri (Akademik Başarı) .....  | 112 |
| Tablo 3.22. Öğrenme Alanlarına Göre Etki Büyüklükleri (Tutum).....             | 113 |

## **SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR**

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| ÖTBB | : Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri |
| PDÖ  | : Probleme Dayalı Öğrenme            |
| PTÖ  | : Proje Tabanlı Öğrenme              |
| TDB  | : Takım Destekli Bireyselleştirme    |
| TOT  | : Takım-Oyun-Turnuva                 |

# MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİ MERKEZLİ YÖNTEMLERİN AKADEMİK BAŞARI VE DERSE YÖNELİK TUTUM ÜZERİNDEKİ ETKİLİLİĞİ: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI

## ÖZET

Bu çalışmada, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarı ve derse yönelik tutum üzerine etkililiğini geleneksel yöntemle karşılaştıran birbirinden bağımsız deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar meta-analiz yöntemiyle birleştirilmiştir. Hangi araştırmaların meta-analize dâhil edileceğine yönelik seçimlerin yapılmasında belirli ölçütler kullanılmıştır. 1998-2013 yılları arasında konu üzerine yapılmış olan bildiri, makale, yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiş, belirlenen ölçütleri karşılayan 38 çalışma akademik başarı ve 19 çalışma da derse yönelik tutum için meta-analize dahil edilmiştir.

Yapılan meta-analiz hesaplamaları sonucunda, öğrenci merkezli yöntemlerin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etki büyüklüğü değeri 0,8924, derse yönelik tutumları üzerindeki etki büyüklüğü ise 0,7427 olarak hesaplanmıştır. Bulunan değerler, etki büyüklüğünün akademik başarı için geniş düzeyde, derse yönelik tutum için orta düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, araştırmaya dahil edilen çalışmaların öğretim kademelerine, uygulama sürelerine ve öğrenme alanlarına göre karşılaştırmalı etki büyüklükleri hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin geleneksel yöntemle göre hem akademik başarı hem de derse yönelik tutum üzerinde olumlu yönde etkili olduğu ve bu etkililik düzeyinin öğretim kademelerine, uygulama sürelerine ve öğrenme alanlarına göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bazı öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Akademik Başarı, Derse Yönelik Tutum, Matematik Öğretimi, Meta-analiz.

## **EFFECTS OF STUDENT-CENTERED METHODS ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS THE SUBJECT: A META-ANALYSIS STUDY**

### **ABSTRACT**

In this study, the results of experimental studies that compare the effectiveness of student-centered methods to traditional methods on academic achievement and attitude towards the subject in mathematics instruction are combined with meta-analysis method. Specific criterias were used to decide which researches would be included in the meta-analysis. The reports, articles, master's and doctoral theses, carried out between the years 1998-2013 in Turkey, are examined. 38 studies for academic achievement and 19 studies for attitude towards the subject that meet the specified criterias were included in the meta-analysis.

As a result of the calculations of meta-analysis, the effect size of the student-centered methods is calculated as 0.8924 on students' mathematics achievement, on the other hand this size is calculated as 0.7427 on the attitudes towards the subject. Attained values have revealed a large effect size for academic achievement and a medium effect size for students' attitude towards the subject. In addition, the comparative effect sizes of the studies included in the study were calculated according to stages of education, durations of implementation and learning fields.

As a result, student-centered methods has more positive effects on both academic achievement and attitude towards the subject than the traditional methods in mathematics instruction. It is concluded that the effect size on both academic achievement and attitude towards the subject does not differ according to the stages of education, durations of implementation and learning fields. In accordance with the results, some recommendations were suggested.

**Keywords:** Academic Achievement, Attitude Towards Subjects, Teaching of Mathematics, Meta-analysis.

## GİRİŞ

Matematiğin ne olduğu ve nasıl öğretilmesi gerektiği konularında son yıllarda önemli düşünce değişiklikleri olmuştur. Geleneksel matematik eğitimi anlayışında matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin de bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar etmeleri beklenir. Böylece öğrenciler ezber dayalı öğrenmeye sevk edilir ve gösterilmeyen problemi çözemez hale gelirler (Olkun ve Uçar, 2004). Oysa bilgi çağının yaşandığı günümüzde, matematik öğretimindeki temel amaç, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel süreç becerilerini gerektirir (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Bireylerin düşünme ve araştırma becerilerine sahip olup bunları kullanabilmeleri üzerinde önemle durulması gereken bir noktadır. Bunları yapabilecek bireylerin bağımsız bilgi parçacıklarına sahip olmak yerine, bilgiyi saptayan ve nereden bulup nasıl kullanılacağını öğrenen, eski ve yeni bilgiler arasındaki ilişkileri görebilen, bilgiyi örgütleyip yeni bilgiler üretebilen ve ürettiği bilgiyi başkalarının hizmetine sunabilen kimseler olmaları istenmektedir. Bu özellikleri kazandırmak için insanların nasıl öğrendiğine ve bilgiyi nasıl oluşturduğuna dair bilgi sahibi olunduktan sonra uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencilerin uygun bir ortamda öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları, başarılı olabilmelerine ve bilgiyi hafızalarında daha uzun süre tutabilmelerine imkan verir (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009; Demirhan ve Demirel, 2003; Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Mierson ve Parikh, 2000). Dolayısıyla, matematik öğretimindeki yeni anlayış, salt matematik öğrenme yerine matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Olkun ve Uçar, 2004).

Öğrenenlerin matematik yaparak öğrenme sürecinde aktif biçimde rol almaları için belirli görev ve sorumlulukları bireysel olarak yerine getirebilecekleri, farklı bakış açıları geliştirebilecekleri ve en önemlisi de öğrenmeyi öğrenebilecekleri öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Problem çözme, yüksek düzey düşünme, kavram ve ilkeleri derinlemesine anlama ilkelerinin vurgulandığı öğrenci merkezli yaklaşım, öğrenenlerin önceki bilgi ve deneyimlerinin üzerine ekleme yaparak kendilerini geliştirmelerine, farklı bakış açıları ve öğrenme temsilleri oluşturmalarına olanak vermektedir (Fleming, 2000). Bu anlayışa uygun bir yapıya sahip olduğu düşünülen yöntemlerden biri proje tabanlı öğrenme yöntemidir (Yurtluk, 2003). Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve diğer anlamlı öğrenmelerini kapsayan, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için kendi kendilerine çalışmalarına ve gerçekçi bir şekilde çalışmalarını sonuçlandırıp kendi ürünlerini ortaya koymalarına olanak sağlayan, odak noktası kavramlar ve bilimsel ilkeler olan eğitim ve öğretim modelidir (Beres, 2011; Simkins ve diğ., 2002). Bilginin edinimi ve yapılandırılması ile istenen duyguların geliştirilmesi amacıyla "yaparak öğrenme" temeline dayanan proje tabanlı öğrenmenin, matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olduğunu söylemek mümkündür (Aydınyer, 2010; Katz ve Chard, 2000). Matematik derslerinde projelerin kullanılması, öğrencilerin matematiksel bilgileri farklı alanlarla ilişkilendirmelerini sağlar. Ders sürecinde öğretmenle birlikte edindikleri bilgilerin yanı sıra, kendi ilgi alanına giren konularla olan ilişkilerini araştırma fırsatı verir (Aladağ, 2008).

Proje tabanlı öğrenme, öğretilmek istenen içerik üzerinde öğrenmenin derinliğini, gerçeklerin öğrenilmesinden çok kavram ve ilkelerin kavranmasını, birbirinden ayrı beceriler kazandırmak yerine karmaşık problem çözme becerilerinin kazandırılmasını vurgulamaktadır (Aladağ, 2008). Bu becerilerin kazandırılmasında gerçek hayatla bağlantılı, insanoğlunun çevresindeki gerçek problemler için geliştirdiği en uygun tanımlamanın matematik olduğu ve öğrencilerin de bunun bir parçası olması gerektiği ifade edilmektedir (Durmuş, 2001). Öğrenciler, öğrenme ortamı içinde çeşitli gerçek ya da gerçeğe yakın problemlerle karşılaştırılmalı, kendilerinden çözümler üretmeleri beklenmeli ve yaparak, yaşayarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. Bu da aktif öğrenme yönteminin dayandığı modellerden biri olan probleme dayalı öğrenme modelidir (Tandoğan, 2006). Temellerini Kilpatrick ve Dewey'den alan ve

oldukça uzun bir geçmişe sahip olan probleme dayalı öğrenme yöntemi, öğrenmede gerçek yaşam problemlerine odaklanmaktadır. Bu yöntem, öğrencilerin problemleri çözümlenerek deneyimler kazanmalarına, okulda öğrendikleri bilgileri kullanmalarına ve öğrenme sürecine aktif katılarak öğrenmelerine olanak sağlar (Chin ve Chia, 2005; Hmelo-Silver, 2004; Sönmez ve Lee, 2003). Öğrenciler, problem çözmede farklı matematiksel yöntemler kullanabilmeli ve değişik matematik problemleri ile karşılaştırılmalıdırlar. Öğrencilerden uygun analizler yapılabilecek biçimde problemi yeniden düzenlemeleri, problemin çözümü için uygun stratejiler seçmeleri istenmelidir. Bundan sonra, öğrencilerin, grup arkadaşlarıyla problemleri tanımlamaları ve probleme uygun mantıklı çözüm önerileri geliştirmeleri beklenmelidir. Problem çözme becerisi, üretken insanlar yetiştirmenin temelidir (Karagöz, 2007).

Probleme dayalı deneyimler öğrencilere, önemli noktalara dikkat etme ve alternatifleri dikkate alma hususlarında yardımcı olur (Barron ve diğ., 1998). Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin projeler üzerinde çalışarak günlük yaşamdaki problemleri çözme becerisi edinmelerini amaçladığından proje tabanlı öğrenme ile iç içedir (Kaşarcı, 2013). Her iki yöntemde de öğrencinin merkez, öğretmenin ise yönlendirici konumunda olduğu, projelerin ve problemlerin günlük yaşamın içinde var olan olaylardan seçildiği, grup çalışmasının hakim olduğu ve çoklu değerlendirmelerin yapıldığı söylenebilir (Tandoğan, 2006).

Matematik öğrenmede takım çalışması, bireysel çalışmalardan daha etkilidir. Grup çalışması, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlayan bir yoldur. Grupla birlikte yapılan çalışmalarda, öğrencilerin öğrenme ortamına farklı uyarıların eşliğinde farklı etkinliklerle katılmaları ve öğrenme sürecinde aktif birer öğrenen olmaları önemlidir. Farklı yetenek seviyelerindeki öğrencilerden oluşan küçük takımların, herhangi bir konuyu anlamalarını geliştirmek için çeşitli öğrenme etkinliklerini kullanan yöntem işbirlikli öğrenme yöntemidir. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflarda, öğrencilerden tartışmaları, birbirlerine yardım etmeleri, diğerlerinin bilgilerini değerlendirmeleri ve birbirlerinin eksikliklerini tamamlamaları beklenir. Öğrencilere matematiği konuşma fırsatı verir; becerilerini ve anlamalarını geliştirir (Açıkgöz, 2003a; Adeyemi ve diğ., 2008; Savuran, 2007).

Farklı becerileri olan öğrenciler grup içinde iş bölümünü ve birbirlerine saygı duymayı öğrenerek hayata sosyal bir adım atmaktadır. Gallagher ve Reynolds, öğrenci merkezli öğretim ortamlarında, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını tanımladıklarını, bilgi toplamak için görev dağılımları yaptıklarını, sınıf arkadaşlarına gerektiğinde yardım ettiklerini, sınıf tartışmalarına liderlik ettiklerini, sınıf arkadaşlarının çalışmalarını ve kendi çalışmalarını değerlendirdiklerini belirtmişlerdir (Cantürk-Günhan, 2006; Eski, 2011).

Üç yöntemde de bir problemin kullanıldığı, öğrencilerin aktif biçimde bilgiyi yapılandırdığı, öğrenci ve öğretmen rollerinin değiştiği, öğretmenin artık bilginin ana deposu olmaktan çıkıp kolaylaştırıcı bir rol üstlendiği vurgulanmaktadır. Bu yöntemlerin aralarındaki farklılıklar problemin türü ve rolü, problem çözme süreci ve kullanılacak araç-gereçlerden kaynaklanmaktadır (Hmelo-Silver, 2000).

Literatürde öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik başarısı ve derse yönelik tutum üzerine etkililiğini inceleyen birçok çalışma yer almaktadır (Akbuğa, 2009; Aydınler, 2010; Ayvaci, 2011; Bernero, 2000; Cantürk-Günhan, 2006; Çakır, 2007; Eski, 2011; Karagöz, 2007; Katwibun, 2004; Kolawole, 2008; Liu, 2002; Mensah ve diğ., 2013; Minato ve Yanase, 1984; Mokhtar ve diğ., 2010; Morrow, 1994; Savuran, 2007; Slavin, 1983; Tabuk, 2009; Ünlü, 2008; Varank ve Kuzucuoğlu, 2007; Yam ve Rossini, 2010; Yıldırım ve Tarım, 2008; Yurtluk, 2003; Zenginobuz, 2005). Mevcut çalışma sayısının gün geçtikçe artması her bir çalışmanın incelenmesini zorlaştırmakta, fazla zaman almakta ve karışıklığa yol açmaktadır. Bu bilgi yığını yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için, kapsayıcı ve güvenilir nitelikte üst çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu üst çalışmalar eğitim politikacılarına ve araştırmacılarına, bireysel çalışmaların bir araya getirilip sentezlenmesiyle oluşmuş, “büyük resmi” gösteren ve bilimsel genellemeler yapılabilmesini sağlayan bir değerlendirme sunmaktadır (Akgöz ve diğ., 2004; Özcan, 2008).

Literatürde bir konuda yapılmış çok sayıda çalışmanın sonuçlarının birbiri ile çelişkili olması nadir olmayan ve doğal bir sonuçtur (Açıkkel, 2009). Bu noktada ihtiyaç, artık yeni araştırmaların yapılması değil yığılmış çalışmaların bulgularından anlam çıkarmaktır. Bu amaca hizmet edeceği düşünülen yöntemlerden biri meta-



analiz yöntemidir. Yığılmış araştırma literatürüne meta-analiz uygulanması, bulguların düşündüğümüz kadar birbirine zıt olmadığını ve genellemelerin geçmiş çalışmalardan çıkarılabileceğini göstermektedir (Hunter ve Schmidt, 2004).

Tüm bu bilgiler ışığında, öğrenci merkezli yöntemlerin öğrencilerin matematik başarıları ve derse yönelik tutumları açısından geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı çalışmaların bulguları ortak bir paydada birleştirilmek istense nasıl bir sonuç elde edileceği sorusu akla gelmekte ve bu soruya cevap aranmaktadır.

## **1. GENEL BİLGİLER**

Bu bölümde araştırmanın önemi, amacı, problemi ve alt problemleri ile sayıtlar ve sınırlılıklar sunulmuştur. İlaveten, kuramsal çerçeve ve ilgili alanyazın kapsamında probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemlerine yer verilmiştir.

### **1.1. Araştırmanın Önemi**

Matematik, insan hayatındaki önemi ve bilimin gelişmesindeki katkısından dolayı büyük önem kazanmakta ve bundan dolayı da matematik öğretimine, okul öncesinden başlayarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır (Küçük ve Demir, 2009). Bu öğretim sürecini verimli kılabilmek, akademik başarı ve tutumu arttırabilmek için farklı öğretim yöntemleri denenmektedir (Camnalbur, 2008). Matematik öğretiminin gerçekleştirilmesinde öğrencilerin aktif katılımını sağlayan yapılandırmacı öğrenme ortamı, öğrencilerin matematiği değerli bir insan çabası olarak gördükleri; kendilerinin de yeni matematiksel yapılar keşfedebileceklerini, matematik problemlerini çözebileceklerini, matematik diliyle konuşabileceklerini ve matematik mantığı ile muhakeme edebileceklerini hissedebildikleri öğrenme ortamıdır (Durmuş, 2001). Araştırma kapsamında incelenen ve temelinde yapılandırmacı yaklaşımın hedeflediği bilgiyi araştırma, yorumlama, analiz etme ve düşündürme sürecini geliştirme, geçmişteki yaşantılarla yeni yaşantılar arasında ilişki kurma ve bunlardan sentez yapma gibi üst düzey becerilere ulaştırmada etkili olabilecek öğrenci merkezli yöntemlerden bazıları probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemleridir. Böyle bir öğrenme ortamı, öğrencilerin matematiğin önemli bir parçasını destekleyecek olan neden-sonuç ilişkisi kurmalarını sağlayacaktır. Bu yöntemlerin her birinin temelinde bir problem kullanılmakta ve süreç genelinde bu problemle baş edebilme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Umay' ın (2000) da belirttiği gibi matematikte problem çözmeye çalışırken asıl öğrendiğimiz o problemin sonucu

değil sorunu ana hatlarıyla ortaya koyabilmek, çözüm için gerekli koşulların neler olduğunu saptamak, eldeki verilerle mantıklı çözüm yolları üretebilmektir. Tüm bunlar gerçekleştiğinde, matematiğe daha farklı bakan ve matematik yapan bireylerle karşılaşma olasılığımız artacaktır.

Literatürde, yukarıda belirtilen yöntemlerin pek çok değişken üzerindeki etkisini ortaya koymaya yönelik yapılmış çok sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Bilgiye ulaşma teknolojilerinin gelişmesiyle, sayısında inanılmaz artış görülen bu bilimsel çalışmalara erişmek kolaylaşmış, ancak bu çokluğun arasında istenilen bilgiye ulaşmak gittikçe zorlaşmış ve her birine zaman ayırma konusunda sıkıntılar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, yapılan çalışmalardan oluşan bilgi birikimini etkin olarak kullanmak, yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için daha detaylı bir araştırma yaklaşımına ihtiyaç duyulmuş ve bu amaçla kullanılabilir bir yöntem olarak da meta-analiz ele alınmıştır.

Meta-analiz yöntemiyle öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik başarıları ve derse yönelik tutum üzerindeki etkililiğini ele alan çalışmalar sentezlenmiş, bu yöntemlerin öğretmen merkezli geleneksel yöntemle kıyasla ne derece etkili olduğu açık ve net bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır. Böyle bir çalışma, ülkemizde bu konuda 1998' den beri yapılan çalışmalardan ulaşılabilenlerin sonuçlarını görmemiz ve incelenen yöntemlerin etkililiği üzerine genel yargılara ulaşabilmemiz açısından faydalı olacaktır. Ayrıca bu araştırmanın, öğrencilerin daha iyi eğitim almaları, kendilerini geliştirmeleri ve hayatta karşılaştıkları sorunlarla baş edebilme becerileri kazanmaları için öğretmenlere uygulayabilecekleri öğretim yöntem ve teknikleri açısından fikir verebileceği düşünülmektedir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin geleneksel yöntemle kıyasla, öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini inceleyen deneysel çalışmaların bulgularının meta-analiz yöntemiyle bir araya getirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, öğrenci merkezli yöntemlerle geleneksel yöntemi öğrencilerin akademik başarıları açısından karşılaştıran 38 çalışmaya, derse yönelik tutumları açısından karşılaştıran 19 çalışmaya ulaşılabilmiş ve bu çalışmaların bulguları bir araya getirilmiştir.

### **1.3. Araştırmanın Problemi**

Mevcut meta-analiz çalışmasında “Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemler öğrencilerin akademik başarılarını ve derse yönelik tutumlarını etkilemekte midir?” sorusuna cevap aranmaktadır.

#### **1.3.1. Araştırmanın alt problemleri**

Araştırmanın ana problemi doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmaktadır:

1. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemler öğrencilerin akademik başarılarını etkilemekte midir?
2. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemler öğrencilerin derse yönelik tutumlarını etkilemekte midir?
3. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi akademik başarı açısından öğretim kademelerine göre farklılaşmakta mıdır?
4. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi derse yönelik tutum açısından öğretim kademelerine göre farklılaşmakta mıdır?
5. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi akademik başarı açısından uygulama sürelerine göre farklılaşmakta mıdır?
6. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi derse yönelik tutum açısından uygulama sürelerine göre farklılaşmakta mıdır?
7. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi akademik başarı açısından öğrenme alanlarına göre farklılaşmakta mıdır?
8. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi derse yönelik tutum açısından öğrenme alanlarına göre farklılaşmakta mıdır?

#### **1.4. Araştırmanın Sayıtları**

- Meta-analize dahil edilen çalışmaların deneysel araştırma kurallarına uygun olarak gerçekleştirildiği kabul edilmektedir.
- Meta-analize dahil edilen çalışmaların bulgularının tarafsız bir şekilde raporlaştırıldığı varsayılmaktadır.

### **1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

- Bu çalışma meta analizin genel sınırlılıklarıyla sınırlıdır (bkz. 2.1.4).
- Araştırmaya dahil edilen çalışmalar 1998-2013 yılları arasında Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış, Türkiye’ de yayınlanmış bildiri, makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinden ulaşılabilenler ile sınırlıdır.
- Araştırmanın örnekleme, öğrenci merkezli yöntemlerin matematik dersindeki başarı ve derse yönelik tutum üzerine etkisini inceleyen deneysel çalışmalardan oluşmaktadır.
- Bu araştırma, çalışmaların meta-analize dâhil edilme ölçütlerine uygunluğu ile sınırlıdır (bkz. 2.2.1).

### **1.6. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi**

Eğitimin en önemli amacı, öğretmen merkezli eğitimden kurtulup araştırmacı, bilgiye ulaşma yollarını öğrenen, analiz ve sentez yeteneğini geliştiren, öğrendiklerini sosyal ve özel yaşantılarında kullanabilme becerisine sahip bireyler yetiştirmek olmalıdır (Taşkesenligil ve diğ. 2008). Bu doğrultuda eğitim literatürü, öğrenenlerin değişik kaynaklardan edindikleri bilgi ve becerileri kullanmalarını ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz yeterliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yöntem olarak Probleme Dayalı Öğrenme yöntemini işaret etmektedir (Barrows ve Tamblyn, 1980; Boud ve Feletti, 1991; Akt. Boran ve Aslaner, 2008).

Probleme Dayalı Öğrenme, İngilizce’ de “Problem-Based Learning” şeklinde ifade edilirken, Türkçe’ de ise Problem Temelli Öğrenme, Probleme Dayalı Öğrenme, Problem Temelli Öğretim ve Probleme Dayalı Öğretim şekillerinde ifade edilmektedir. Bu çalışmada “Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)” ifadesi kullanılacaktır.

### 1.6.1. Problem nedir?

Problemin ne olduđu üzerinde tartıřmalar sűrerken, literatűrde verilen bazı problem tanımları řoyledir:

Kiřide çűzme arzusu uyandıran ve çűzűm prosedűrű hazırda olmayan fakat kiřinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çűzebileceđi durumlara problem denir (Olkun ve Uçar, 2004).

Blum'a (1991) gűre problem, belirli açık sorular tařıyan, kiřinin ilgisini çeken ve kiřinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yűntem bilgisine sahip olmadıđı bir durumdur.

Problem bir engeldir, eđer bireyin içinde bulunduđu durumla, olmasını istediđi durum arasında bir engel varsa ve bireyde bir gerilim yaratıyorsa, o birey için bir problem durumu sűz konusudur (Ūlgen, 1997).

Schoenfeld, problemi, řařırtıcı, zor ve üzerinde iřlem yapılması gereken sorular olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma gűre aynı soruyu içeren problem, bir űđrenci için alıřtırma, diđer bir űđrenci için problem ve bařka bir űđrenci için de çűzűlemez olabilir (Baki, 2008).

Problemler yapılandırılmamış, az yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmış problemler olmak űzere űe ayrılır (Uygun, 2010):

Yapılandırılmamıř Problem: Problem ile ilgili bilgiler verilmez, bu nedenle problemin tanımlanması gűçtűr. Kurallar, problemi çűzecek olan kiři tarafından bulunmalıdır. Genellikle çűzűm için birden fazla yol vardır ve farklı sonuçlara ulařılabilir.

Az Yapılandırılmıř Problem: Problemlerle ilgili bazı bilgiler verilir, kuralları űđretmen ve űđrenciler belirlerler.

İyi Yapılandırılmıř Problem: Problemlerle ilgili tűm bilgiler verilir. űđretmen tarafından belirlenen, izlenecek olan kurallar ve iřlemler ile çűzűlűr ve tek bir dođru sonucu vardır.

Kaptan ve Korkmaz' a (2001) göre problemler; karmaşık ve kompleks, araştırma, bilgi toplama ve yansıtmayı gerektiren, değişen ve deneysel, basit, doğru çözümü olmayan, açık uçlu, üst düzey düşünme becerilerini geliştiren, yapılandırılmamış nitelikte olmalıdır.

### **1.6.2. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ve temel özellikleri**

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerisini, öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi işlevsel hale getirebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan bir öğrenme yöntemidir (Cantürk-Günhan, 2006).

Boud ve Feletti PDÖ' yü, yaşamda karşılaşılan sorunları tanımak, bu sorunların önemini farkında olmak, nedenlerini anlamak, sorunları çözmek ve olası sorunları önceden gidermekle dolu olduğu düşüncesinden yola çıkarak öğrenmenin tam ve yeterliliğe dayalı olması görüşüne hizmet eden bir yöntem olarak tanımlamaktadırlar (Taşkesenligil ve diğ., 2008).

PDÖ, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş ve bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımlarını gerektiren, tecrübeye dayalı öğrenmeyi temsil eder. Bu öğretim yöntemi ders esnasında öğrencilerin zihinlerini aktif hale getirir ve derste aktif biçimde rol almalarını sağlayarak ders boyunca neyi neden öğrendiklerini anlamalarını sağlar (Hatisaru ve Küçükturan, 2009).

PDÖ, hızla gelişen ve değişen bilginin öğrenilmesinde esnek, yaratıcı ve bireysel farklılıkları dikkate alan aktif öğrenme tekniklerinden birisidir. Temel prensibi, öğrencileri meslek içerisinde karşılaştıkları gerçek durumların bir benzeri sayılabilecek koşullarla karşı karşıya getirmek ve sorunu bireyin kendisinin çözmesine yardımcı olacak araştırmaları, çalışmalarını ve öğrenmeleri sağlamaktır (Çakır, 2007).

Barrows (2002), PDÖ'nün çok farklı eğitim alanlarındaki araştırmalar ve deneyimler, problem çözmeye etkili beceriler kazandırmayı amaçlayan farklı bir eğitim metodu olduğunu, yaşam biçimi olarak kendini yönlendirerek, öğrenme ve takım çalışması ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin oluşmasını sağlayan bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

PDÖ, hem süreç hem de program özelliğine sahiptir. Süreç, yaşamda karşılaşılan problemleri çözmeyi; program ise dikkatlice seçilerek tasarlanmış, öğrencilerin isteklerine dayalı problemleri, problem çözmeye becerilerini, kendi kendine öğrenme stratejilerini ve grupta çalışma becerilerini içerir (Deveci, 2002).

Tüm bu tanımlardan yola çıkarak PDÖ;

- öğrenciler,
- problem veya senaryo,
- değerlendirme,
- eğitim yönlendiricisi

olmak üzere dört temel unsurdan oluşmaktadır. PDÖ sürecine öğrenciler; terimleri ve kavramları açıklayan, problemi analiz eden, probleme dair bilgiler edinen, olayları organize eden ve özetleyen, öğrenme hedeflerini oluşturan, bireysel çalışmalarla eksik bilgileri tamamlayan, edindiği bilgileri grup üyeleri ile paylaşan ve bu bilgileri uygulayan bir birey olarak dahil olurlar. Senaryolar, öğrenme hedeflerine ulaşmak için öğrencileri belirli bir çalışma alanına sevk eder. PDÖ senaryoları yalnızca iyi nitelikli olursa başarılı olur. Değerlendirme, müfredattaki öğrenme çıktıları ile ilişkili olarak öğrencileri sınavın temel ilkelerine uygun olmalı ve uygun değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır. Zira değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin öğrenmelerini oldukça etkilemektedir. Eğitim yönlendiricisi, bir grup liderinden ziyade bir kolaylaştırıcı gibi davranmalıdır. Öğrencilere problem çözmeye rehberlik etmeli, tartışmaların gidişatını kontrol etmeli, uygun soruları hazırlamalı, öğrencilerin düşüncelerindeki karşılıklı gidermeye yardımcı olmalı ve gerektiğinde grup süreçlerini yönlendirmelidir (Felder ve Brent, 1996; Turan ve diğ., 2005).

Barrows, PDÖ yönteminin temel unsurlarının yanı sıra başlıca özelliklerini şöyle sıralamıştır (Baran, 2013):

1. Öğrenme, öğrenci merkezlidir.



2. Öğrenme küçük gruplarda gerçekleşir.
3. Öğretmenlerin görevi öğrenmeye kılavuzluk etmektir.
4. Problemler öğrenmeyi güdüleyici ve düzenleyici bir odak sağlamalıdır.
5. Problemler, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bir temel oluşturmaktadır.
6. Kendi kendine yönlendirilmiş öğrenme, yeni bilginin kazanılmasına yardımcı olur.

Dahlgren ve diğ. ne (1998) göre PDÖ' nün üç belirgin özelliği vardır:

- öğrenme için başlangıç noktası olarak gerçek yaşam durumları,
- özyönetimli (kendi kendine) öğrenme,
- grup çalışması.

PDÖ yönteminin amacı, öğrencilerin yeni, karmaşık ve sorunlu gerçek hayat problemlerini çözmek için gruplar halinde çalışmalarını sağlamaktır (Çakır, 2007). Ek olarak, gerçek ya da gerçeğe yakın problem durumları oluşturarak öğrencilerin bu durumlar üzerinde düşünmelerine, problem çözme ve zihinsel becerilerini arttırmalarına, bunlardan tecrübe kazanarak yetişkin rollerini öğrenmelerine, bağımsız birer öğrenici olmalarına yardımcı olmak olarak da ifade edilebilir (Uygun, 2010).

PDÖ' nün amaçları, öğrencilerin;

- geniş ve esnek bir bilgi birikimi oluşturmalarına,
  - problem çözme becerilerini geliştirmelerine,
  - kendi kendini yönetebilmelerine ve yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirmelerine,
  - grup çalışmalarında etkili bir grup elemanı olmalarına ve
  - öğrenmeye içsel olarak motive olmalarına
- yardımcı olmaktadır (Hmelo-Silver, 2004).

PDÖ yönteminin üç önemli amacını şu şekilde ifade edilmektedir (Çakır, 2007):

- Öğrenmeyi kolaylaştırmak,
- Yaşam boyu ve kendi kendine öğrenmeyi geliştirecek beceri ve davranışlar kazandırmak,

- Diğer kişilerle mesleki ilişkileri sağlayacak beceriler geliştirmek.

PDÖ' deki amaç sadece öğrencilerin belirlenen problemi hedefe ulaştırması değil, problem aracılığıyla gündeme gelen yeni öğrenme hedeflerini ortaya çıkarması ve problem çözme çabası ile sorgulama, araştırma, tartışma, değerlendirme becerilerinin kazandırıldığı öğrenme eylemine dönüşmesidir (Özsarı, 2009).

### **1.6.3. Probleme dayalı öğrenmede senaryo**

PDÖ' nün temel eğitim gerecini gerçek yaşamla uyumlu sorunların yer aldığı "kurgulanmış olgu" diye adlandıracağımız "senaryolar" oluşturur. Bir eğitim aracı olarak senaryolar, öğrencinin merakını uyandırabilecek çeşitli sorunların bulunduğu, bu sorunların neden kaynaklandığını düşündürecek ve öğrencinin ulaşması istenilen hedefe doğru giderken ona yeni ipuçları sunan ve öğrenme dürtüsünü devamlı canlı tutan kurgulardır. Senaryolar, öğrenme süreci içerisinde belirlenen hedeflere ulaşmada yol gösterici ve yönlendirici, eleştirel ve yaratıcı düşünmeye sevk eden araçlardır. Senaryolar aracılığıyla öğrenciler, çeşitli problemlerle karşılaşır, bu problemleri çözmek için çoklu çözümler üretirler ve sürekli olarak öğrenmeye istekli olurlar (Ayvacı, 2011; Çakır, 2007; Torp ve Sage, 2002).

Abacıoğlu ve diğ. (2002), senaryo hazırlarken uyulması beklenen ilkeleri aşağıdaki gibi belirtmişlerdir:

- Bir olgunun sorunları biyolojik, psikolojik ve sosyal yönleri ile dengeli biçimde senaryoya konu olmalıdır.
- Bir senaryodan en fazla beklenen şey öğrenciyi hedefe yönlendirecek bir merak duygusu yaratmasıdır.
- Senaryonun konusu ve anlatımı öğrencinin bir gerçek durumla karşı karşıya olduğunu hissettirecek biçimde olmalıdır. Bu nedenle mekân, zaman ve kimlik bilgileri net ve açık verilmelidir.
- Senaryo hazırlanırken öğrencinin daha önceden edindiği bilgileri kullanabilmesine olanak verilmeli, bilginin pekiştirilmesi sağlanmalıdır.
- Anlaşılır bir dille yazılması gereken senaryolar kesin bir sonuca bağlanmalı, görsel materyal ile desteklenmelidir.

PDÖ senaryolarının hazırlanması emek isteyen bir süreçtir. Senaryo hazırlayıcıları, senaryonun basit ve anlaşılabilir olmasının çok önemli bir kural olduğunu her zaman akılda tutmalıdır. Amaç, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir. Bu nedenle senaryonun mümkün olduğunca tek probleme odaklı, bilgi yükünden uzak ve öğrencilerin katılımını sağlayan metinlerden oluşması önemlidir. Senaryoda tanımlanan problemin gerçek yaşamda karşılaşılabilen olgu ve durumları içermesi öğrencilerin ilgisini ayakta tutar. Öğrenciler senaryoyu okumaya başladıkları andan itibaren kendilerini tanımlanan problemin içinde bulmalıdırlar. Senaryolar hazırlanırken gazete haberleri, fotoğraflar, bilimsel makaleler, yaşamın içinden olan bilgiler konunun içeriğine göre kullanılabilir (Uygun, 2010). PDÖ yönteminde senaryoların günlük hayattan seçilmesi, öğrenmeyi daha etkili kılacaktır. Böylece, matematiğin sadece kitaplarda verilen formüllerden ibaret olmadığı, hayatın her alanında yer aldığı fikri öğrencilerde oluşturulur ve öğrenciler, problemin çözümünü kendi yaşamlarında ararlar.

#### **1.6.4. Probleme dayalı öğrenmede işlem basamakları**

PDÖ yönteminin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için işlem basamaklarına dikkat etmek gerekir. Taşkesenligil ve diğ. (2008), PDÖ yönteminin uygulama sürecini altı basamakta ele almışlardır:

1. Ön Hazırlık: Öğrencinin öğrenme sürecine hazırlanması önemlidir. Daha önce böyle bir çalışmaya katılmamış öğrenciler için PDÖ' nün uygulama süreci hakkında bilgi verilmelidir. Bu yöntemin aşamalarından bahsedilmeli ve öğrencilerin soruları cevaplandırılmalı ki uygulama sürecinde çıkabilecek sorunlar önceden önlenmelidir.

2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması: PDÖ işbirliği içerisinde grupla çalışmayı gerektirir, bu nedenle öğrenciler gruplara ayrılarak problemin çözümüne ulaşmaya çalışırlar. Homojen gruplar oluşturmak amacıyla farklı ilgi ve cinsiyetten kişilerin aynı grupta olmasına dikkat edilmelidir. Genelde, gruplar küçük (2-4 kişilik), orta (5-8 kişilik) ve büyük (9-12 kişilik) olmak üzere üç kategoriye ayrılır. Büyük gruplarda fazla kişi olduğu için grup içinde tam bir uyum ve aktif katılımın oluşmasında zorluklar çıkabileceğinden, küçük gruplarda ise yeterince etkileşim, bilgi alış-verişi ve farklı düşünceler ortaya çıkamayabileceğinden PDÖ uygulamalarında çoğunlukla orta büyüklükteki gruplar tercih edilir.

3. Problemi Tanıma: Bu aşama, PDÖ' nün en önemli aşamalarından biridir. Gruplara ayrılmış öğrencilere, kazanımlarla ilgili problem sunulur. Öğrenciler, bu problemi inceleyerek içeriğini anlamaya çalışırlar. Öğretmen rehberliğinde, öğrenciler problem durumdan birtakım öğrenme hedefleri ve hipotezler oluşturarak çalışmalarını bu hedefler doğrultusunda yürütürler.

4. Probleme Yönelik Çözümlerin Bulunması: Grup içinde işbirliği yapılarak, her öğrenci belirlenen hedefe ulaşmak amacıyla süreç içerisinde farklı bir görev alır. Öğrenciler bu görevleri doğrultusunda birtakım bilgi kaynaklarına (kitap, dergi, uzman kişiler, internet vb.) ulaşarak problemin çözümü için gerekli bilgiyi elde etmeye çalışırlar ve elde ettikleri bilgileri birbirleriyle paylaşırlar. Eğer bu bilgiler problemin çözümü için yeterli görülürse, çözüm önerisinde bulunurlar. Daha sonra, problemin çözümüne dair yapılan tüm çalışmaların ve çözüm önerilerinin bulunduğu bir rapor düzenlenir. Eğer varsa DVD, CD, modeller, bilgisayar programları da raporlara ilave edilebilir. Sunulan bu öneriler öğrencilerin düzeylerine göre değişiklik gösterebilir. Çünkü farklı yaş ve zihinsel gelişim düzeyindeki öğrencilerin bilgi düzeyleri ve becerileri de farklıdır.

5. Çözümlerin Sunulması: Öğrenciler bu aşamada, problem durumuna yönelik çözüm önerilerini rapor haline getirip sınıfta sunarlar. Daha sonra öğretmen rehberliğinde problem durumu tartışılır. Problemin çözümünü bilen öğretmen, çözüm ya da çözümleri açıklarken kazanımı verir ve mümkün olduğunca öğrenci katılımını sağlar.

6. Ölçme-Değerlendirme: PDÖ' de öğrenciler, sadece yazılı ya da sözlü sınavlardaki sorulara verdikleri cevaplar oranında değerlendirilmezler. Öğrencilere kazandırmada temel noktayı oluşturan olayları kavrama gücü, yetişkin rolünü kazanma, grup performansı, bağımsız çalışma becerisi gibi kriterler de ölçme-değerlendirme çalışmalarına tâbi tutulmaktadır. Bunun yanında, ölçme-değerlendirme sürecine öğrenci görüşleri de dâhil edilmektedir.

PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda değerlendirme, kâğıt kalem testleri ile yapılmamaktadır. Çünkü bu yöntemde öğrenme çıktıları sınırlı değildir. Bu nedenle daha çok öğrenme sürecini değerlendirmeye yönelik tümel (dosya, portfolyo) değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Böylece

öğrenciler edindikleri bilgileri ve eleştirel düşünme yeteneklerini daha doğru şekilde ifade edebilirler.

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin performanslarının, çalışmalarının ve projelerinin incelenmesi önemlidir. Ödevler yapılırken öğrencilere değerlendirme esnasında kullanılacak puanlama veya inceleme listesinin verilmesi en etkin yöntemdir. Öğretmenler değerlendirmede esas alacakları kriterleri bildirmelidirler. Kriterler, oldukça açık bir şekilde belirlenmelidir. Ayrıca öğrencilerin yararlanacağı bir örnek veya model de yer almalıdır. Öğrenciler olması gerekenle olmaması gerekenin yer aldığı ve bunlar arasındaki nasıl değerlendirileceğini kavramalıdır (Uygun, 2010).

PDÖ yöntemi uygulanırken takip edilmesi gereken basamaklar şunlardır (Duch ve diğ., 2001):

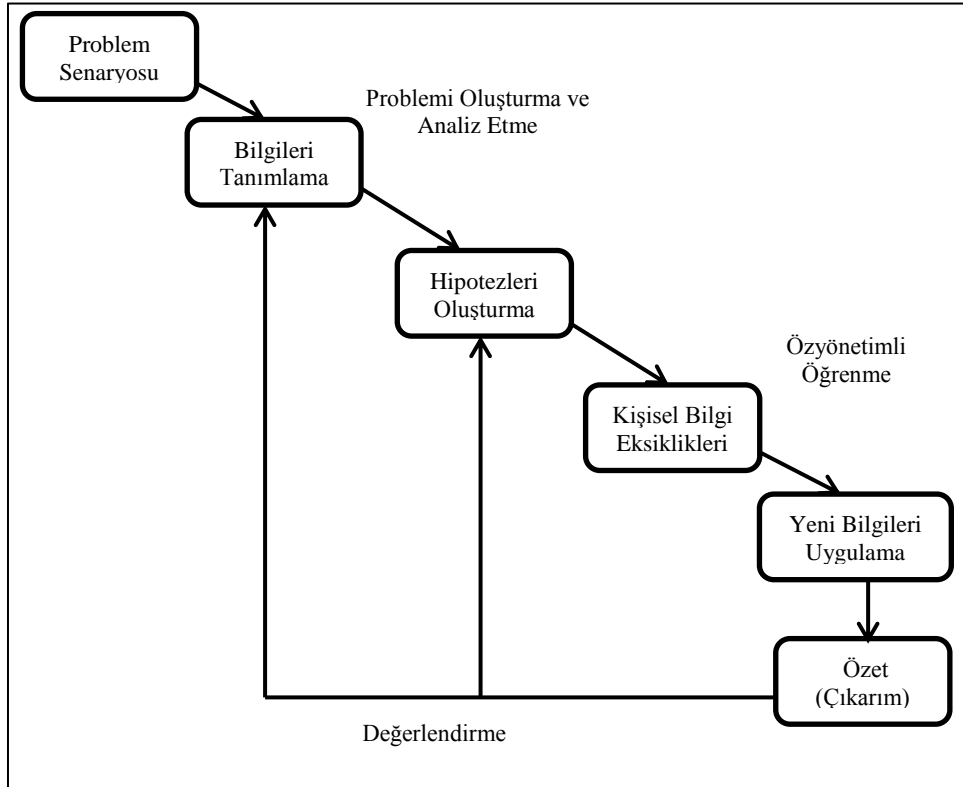
- Öğrencilere bir problem (durum, gazete parçası, video kaydı) verilir. Belirli gruplara ayrılan öğrenciler, problemle ilişkili önceki bilgilerini düzenlerler ve problemi kapsamlı biçimde tanımlamaya çalışırlar.
- Öğrenciler, problemin anlamadıkları yönlerine (öğrenme konularına) dair sorular sorarlar. Bu öğrenme konuları, grup tarafından kaydedilir ve tartışmaya zemin hazırlar. Öğrenciler, “neyi bildiklerinin”, daha da önemlisi, “neyi bilmediklerinin” farkına varmaları için yönlendirilirler.
- Öğrenciler, oluşturulan öğrenme konularını önem sırasına göre sıralarlar. Hangi soruların tüm grup üyeleri tarafından hangilerinin, daha sonra grup üyelerine aktarılmak üzere, bireysel olarak takip edileceğine karar verirler. Öğrenciler ve eğitim yönlendircisi, hangi kaynaklara ihtiyaç olacağı ve bu kaynakların nereden temin edilebileceği üzerine tartışırlar.
- Öğrenciler tekrar bir araya geldiklerinde, önceki bilgilerini yenileriyle entegre eder ve arasında bağlantı kurarlar. Son aşamada öğrenciler, öğrenmenin devam eden bir süreç olduğunu görür ve keşfedilecek yeni bilgilerin her zaman var olacağını farkına varırlar.

Meyer’ e (2003) göre, PDÖ’ de öncelikle problemler öğrenci gruplarına verilir, daha sonra öğrenciler problemi tanımlarlar, hali hazırdaki bilgi birikimlerini ortaya koyarlar ve problemi çözmek için ihtiyaçları olan ek bilgileri belirlerler. Bütün

bunlar bir yönlendirici gözetiminde ve belirli bir çerçeve içinde yapılır. Öğrenciler, sorumlu oldukları problemin çözümüne aşağıdaki sekiz basamağı gerçekleştirerek ulaşırlar:

1. Problemi keşfetmek.
2. Problemi bilinenlerle çözmeyi denemek
3. Problemdeki bilinmeyenleri ve bilinmesi gerekenleri belirlemek
4. Araştırma plâni hazırlamak.
5. Bireysel çalışmak ve hazırlanmak
6. Yeni bilgileri grupta paylaşmak
7. Problemi çözmek için bilgiyi kullanmak.
8. Problem çözme süreci üzerinde tekrar düşünmek.

Hmelo-Silver (2004), PDÖ yönteminin işleyişini bir döngü olarak aşağıdaki gibi ifade etmiş ve açıklamıştır:



Şekil 1.1. Probleme Dayalı Öğrenme Döngüsü

Şekil 1.1' deki döngüye göre, ilk olarak öğrencilere bir problem senaryosu verilir. Öğrenciler, senaryodan ilgili bilgileri belirleyerek problemi oluşturur ve analiz

ederler. Bu durum-tanımlama adımı, öğrencilerin problemi görmesine yardımcı olur. Öğrenciler problemi daha iyi anladıkça, olası çözümler hakkında hipotezler oluşturmaya başlarlar. Bu döngünün önemli bir bölümü, probleme oranla, bilgi eksikliklerinin tespit edilmesidir. Bu bilgi eksiklikleri, ‘öğrenme konuları’ olarak bilinen öğrencilerin öz-yönetimli (kendi kendine) öğrenme sırasındaki araştırmalarıdır. Öğrenciler, yeni edindikleri bilgileri probleme uygular ve bu bilgiler ışığında kendi hipotezlerini değerlendirirler. Her problem tamamlandıktan sonra, kazanılan özet bilgiler üzerine düşünürler. Öğretmen, öğrencilerin problem çözme ve işbirliği için gerekli bilişsel becerileri kazanmalarına yardımcı olur.

Öğrenciler, PDÖ’ de iyi yapılandırılmamış problemleri (tek doğru çözümü olmayan) çözmek için öğrenme hedeflerini ve stratejilerini yönettikleri, aynı zamanda hayat boyu öğrenme için gerekli becerileri kazandıkları için öz-yönetimlidirler.

#### 1.6.5. Probleme dayalı öğrenme ile geleneksel öğretimin karşılaştırılması

PDÖ’ nün uygulandığı sınıflar ile geleneksel öğretimin uygulandığı sınıflarda öğrenme-öğretme sürecine dair bazı farklılıklar mevcuttur (Kılınç, 2007).

Tablo 1.1. Probleme Dayalı Öğrenme ile Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması

| Geleneksel Öğretim   | Probleme Dayalı Öğrenme   |
|--|---|
| Öğretmen merkezlidir.  | Öğrenci merkezlidir.  |
| Kitaptan öğrenme esastır.  | Gerçek hayat problemleriyle öğrenme esastır.  |
| Çoğunlukla öğretmen konuşur.   | Öğrencilerin katıldığı tartışmalar yapılır.   |
| Dersler daima sınıfta yapılır.   | Sınıf dışına taşan yaratıcı eğitim söz konusudur.   |
| Parçalardan bütüne doğrudur.   | Bütünden parçalara doğru gidilir, verilen problem parçalara ayrılarak öğrenmeler kolaylaştırılır. |
| Öğrenciler alıcı durumunda olup, öğretmenler tarafından verilen bilgileri birer sünger gibi emerler. | Öğrenciler kendi bilgilerini edininir, analiz eder ve uygularlar.                                 |
| Sınıfta formal bir oturma planı vardır.  | Çoğu zaman informal bir oturma planı uygulanır.   |
| Bilgiler, bilenden bilmeyene doğrudur.   | Bilgiler bilinmeyenlerin araştırılması ve kendi kendine üretmeler sonucu oluşur.                  |
| Düz mantık yürütülür.  | Birleşik, uyumlu ve ilişkili bir mantık yürütülür.  |

Tablo 1.1. (Devam) Probleme Dayalı Öğrenme ile Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması

| Geleneksel Öğretim  | Probleme Dayalı Öğrenme   |
|---|---|
| Öğretmen disiplin sağlayıcı, bilgiyi veren ve sınıfın otoritesi konumundadır. | Öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştıran bir yardımcı ya da gerektiğinde kendisine başvurulacak bir rehber niteliğindedir.     |
| Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmek için sınavlar uygulanır.      | Öğrenmelerin gerçekleşip gerçekleşmediği öğrencilerin kendi yapıları çalışmalarla, kullandıkları stratejilerle ölçülür. |
| Öğrenme bireysel ve rekabetçidir.   | Öğrenme işbirliğine dayalı ve destekleyicidir.  |
| Öğrenciler açısından sıkıcıdır  | Öğrenciler açısından eğlenceli ve ilginçtir.  |
| Önceden belirlenmiş, tek düzümüfredata dayalı öğretim.                        | Bilimsel uyumsuzluğa duyarlı, isteyerek, keyifle öğrenme.   |

#### 1.6.6. Probleme dayalı öğrenmenin yararları ve sınırlılıkları

Bilginin hızla yayılmasını ve edinilmesini savunan PDÖ yöntemi, sorunları belirleme, sorunların nedenlerini arama, sorunun nedenleri hakkında bilgi kaynaklarına başvurarak hipotez kurma, bu hipotezleri kanıtlamaya çalışma, bu çaba içinde bilgi sınırlarına varıldığında öğrenme hedeflerini çıkarma, bu hedefler doğrultusunda bilgi edinme ve edinilen bilgiler ile sorun giderme yeteneğini kazanma ve bu fırsatla edinilen bir bilgiyi farklı bir yerde kullanma ve farklı bir sorunu çözme gibi çok yönlü yararları olan bir yöntemdir. Bunların yanı sıra, öğrencilerin, öğrenim hedeflerini ve gelecekteki ihtiyaçlarına uygun öğrenme kaynaklarını seçmeye yönlendirilmeleri, kendilerine olan güveni artırır ve bağımsız öğrenme becerisi kazandırarak daha fazla motive olmalarını sağlar (Çakır, 2007).

PDÖ süreci, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına yardımcı olmak için öğrenme ve problem çözme süreçlerinde onlara rehberlik eder. Öğrenciler kendi anlayışlarıyla bir problemi tartışmaya başlarken, öğrenmelerine yardımcı olacak ön bilgilerini etkinleştirirler. Bu süreç, gerçek dünya problemlerini çözmek için küçük gruplar halinde çalışan öğrencilerin yeni bilgiler oluşturmalarını da kolaylaştırır (Hmelo-Silver, 2004).

PDÖ' nün en önemli yanlarından bir tanesi günlük hayat ile gerçek hayat arasında bağ kurmasıdır. Gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözümü, bu yöntemden



yapılacak uyarlamalar ile kolayca çözülebilir. Bu yönüyle PDÖ öğrencilerin sürekli sordukları “Öğretmenim bu bizim ne işimize yarayacak?” sorusunun da cevabını vermektedir. Öğrenciler aslında bu soruyu sorarken bir imada bulunmaktadır. Öğrettiklerinizi gerçek hayatta, sokağa çıkınca bize faydası olmuyor ki bunları neden öğreniyoruz, demektirler. Ancak PDÖ için böyle bir eleştiri imkansızdır (Çakır, 2007).

McPhee’ ye (2002) göre PDÖ, öğrencilerin problem çözme ve kritik düşünme davranışlarını geliştirmede önemli bir etken olarak görülmektedir. PDÖ üzerinde yapılan çalışmalar bu yöntemin geleneksel yöntemlere göre öğrenci ilgileri ve değerlendirmelerinde daha iyi olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Öğrenci motivasyonunu arttırmak, PDÖ’ nün önemli avantajlarından biridir. Öğrenme sorunları problemden kaynaklandığı için (öğrencinin bilme ihtiyacına karşılık olarak), içsel motivasyonu geliştirir. Gerçek yaşama ilişkin öğrenme ortamları yaratır, üst düzey düşünebilme becerileri kazandırır ve öğrencilerin nasıl öğreneceklerini öğrenmelerini sağlar. Böylece ömür boyu öğrenme yeteneği kazandırır (Hmelo-Silver, 2004; Kılınç, 2007; Stepien ve Gallagher, 1993; Torp ve Sage, 2002).

PDÖ, öğrencileri öğrenmeye teşvik eder. Öğrencilerin öğrenmelerini gerçek hayatla ilişkilendirir, böylece öğrendiklerini nerede ve nasıl kullanabileceklerine dair onlara yardımcı olur. Öğrenciler arasındaki birlikteliği kuvvetlendirerek onların daha sosyal bireyler olmalarına katkıda bulunur (Stepien ve Gallagher, 1993).

PDÖ’ nün yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Greening, 1998):

- Bilginin akılda tutulmasını artırır.
- Bilginin bir tek disipline bağlı olmasından ziyade diğer disiplinlerle entegre edilmesini sağlar.
- Yaşam boyu öğrenmeye teşvik eder.
- Daha fazla deneyim kazandırır.
- Öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen ilişkisini artırır.
- Motivasyonu artırır.

Öğrenci gerçek yaşam problemlerini çözmeye uğraşırken, ders işleme sürecinde gerçek yaşamda bir birey olmanın çabasını vermeye çalışır. Böylece öğrenci kısa sürede ders içerisinde dikkati çekilmiş, güdülenmiş ve öğrenmeye açık hale gelmiş olur ve anlamlı bir eğitim- öğretim süreci gerçekleştirilir. Ayrıca uzun süreli motivasyonlarla ders disiplini sağlanır ve kalıcılığın artar (Özsarı, 2009).

Kaptan ve Korkmaz'a (2001) göre PDÖ yönteminin yararları şunlardır:

- Ders öğretmen merkezli olmaktan çok öğrenci merkezlidir.
- Öğrencilerde öz denetimi geliştirir.
- Öğrencilerin olaylara çok yönlü ve derin bir bakış açısıyla bakmalarını sağlar.
- Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.
- Etkin olarak, problemi çözmek için yeni materyal ve kavramları öğrenme katılımını sağlar.
- Öğrencilerin bir takım olarak çalışmasını sağlayarak sosyal yönlerini ve iletişim becerilerini geliştirir.
- Öğrencilerin üst düzey düşünme (kritik düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme becerileri gibi) ve dinleme becerilerini geliştirir.
- Uygulama ve teoriyi birleştirir.
- Öğretmen ve öğrenciler için öğrenmeyi güdüler. Öğrenenleri meslekleri ve yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmelerinde gerekli girişim ve çabayı göstermeleri için teşvik eder.
- Bireyi bir grubun üyesi olarak etkili işbirliği yapmada sorumlu davranmaya yöneltir.
- Yaşam boyu öğrenmeyi sağlar.
- Birleştirilmiş, bireysel, esnek ve kullanılabilir bilgi tabanını etkili olarak kullanma becerilerini geliştirir.

PDÖ yönteminin pek çok yararının yanında bazı sınırlılıkları da vardır. Bu sınırlılıklar öğretmenler, öğrenciler, ders konuları ve materyaller açısından farklı boyutlarda ele alınmıştır.

Öğretmenler, öğrenenlerle birlikte öğrenen, rehber, süreci kolaylaştıran bir role sahip olsalar da sınıflarındaki otoriteyi ve gücü bırakmayı sevmezler. Bu yüzden, öğrenme

süreci için geçen zaman sıkıntılı olabilir. Bunun yanında öğretmenler, öğrencilerin problemi çözmek için yeteneklerinin sınırlarını kestiremeyebilirler. PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda içeriğin uygulanması geleneksel yöntemlerin uygulandığı sınıflara göre %20 daha uzun zaman alabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

PDÖ yöntemi esnasında kullanılacak olan materyallerin öğrenci tarafından geliştirilmesi neredeyse imkansızdır. Aynı zamanda maddi yönden ağır bir yük de ortaya çıkarabilir. Daha çok geleneksel yöntemleri kullanan öğretmenler için PDÖ yöntemine geçiş zor gelebilir. PDÖ, her ne kadar öğrenci merkezli bir yöntem olsa da bu yöntemde öğretmenin sorumlulukları oldukça ağırdır. Bu nedenle grup çalışmalarını izlemek, öğrencileri yönlendirmek ve değerlendirmek gibi işlemler kalabalık sınıflarda ciddi anlamda sorun oluşturmaktadır (Çakır, 2007).

PDÖ' yü tüm derslerde uygulamak zordur. Sosyal içerikli problemlerin değerini veya konu alanını tam olarak kavrayamamış öğrencilerle bu yöntemi kullanmak verimsiz sonuçlar doğurabilir. Ayrıca, öğrenmenin en önemli parçalarından biri olan değerlendirmede de sıkıntılar yaşanmaktadır. Probleme getirilecek çözüm önerilerini kıyaslamak öğretmeni güç durumda bırakabilir. Bu durumda birden fazla çözümü olan problemlerde en doğru çözümü belirlemek öğrenci motivasyonunu olumsuz yönde etkileyebilir (Şenocak, 2005; Ward ve Lee, 2002).

Kılınç (2007), PDÖ' nün sınırlılıklarından bazılarını aşağıdaki gibi derlemiştir:

1. Problemin zorluk derecesi önemlidir. Kolay bir problemde öğrenciler hedeflenen öğrenmelere kısa sürede ulaşacak ve ilgileri bir süre sonra azalacaktır. Zor bir problemde ise öğrenciler zaman sıkıntısı yaşayacak ve öğrenme sırasındaki rahat ortam bozulacaktır.
2. PDÖ uygulandığı zaman öğrenme ortamı sınıf olmaktan çıkar ve geniş bir alana yayılır. Yeterli laboratuvar ve bilgisayar bilgisi verilmeyen öğrenciler sınırlı sonuçlara ulaşacaktır.
3. Problemin uygulanacağı yaş grubu önemlidir. Özellikle küçük yaş gruplarında öğrenciler belirli araştırma durumlarında bilinçsiz davranabilir ve öğrenmeler amacından çıkarak kötü sonuçlar ortaya çıkabilir.
4. Öğretmen verilen problem ile ilgili olarak yeterli bilgiye sahip olmayabilir. Bu durum öğrencilerin motivasyonunu azaltabilir.

5. Probleme dayalı öğrenmede gerekli deney malzemeleri ve okul dışında yapılan çalışmalar ile ilgili olarak öğrenciler arasında maddi anlamda farklılıklar oluşabilir.
6. Öğrencilerin kazandıkları bilgilerin değerlendirilmesi güçtür. Çünkü bazı çalışmalar tüm bir grupta, bazıları ise bireysel olmak üzere yapılır. Her problemin sonucunda değerlendirme metodu aynı olmamalıdır.
7. Öğretmen rehber niteliğini doğru uygulamayabilir. Öğrencilerin doğru ve yanlışlarına sık sık müdahale ederek öğrencinin kendi yapılandırmasını bozabilir.
8. Ülkemizde sınıf mevcutlarının fazla olması probleme dayalı öğrenme için en büyük engellerden biridir. Kalabalık gruplarda sınıf içi düzenin sağlanması, öğretmenlerin öğrencilerdeki davranış değişikliklerini takip etmesi oldukça güçtür.
9. Grup içi çalışmalar sırasında öğrenciler arasında bazı anlaşmazlıklar çıkabilir, bazı öğrenciler bilgilerini arkadaşlarıyla paylaşmak istemeyebilir veya bazı gruplarda birkaç çalışkan öğrenci tüm grubu yönlendirebilir. Dolayısıyla gruplar oluşturulurken öğrencilerin çalışma durumları, sosyolojik özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.
10. Bazı konularda verilen problemler çok geniş bir araştırma gerektirebilir. Böyle bir durumda konu parçalara ayrılmalı, sonuçta ise birleştirmeler yapılmalıdır. Aksi halde bütünsel bir öğrenme sağlanamaz.

#### **1.6.7. Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisi (öğretmen) ve öğrenci rolleri**

PDÖ, öğrenci merkezli bir öğretim yöntemi olduğu için “öğretmen” kelimesi yerine “eğitim yönlendiricisi” ya da “özel öğretici” terimleri kullanılmaktadır (Özdil, 2011). Eğitim yönlendiricisi, küçük bir öğrenci grubunda eğitim programının hedeflerinin başarı ile tamamlanmasında aracılık eden bir öğretim elemanıdır (Beşer ve diğ., 2004). PDÖ ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu yöntemin eğitim yönlendiricisine yüklediği görev ve sorumlulukların olduğu belirtilmiştir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akın ve Pesen, 2010; Çakır, 2007; Demirel, 2010; Eski, 2011; Hmelo-Silver, 2004; Hung ve diğ., 2008; Norman ve Schmidt, 2000; Özdil, 2011; Savery ve Duffy, 1995; Turan ve diğ., 2009; Uygun, 2010; Weise, 2004; Yaman, 2003):

1. PDÖ'de yönlendiricinin, öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenmekle birlikte, grubun işlevselliğini ve öğrenme hedeflerine ulaşmasını sağlamak gibi iki temel işlevi vardır.
2. Öğrencilere ne yapacaklarını ya da nasıl düşüneceklerini anlatarak öğrencileri yerine düşünmemeli, daha ziyade, öğrencilerin düşünmesi öncülüğünde bir öğretimin yapılmasını sağlamalıdır.
3. Eğitim yönlendiricisi takım kaptanı gibi hareket eder. Öğrencileri görevlendirir, onlara problemin çözüm aşamasında ipucu olacak nitelikte bilgiler verir.
4. Tartışmaları izler, sorular sorar, zaman zaman yaşanan çatışmaların çözümüne yardım eder, her grup üyesinin katılımını sağlar, gerektiği zaman örnekler verir, tartışmaların dağıtılmasını önler ve değerlendirmeler yapar.
5. Öğrencilere ne zaman ne tür soruların sorulacağını, öğrencilerin ne zaman istenilenin dışına çıktıklarını ve sürecin ne zaman yavaşladığını belirleyebilmeli ve gerekli tedbirleri alabilmelidir.
6. Öğrencileri araştırmaya özendirerek bir sınıf ortamı hazırlamalıdır.
7. PDÖ yöntemiyle ders işleyecek öğretmenler, pek çok kaynağı incelemeli, pek çok soru sormalı ve konu üzerinde ayrıntılarıyla düşünmeli, not tutmalı ve gerektiğinde kaynaklara yeniden dönmelidir.
8. Öğretmenin PDÖ uygulamalarındaki en önemli rolü öğrenmeyi kolaylaştırmaktır. Öğretmen öğrencilerin tartışmalarını desteklemeli, yargısız ve tarafsız olmalıdır. Öğrencileri okulda yapılan çalışmalara daha çok dahil etmeli, problem çözme, kendi kendine öğrenme ve takım halinde çalışma hususlarında yetkin hale getirmelidir.
9. Öğrencilerden gelecek herhangi bir yapıcı eleştiriyi kabul etmeye hazır olmalıdır. Öğretmenin bu eğitici tavrı, öğrenciler için mükemmel bir rol model olabilir.
10. Öğrenciler düşüncelerini ve tahminlerini açıklayacaklarında onları cesaretlendirmeli, karşı fikirler sunma, alay etme veya utanma gibi durumların yaşanmaması için birtakım kurallar koymalıdır.
11. Öğrencilere yaptıkları çalışmalarla ilgili geri bildirimlerde bulunmalı, gerekli bilgileri vermeli ve öğrencilerin mesleki gelişimlerini desteklemelidir.
12. Öğretmen tartışmaların yönünü kontrol eden, öğrencilerinin problem çözmeleri için gündemi takip eden grup liderinden ziyade bir kolaylaştırıcı gibi davranmalıdır.
13. Grupların iç dinamiğini düzenlemeli ve grubun görüşünü diğer gruplarla paylaşılırken bu aktivitelerin düzenli ve sorunsuz yürütülmesi sağlamalıdır.

14. Öğretmen, bir biliş ötesi yönlendiricisidir. Öğrencilerin akıl yürütme, izleme ve değerlendirme becerilerinin gelişmesine yardımcı olur. Öğrencilere kendi öğrenme hedeflerini belirlemeleri ve öğrenmeyi planlamaları konusunda fırsat verir.

Bilginin öğrenciye öğretmen tarafından direkt olarak aktarıldığı geleneksel öğretim yönteminin aksine kavramlar hakkında problem durumlar oluşturulur ve öğrencilerden bu problem durumlara çözüm üretmeleri istenir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Yani, öğrenciler, PDÖ sürecinde problem çözücü konumdadırlar ve bu süreçte gruplar oluşturarak problemi çözerler (Korkmaz ve Kaptan, 2001). PDÖ ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu yöntemin öğrencilere yeni görev ve sorumluluklar yüklediği görülmektedir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ayvaci, 2011; Beşer ve diğ., 2004; Çakır, 2007; Demirel, 2010; Korkmaz ve Kaptan, 2001; Stephien ve Gallagher, 1993; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005; Uygun, 2010):

1. Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler, eğitimci tarafından sunulan problemi inceler, gerek sahip olduğu bilgileri kullanarak gerekse araştırarak ulaştığı bilgilerden yararlanarak problemin çözümüne yönelik çözüm yolları üretirler.
2. Temel bilgi ve becerileri kazanmaktan daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenirler. Böylece, öğrenci bilgi eksikliğinin farkına vararak, bu eksikliğini ve merak ettiklerini nasıl gidereceğini ve hangi kaynaklardan yararlanacağı ile ilgili kararları kendisi verir.
3. Problem için kayda değer olabilecek mekanizmaların temelini oluşturan hipotezleri o anki bilgi seviyelerine bağlı olarak test edip biçimlendirirler
4. Sorunların neler olduğunu, nasıl oluştuğunu, nasıl çözüleceğini kendileri bularak doğrudan öğrenirler.
5. Aktif olarak problem durumu ile ilgili araştırmalar yapar, bilgi toplarlar ve problemin çözümü ile ilgili öneriler getirirler.
6. Bilginin edinilmesi, yaratılması ve kullanılması süreçlerine aktif olarak katılmaları ve bilgiyi ezberlemek yerine yeni bilgileri eski bilgilerle ilişkilendirilmeleri gerekmektedir. Böylece, anlamlandırdıkları bilgilerini benzer gerçek yaşam durumlarında kullanma yeterliği kazanırlar.
7. Tıpkı bir araştırmacı gibi problem çözümüne yönelik raporlar hazırlar.

8. Problem çözüme sürecindeki gözlemlerine dayanarak hem kendilerini hem de arkadaşlarını değerlendirirler.

9. PDÖ sürecinde öğrenciler, grup içindeki rollerini (grup lideri olma, senaryoyu okuma, yazıcı olma, senaryoda yer alan rolleri üstlenme vb.) belirlerler. Üstlendikleri role uygun bir biçimde düşünerek çalışmalarını devam ettirirler.

### **1.6.8. Matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme**

Ülkemizde pek çok öğrenci matematiğin zor olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünerek kaygılanmakta ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmektedir. Bu durum ilkokulda başlamakta okul yılları ilerledikçe maalesef artarak devam etmektedir. Sonuçta öğrenciler bu önemli araca karşı olumsuz tutum ve kendilerine karşı güvensizlik duygusu geliştirmektedirler. Daha da kötüsü kendilerinin matematiği öğrenecek kadar zeki olmadıkları, matematiğin onların uğraşacağı konular arasında bulunmadığı kanaatine varmaktadır. Bu tutumda, öğretimin ve öğretmen yaklaşımının önemli rolü vardır. Başarısızlığın sebepleri arasında matematik öğretiminde öğretmenlerin öğrencilere ilişkisel anlamayı sağlayıcı yardımda bulunamamaları önemli rol oynamaktadır (Baykul, 2004).

Matematiğin günlük hayatın her alanında var olduğunu göstermek, öğrencilerin matematiğe karşı gelişen önyargılarını büyük oranda yıkacaktır. Günlük yaşamla matematik arasında bağ kuran öğrenciler, matematiğe karşı ‘korku’ ve ‘kaygı’ yerine ‘sevgi’ duymaya başlayacaklardır. Kaptan ve Korkmaz’ a (2001) göre, matematik derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmeleri ve her gün karşılaştıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılacak metotların başında PDÖ yöntemi gelir. PDÖ, öğrencileri gündelik hayatta karşılaştıkları problemlerle yüz yüze getireceğinden öğrencilerin daha çok ilgisini çekebilir ve öğrencilerin matematiğe karşı ilgilerini arttırabilir (Çakır, 2007).

Problemi okuyarak ve ilişkili matematiksel durumları tartışarak, öğrenciler dersteki kendi matematik anlamalarını ve matematiksel fikirlerin sınıftaki diğer öğrenciler tarafından hangi yoldan karşılandığını gözden geçirebilirler. Bu süreçte öğrenciler belirli matematiksel fikirler hakkında yeni anlayışlar geliştirebilir, daha önce düşünmedikleri bağlantıları kurabilir ve matematik yapma yeteneklerine dair güven kazanabilirler (Özgül, 2011).

Matematik öğretiminde PDÖ' nün kullanılmasıyla öğrenciler problem çözümünde uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına odaklanarak az yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemlerin çözümünde büyük başarı sağlayabilirler. PDÖ ile aynı problemin çözümüne yönelik değişik çözüm yöntemleri kullanan öğrenciler, bu özellikleri ile bilgileri daha derinlemesine ve çok boyutlu öğrenme imkânına sahip olabilirler (Uygun, 2010).

Roh' a (2003) göre PDÖ, matematik eğitimini bir problem aktivitesi etrafında düzenleyen sınıf içi bir yöntem olduğundan, matematik dersinde öğrencilere eleştirel düşünebilmelerini, kendi yaratıcı fikirlerini gösterebilmelerini ve grupla matematiksel iletişim içinde olmalarını sağlar.

Öğrenciler matematiği dinleyerek değil yaparak öğrenirler. Öğretmenin pek çok problemi adım adım çözüp aynısını öğrencilerden istemesi onlara pek fazla bir şey kazandırmamaktadır. Çünkü, öğretmenin problem çözmesini izleyen öğrencilerin zihinsel etkinlikte bulunmaları hem azalmakta hem de zorlaşmaktadır. Öğretmenin daha çok öğrencilere çeşitli problem durumları verip onları çözmeye özendirilmesi daha yararlı olmaktadır (Olkun ve Uçar, 2004). Birçok öğretmen de matematiği, PDÖ ile öğretmenin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede daha iyi bir yol olduğunu düşünmektedir (Verhovsek ve Stripin, 2003).

#### **1.6.9. Probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiği üzerine yapılmış araştırmalar**

Bu başlık altında ilk olarak PDÖ yönteminin etkililiğini ortaya koyan meta-analiz çalışmaları, ardından bu yöntemin matematik başarısı ve derse yönelik tutum üzerine etkisini inceleyen çalışmalar yayın yıllarına göre verilmiştir.

Berkson (1993), tıbbi literatürde geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında PDÖ yönteminin etkililiğini ispatlamak amacıyla gerçekleştirdiği meta-analiz çalışmasında, altı konu araştırmıştır. Bunlar problem çözme, bilgi aktarma, öğrenme için motivasyon, öz-yönetimli öğrenme becerilerini geliştirme, öğrenci ve öğretim üyesi memnuniyeti ile finansal maliyetlerdir. Yapılan meta-analiz hesaplamaları sonucunda PDÖ ve geleneksel öğretim arasında hiçbir fark bulunamamıştır. Ayrıca



PDÖ yönteminin, hem öğrenci hem de öğretim üyesi için stresli ve oldukça pahalı olduğu ortaya çıkmıştır.

Dochy ve diğ. (2003), “Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis” başlıklı çalışmalarında PDÖ’ nün bilgi ve beceri üzerindeki temel etkilerine değinmeyi amaçlamışlardır. Yükseköğretimde PDÖ üzerine yapılmış deneysel çalışmalardan dahil edilme kriterlerine uyan 43 adet çalışma araştırma kapsamında incelenmiş ve PDÖ yönteminin öğrencilerin becerileri üzerinde anlamlı düzeyde pozitif etkisinin olduğunu ortaya konmuştur. Bu sonuca hem oy sayımı hem de birleştirilmiş etki büyüklüğü ile ulaşılmış olup hiçbir çalışmanın olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür. Buna karşın, PDÖ’nün öğrencilerin bilgi seviyelerine etkisi göz önüne alındığında, olumsuz sonuçlara doğru bir eğilim olmuş, birleştirilmiş etki büyüklüğü anlamlı derecede negatif çıkmıştır. Ancak güçlü iki çalışmanın bu sonucu etkilediği varsayımıyla oy sayımının önemli olmadığı belirtilmiştir.

Gijbels ve diğ. (2005) PDÖ’ nün kavramları anlamak, kavramlarla ilgili ilkeleri anlamak ve uygulama yapmak için kavramlarla ilkeleri birbiriyle ilişkilendirmek üzerindeki etkililiğini belirlemek amacıyla 1976-2000 yılları arasında yayınlanmış 40 adet çalışmanın verilerini meta-analiz yöntemiyle birleştirmişlerdir. Deneysel, temel (çekirdek) modele uygun ortamda uygulanan, PDÖ ortamı ile geleneksel ortam arasında bazı dersleri karşılaştıran, yükseköğretim kademesinde doğal sınıf ortamında gerçekleştirilmiş çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma sonuçları, PDÖ uygulamalarına dahil olan öğrencilerin bilgi düzeylerinde (kavramlar arasındaki bağlantıyı anlamada) ve bilgi yapılarını uygulamada daha iyi bir performans sergilediklerini göstermektedir. PDÖ uygulamalarındaki etki büyüklüğü, kavramlarla ilişkili ilkelerin anlaşılmasında geniş düzeydedir. Meta-analize dahil edilen çalışmaların çoğu, kavramsal bilgiyi değerlendirmede geleneksel yöntemin olumlu sonuçları olduğunu bildirirken, ağırlıklandırılmış ortalama etki büyüklüğü dikkate alındığında PDÖ uygulamalarına dahil olan öğrenciler, en az geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrenciler kadar performans sergilemişlerdir.

Strobel ve Barneveld (2009), farklı meta-analizleri sentezlemeyi, farklı öğrenmeleri karşılaştırmayı, farklılıkları bulmayı ve PDÖ’ nün etkililiği üzerine yapılmış meta-analiz çalışmalarının arasında yaygın ve genellenebilir bulguları belirlemeyi

amaçlamışlardır. Bu çalışmada, belirlenen kriterler doğrultusunda dahil edilen çalışma sayısı 8 meta-analiz ve sistematik derlemedir. Bulgular, PDÖ yönteminin uzun süreli kalıcılık, beceri gelişimi, öğrenci ve öğretmen memnuniyeti söz konusu olduğunda üstün olduğunu gösterirken, geleneksel yöntemlerin tahta üzerinde yapılan anlatımlarla, kısa süreli kalıcılıkta daha etkili olduğunu işaret etmektedir.

Liu (2002), “The Relationship of A Problem Based Calculus Course and Students’ Views Mathematical Thinking” başlıklı doktora tezinde, mühendislik birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünce hakkındaki görüşlerinin, PDÖ yönteminin uygulandığı derste nasıl değiştiğini belirlemeyi amaçlamıştır. 44 öğrenci ile yürütülen araştırmada dört adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar; öğrencilerin geçmişteki matematik ile ilgili deneyimleri hakkında bilgi toplamak için matematik biyografi formu, öğretim öncesinde ve sonrasında matematiksel düşünce hakkındaki görüşlerini belirlemek için 16 maddeden oluşan açık uçlu anket, görüşme formları ve 18 haftalık uygulama sürecinde sınıf içinde uygulanan aktivitelere karşı öğrencilerin doğal olarak gösterdikleri davranışlarını, düşüncelerini belirleyen raporlardır. Süreç içerisinde görüşme için 34 öğrenciden matematik ile ilgili deneyimleri hakkında yazılı olarak görüşleri alınmış, bunlar arasından rasgele seçilen 9 öğrencinin aynı zamanda sözlü olarak da görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerin, matematik öğretiminde öğretmenin ve alıştırma çözümlerinin önemli bir yeri olduğu üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Öğretim sonrasında, öncesine göre öğrencilerin matematiksel düşünceyi daha iyi tanımladıkları ve görüşlerinin olumlu yönde değiştiği saptanmıştır.

Besana ve diğ. (2004), “Problem-Based Learning in Geometry Courses: The Impact on Pre-Service Teachers” isimli araştırmalarında PDÖ yönteminin geometri öğretimi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Ortaöğretim öğretmen adaylarına günlük yaşamdan açık uçlu geometri problemleri verilmiştir. Uygulama boyunca öğrencilerin PDÖ, işbirlikli öğrenme ve teknoloji kullanımı hakkındaki görüşlerinin değişimi ile ilgilenilmiştir. Dönem ortasında PDÖ yöntemi hakkında öğrencilerin olumlu tutumlarında azalma olmasına rağmen, dönem sonunda artış olduğu gözlenmiştir. İşbirlikli öğrenme hakkında dönem ortasında öğrencilerin görüşlerindeki değişim olumlu yönde iken, dönem sonunda bu olumlu görüşlerde azalma olmuştur. Teknoloji hakkındaki görüşlerde ise dönem ortasında ve sonunda öğrencilerin olumlu görüşleri olduğu saptanmıştır.

Katwibun (2004), tez çalışmasında, PDÖ yöntemi ile ortaokul öğrencilerinin matematiksel eğilimlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma sırasında veri toplama aracı olarak tutum ve inanç ölçeği, gözlem formu, materyaller, öğrencilerin matematik başarılarını belirten formlar ile öğrenci ve öğretmen görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmacı on hafta boyunca öğrencileri gözlemlemiş ve gönüllü 10 öğrenci ile görüşme yapmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, PDÖ yöntemi ile ortaokul öğrencilerinin grup çalışmasını sevdiğini, matematiğin yararlı olduğuna ve günlük yaşamda kullanıldığına dair inançlarının oluştuğu görülmüştür.

“İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında Cantürk-Günhan (2006), PDÖ yönteminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. 2005-2006 öğretim yılında 7. sınıftan 46 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmanın deney grubunda “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemi, kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğrenme Yöntemleri” kullanılmıştır. Araştırma sonunda, PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturduğu ve başarı düzeylerini arttırdığı bulunmuştur. Bununla beraber öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin pek çok beceri kazandıkları görülmüştür.

Çakır (2007), 7. sınıflarda PDÖ yönteminin, öğrencilerin matematik başarısına, matematik dersine karşı tutumuna ve öğrenilenlerin kalıcılığına olan etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmasında kontrol gruplu ön test-son test deney deseni ve görüşme tekniği kullanmıştır. Toplam 42 öğrenci ile yürütülen çalışmada kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel yöntem kullanılarak, deney grubu öğrencileri ile PDÖ yöntemi kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, PDÖ yönteminin geleneksel yöntemle göre matematik başarısının artmasında, bilgilerin kalıcılığını sağlamada ve matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmede daha etkili olduğu bulunmuştur.

Hatisaru ve Küçükturan (2009), PDÖ yöntemini Endüstri Meslek Lisesi'nde okuyan 22 tane 9. sınıf öğrencisi ile birlikte yürüttükleri matematik dersinde kullanmışlardır. Uygulamada kullanılmak üzere 7 senaryo ve 3 çalışma kağıdı hazırlanmıştır. Öğrencilerden, araştırmacı tarafından hazırlanan "PDÖ Hakkındaki Öğrenci Görüşleri" anket formunu cevaplamaları istenmiştir.

Çalışmanın sonunda öğrenciler PDÖ yönteminin olumlu ve olumsuz özellikleri olduğunu ifade etmişlerdir. Son derece verimli bir yöntem olduğunu ve matematik derslerinde kullanıldığında derse yönelik zamanda motivasyonlarını arttırdığını düşünmektedirler. Aynı zamanda da eksiklikleri bulunan bir yöntem olduğunu.. Öğretmen merkezli geleneksel öğretimde, matematik derslerinin sıkıcı geçtiği, derse yönelik dikkatin azaldığı ve edinilen bilgilerin kısa zamanda unutulduğunu, buna karşın, PDÖ' nün uygulandığı öğretimde, araştırma yaparak, bilgiyi paylaşarak ve tartışma yaparak grup içi etkileşimi arttırdığı ve başarı güdüsünün kendilerine olan güveni geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Mokhtar ve diğ. (2010), PDÖ yöntemi hakkındaki öğrenci algısını, öğrencinin hesap anlayışının edinimi esnasındaki katılımını ve PDÖ sürecinin sonundaki öğrenci performansını araştırmışlardır. Temel Hesap dersinde PDÖ yöntemini uygulamak üzere 24 hazırlık sınıfı öğrencisi rastgele seçilerek araştırmaya dahil edilmiştir. Öğrencilerin katılım seviyesini değerlendirmek için bir puanlama anahtarı, PDÖ öğrenme algılarını değerlendirmek için açık uçlu bir anket ile uygulama sonrası öğrencilerin performansını ölçmek için bir son test kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, bu pedagojik yöntemin hesabın öğretilmesini ve öğrenilmesini daha ilgi çekici ve etkili hale getirdiği, bireysel olarak yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi geliştirdiği ve problem çözmede etkili olduğu gözlenmiştir.

Ayvacı (2011), 6. sınıflarda denklem kavramının, PDÖ yöntemiyle öğretiminin öğrenci başarısı üzerinde etkisinin olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. 2009–2010 öğretim yılının ikinci döneminde 6. sınıflardan 83 öğrenci ile yürütülen çalışmada deneysel desen kullanılmış ve uygulama 10 ders saati sürmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, PDÖ' nün uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında uygulama sonrası akademik başarı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

## 1.7. Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi

### 1.7. 1. Proje tabanlı öğrenme yöntemi ve temel özellikleri

Proje tabanlı öğrenme (Project based learning), proje tabanlı öğretim (project based instruction), proje tabanlı öğrenme modeli (project based learning model), proje temelli öğrenme gibi farklılık kullarımları bulunan yöntem bu çalışmada “Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)” yöntemi olarak kullanılacaktır.

PTÖ, genel felsefesi öğrenenlerin gerçek yaşam ile bağlantı kurmalarını sağlamak ve böylece öğrenene, gerçek yaşamdaki problemlere ya da durumlara yönelik etkinlikler gerçekleştirerek ürünler ortaya çıkarabilmek olan bir öğretim yöntemidir (Demirhan ve Demirel, 2003). Gerçek yaşam ile bağlantı kurarken ortaya çıkan ürünler proje olarak adlandırılmakta ve bu yöntemin temelini oluşturmaktadır.

Projeler, bir kavram veya becerinin kazandırılmasıyla ilgili bir problemin çözümü için, öğrencilerin özgür bir şekilde gruplar halinde veya bireysel olarak yaptıkları çalışmalardır. Bir öğrencinin kendisine verilen problemin çözümünü bulabilmek için, problemi nasıl ve hangi sırayı takip ederek çözebileceğine bağımsız bir şekilde karar verebilmesi, projenin temel özelliğidir (Kubinova ve diğ., 1999).

Projeler, sınıf içindeki etkinlikler kadar sınıfın dışındaki olaylarla ve problemlerle de ilgilenecek, gerçek yaşamdan örnekleri içerir. Bu problemler, öğrencilerin daha önceden karşılaştıkları fakat çözemedikleri problemler olabileceği gibi daha önceden hiç karşılaşmadıkları problemler de olabilir. Bu tür problemleri çözmek için öğrencilerin bir proje üzerinde çalışması sağlanarak, problemin ortadan kaldırılması ve yeni bilgilerin kazanımı amaçlanmaktadır (Dede ve Yaman, 2003). Projelerin başka bir amacı da, öğrencilere bilimsel araştırma yapabilme becerisi kazandırmak ve yaşayarak öğrenme imkânı vermektir (Raghavan ve diğ., 2001).

Projeler, öğrencilerin disiplinlerarası ilişki kurmalarına, akademik standartları ve hedefleri değinmelerine, kişisel yetenek ve ilgilerini keşfetmelerine, sosyal becerilerini geliştirmelerine ve teknolojiyi kullanmalarına yardımcı olmak için zengin fırsatlar sunar (Fleming, 2000). Projeyi temele alan ve bunun üzerine inşa

edilen PTÖ yönteminin literatürde, farklı araştırmacılar tarafından yapılmış pek çok tanımı bulunmaktadır.

PTÖ, disiplinlerarası çalışmayı gerektiren bireysel olarak ve grup içinde sorumluluk alan öğrenenlerin gerçek yaşama dayalı problemler üzerinde, belirlenen konuya bağlı kalarak oluşturdukları içerikte, işbirliğine dayalı olarak kendi ilgi ve yetenekleri çerçevesinde araştırmaya dayalı çalışmalarını gerçekleştirdikleri, öğretmenin ise çalışmaları kolaylaştırıcı, öğrenenleri yönlendirici rolünün temelde yer aldığı, gerçekçi ürünlerle veya sunumlarla sonuçlanan ve farklı yaklaşımları kendi bünyesinde birleştirebilen bir yaklaşımdır (Demirhan, 2002).

PTÖ, öğrencileri Bloom taksonomisinin eğitimsel amaçlarının güncellenmiş biçimindeki yüksek mertebeli bilişsel süreçlerle (analiz etmek, değerlendirmek ve yaratmak gibi) konumlandırıran bir yaklaşımdır (Hung ve diğ., 2012).

Erdem'e (2002) göre PTÖ, tasarı geliştirmeye, hayal etmeye, planlamaya, kurgulamaya dayalı bir öğrenme anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasarlamaya ya da kurgulamaya dayalı bir öğrenme anlayışı ise her şeyden önce, ürünü değil süreci biçimlemeye yönelmek durumundadır (Sert, 2008).

PTÖ, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve diğer anlamlı öğrenmelerini kapsayan, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için kendi kendilerine çalışmalarına ve gerçekçi bir şekilde çalışmalarını sonuçlandırıp kendi ürünlerini ortaya koymalarına olanak sağlayan, odak noktası kavramlar ve bilimsel ilkeler olan eğitim ve öğretim modelidir (Simkins ve diğ., 2002; URL- 1).

Demirel (2010) PTÖ' yü, tasarı geliştirme, hayal etme, planlama ve kurgulama dayalı bir öğretim anlayışı olarak tanımlamaktadır. PTÖ, öğrenenlerin belirli hedeflere yönelik bireysel ya da grup olarak kendi öğrenme süreçlerini planladıkları, araştırma, işbirliği içinde çalışma, sorumluluk alma, bilgi toplama ve bilgileri örgütleme becerilerini geliştirmeye yönelik süreci vurgulamaktadır.

PTÖ, öğrenciyi öğretme-öğrenme sürecinin merkezine alan, gerçek yaşamın konularına ve uygulamalarına yer veren bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrencilerin

problem çözüme becerilerini geliştirdiği için uygulama, analiz ve sentez düzeyindeki hedeflerin gerçekleşmesinde daha çok kullanılır (Savuran, 2007).

PTÖ öğrencileri; yaratıcılıklarını geliştirmeleri için teşvik etmeyi, kendilerine güvenerek problem çözümleri için eğitmeyi, yönetim ve iletişim becerilerini geliştirilmeyi, kendi başlarına bilgi edinmek için cesaretlendirmeyi, entegrasyonun önemi konusundaki farkındalıklarını arttırmayı, farklı ilke ve becerileri bir araya getirmelerine olanak sağlamayı hedeflemektedir (Yuen, 2008). Öğrencilerin kendi ilgilerini, sorularını ve kararlarını kendilerinin vermesini sağlar. Böylece öğrenciler kendi öğrenme süreçlerini kullandıkça ve bunları gösterdikçe kendilerine olan güvenleri artar (Çiftçi, 2006).

Gerçek hayattan seçilen konulardan süreç sonunda ürün olarak elde edilen projeler, genellikle yapılan bir grup çalışmasının sonucu olduğundan öğrencilere işbirliği içinde çalışma, bir gruba ait olma, hem bireysel hem de toplumsal gelişime katkıda bulunmada büyük kazançlar sağlarken öğretmenlere yapılan iş hakkında daha doğru değerlendirmeler yapma imkanı sunar.

Demirel'e (2010) göre proje tabanlı öğrenmenin temeli, bir konunun derinlemesine araştırılmasına odaklanmaktadır. Araştırma safhasında öğrenciler genellikle sınıf içerisinde oluşturdukları küçük bir grupta, bazen tüm sınıf bazen de bireysel olarak sorumluluk alırlar. Bir projenin anahtar özelliği, araştırma çabasının öğrenenler ya da öğretmenin çalışmasıyla veya öğretmen ve öğrenenlerin birlikte çalışmasıyla, ortaya konulan bir konu hakkındaki sorulara cevap bulunması üzerine odaklanmasıdır. Bir projenin amacı, öğretmen tarafından ortaya konulan soruların doğru olarak cevaplandırılmasından çok, konu hakkında bilgi edinmek ve edindiği bu bilgileri kullanabilmektir.

Solomon'un (2003) da belirttiği gibi proje tabanlı öğrenmede öğrenciler özgün, programla ilişkili ve çoğunlukla disiplinler arası problemleri çözmek için gruplar hâlinde çalışırlar. Öğrenenler, probleme nasıl yaklaşacaklarına ve hangi etkinlikleri yapacaklarına kendileri karar verirler. Öğrenenler uygun oldukları her yerde ve her zaman projeleri ile ilgili çalışmalar yapabilirler. Çok çeşitli kaynaklardan bilgi toplarlar, analiz ve sentez yaparak yeni bilgilere ulaşırlar. Projeler ile çalışmaktan daha çok zevk aldıkları ve yaşayarak öğrenme imkânına sahip oldukları için,

konuları daha iyi anlarlar. Bu yaklaşımın ana felsefesi, çocuğun yaşadığı çevrede hayatı küçük ölçüde de olsa yaşamasıdır. Böylece hayatta işe yaramayan bilgilere öğretimde yer verilmemiş olur. Bu sürecin sonunda öğrenenler projelerini bir sunu ile sonuçlandırır (Çıbık, 2009; Saracaloğlu ve diğ., 2006; Winn, 1997; Wolk, 2001).

Tüm bu ifadelerden yola çıkarak proje tabanlı öğrenme yöntemi, temelde aşağıdaki becerilerin ve özelliklerin gelişmesine olanak sağlayabilir (Yurtluk, 2003):

- Grupla birlikte çalışma becerileri
- Yaşam becerileri (toplantı yürütme, plan yapma, bütçe kullanma vb.)
- Bilişsel işlem becerileri (karar alma, eleştirel düşünme, problem çözme vb.)
- Kendi kendini yönetme becerileri (amaçları belirleme, görevleri organize etme, zaman yönetimi vb.)
- Tutumlar (öğrenme sevgisi, ileri eğitim aşamalarına isteklilik)
- Eğilimler (kendini yönlendirme, başarıma duygusu)
- İnançlar (kendi kendine yeterlik)

### **1.7. 2. Proje tabanlı öğrenmenin öğeleri**

PTÖ yönteminin içerdiği öğeler şunlardır (Savuran, 2007):

- a. İçerik
- b. Etkinlikler
- c. Süreç
- d. Sonuç

a. İçerik: PTÖ yönteminin içeriği geleneksel yöntemlere göre daha anlamlıdır. PTÖ, içeriği öğrenci için anlamlı kılar; çünkü içerik, gerçek yaşam içindeymiş gibi sunulur ve öğrenci problemini çözmek için bu içerikle birlikte çalışır. Parçalardan daha çok bütüncülük önem taşır ve derinlemesine araştırma önemlidir (Demirel, 2010).

b. Etkinlikler: Öğrenciler, aradıkları cevapları bulmak ve problemleri çözmek için araştırma yaparlar. Karmaşık fikirleri öğrenmeleri, gerçeğe uygun ortamlar oluşturmaları, öğrendiklerini farklı durumlara uygulayabilmeleri ve yeni öğrendikleriyle arasında ilişki kurabilmeleri, yeni fikirler oluşturma becerilerini



kazanabilmeleri için genellikle zor problemler ya da sorularla uğraşırlar. Övez' e (2007) göre etkinlikler kısaca, öğrencinin öğrendiklerini gerçek yaşamda karşılaşacakları problemlere uygulama biçimi olarak açıklanabilir. Böylece öğrencilerin kendi bilgilerini transfer etmeleri ve bunları korumaları kolaylaşır.

c. Süreç: PTÖ süreci, öğrenenleri işbirliği içerisinde birbirleriyle çalışmalarını için teşvik etmenin yanı sıra kendi başlarına çalışmalarını da destekler. Öğrenme koşulları, sosyal, kişisel ve beraber çalışma becerilerini geliştirir. Böylece öğrencilerin yaşam becerileri gelişir ve okul dışındaki dünyaya hazır hale gelirler (Demirel, 2010). Öğrencilerin davranışlarını bireysellikten çıkarp grup olarak çalışma, kendi işlerini öğrenip yönetebilme ve kontrol edebilme, görevlerini ne zaman ve nasıl kullanabilecekleri bildirme yönlerinden etkiler.

d. Sonuç: PTÖ, öğrencilere bir ürün oluşturma ve yaşamları boyunca bu ürünle öğrenme yaşantılarını bütünleştirme becerilerini kazanmalarına, kavramaya ilişkin becerilerini ve problem stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Övez, 2007). Öğrenenler, öğrenme süreci sonunda örneklerle kanıtladıkları karmaşık, entelektüel, mantıklı ürünler oluştururlar ve ortaya koydukları ürünlerini kendileri değerlendirirler. Bu süreçte de sosyal becerileri, yaşam becerileri ve kendini yönetme becerilerini sergileme fırsatı bulurlar (Demirel, 2010).

PTÖ yönteminin öğeleri aşağıdaki gibi maddeleştirilmiştir (Savuran, 2007):

- Program içeriği
- Çoklu ortam
- Öğrenciyi yönlendirme
- İşbirliği
- Gerçek dünya iletişimi
- Değerlendirme

### **1.7.3. Proje tabanlı öğrenmenin uygulama aşamaları**

PTÖ' nün uygulanmasında dikkate alınacak temel basamaklar aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Erdem ve Akkoyunlu, 2002):

1. Hedeflerin belirlenmesi.
2. Yapılacak işin ya da ele alınacak konunun belirlenip, tanımlanması.
3. Takımların oluşturulması.
4. Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi.
5. Çalışma takviminin oluşturulması.
6. Kontrol noktalarının belirlenmesi.
7. Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi.
8. Bilgilerin toplanması.
9. Bilgilerin örgütlenip raporlaştırılması.
10. Projenin sunulması.

Başka bir sıralamada PTÖ süreci altı aşamada ifade edilmektedir (Saracaloğlu ve diğ., 2006):

1. Soru-Sorun Aşaması: Bu aşamaya, gerçek yaşamla ilgili bir konu seçilerek önemli ve dikkat çekici bir soruyla başlanmalıdır. Bu sorunun öğrenciler için önemli ve anlamlı olduğundan emin olunması büyük önem taşımaktadır.
2. Planlama Aşaması: Bu basamakta, öğrencilerin soruyu cevaplarırken hangi hedeflere ulaşacağı önceden belirlenmelidir. Bu noktada öğrencilerin konuyu belirleme, planlama ve projeyi yapılandırma sürecine katılımları sağlanmalıdır. Bu süreçte öğretmen ve öğrenciler araştırmayı destekleyici etkinlikleri beyin fırtınasıyla belirlemelidir.
3. Programlama Aşaması: Bu aşamada, öğretmen ve öğrenciler proje ile ilgili zaman çizelgesi yapmalı ve kriterler belirlemelidirler. Proje içeriği öğrencilerin seviyesine uygun olarak belirlenmelidir.
4. Yönlendirme Aşaması: Bu basamakta öğretmen, proje sürecini kolaylaştırmalı, sürece rehberlik etmelidir.
5. Değerlendirme (Assessment) Aşaması: Bu aşamada değerlendirme otantik (özgün) olmalı, kullanılan değerlendirme araçları çeşitlendirilmeli, öz değerlendirme araçları (rubrikler) kullanılmalıdır.

6. Değerlendirme (Evaluation) Aşaması: Bu basamakta bireysel ve grup olarak yansımaları zaman ayrılmalı, duygular ve deneyimler paylaşılmalı, iyi işleyen noktalar, yapılması gereken değişiklikler tartışılmalıdır. Yeni araştırmalar ve projelere zemin hazırlayacak fikirler paylaşılmalıdır.

PTÖ yönteminde planlama ve değerlendirme, diğer aşamalara nazaran ayrı bir öneme sahiptir (Övez, 2007; Saracoğlu ve diğ., 2006). Bu nedenle, bu iki aşamanın daha detaylı biçimde ele alınması faydalı olacaktır.

Proje çalışmalarının başlangıcını oluşturan planlama aşamasının adımları şöyle ifade edilmiştir (Yurtluk, 2003):

1. Öğrenenlerin ne yapacaklarını açıklığa kavuşturmak için projenin hedeflerini yaz.
2. Hedefleri oluştururken ve diğer bütün etkinlikleri planlarken beyin fırtınasından yararlan.
3. Proje etkinliklerini sistematik olarak sıralayarak bir zaman çizelgesi oluştur.
4. Listeyi gözden geçir ve her bir etkinliği yeniden düşün.
5. Çalışma tarihini tekrar gözden geçir ve çalışmayı tamamlamak için bir zaman aralığı geliştir.
6. Yönetim yapısına karar ver.
7. Bütün bu bilgileri bir plan çevresinde topla.

PTÖ' de değerlendirme, süreç ve ürünün birlikte ele alındığı tümel değerlendirme sistemidir. Bu sistem, çalışmaların başlamasından sonlandırılmasına kadar geçen bütün aşamalarda etkin bir yapıya sahiptir. Dönem sonunda yapılan yazılı sınavlar ya da bir ara sınav ardından bir dönem sonu sınavıyla öğrenci başarısının değerlendirilmesinin yetersiz olacağı, sürecin başlamasından sonuna kadar geçen bütün aşamaların değerlendirme sistemi içine katılması gerektiği anlayışı benimsenmiştir. Bu boyutuyla değerlendirme, sadece ürüne yönelik bir değerlendirme sisteminden ürün ve sürecin birlikte değerlendirildiği bir yapıya doğru değişim göstermektedir (Yurtluk, 2003).

PTÖ' de değerlendirme özgün olmalıdır (Avcı, 2006). Her bir öğrenci bireysel olarak, kendi gelişimini düzenli geribildirimlerle takip edebilmelidir. Grant' a (2002) göre yapıcı ve özgün geribildirimde bulunmak, öğrencilere verilen görevlerin

amacına ulaşmasında önemlidir. Çoktan seçmeli ve doğru-yanlış testleri, öğrenmenin niteliğini değerlendirmek için uygun olmayabilir. Bu durumda portfolyo ve rubrikler önerilebilir. Levstik ve Barton' a (2001) göre portfolyolar, farklı çalışmalarda değişik değerlendirme biçimlerini kullanmaya olanak tanır. Dahası, uzun süreli portfolyolar öğrencilerin, ebeveynlerin ve öğretmenlerin ilerleme durumlarını gösterir. Ancak, portfolyo kullanmanın dezavantajları da vardır, derecelendirmede zaman alıcı (Zvacek, 1999) ve bazen de subjektif olabilir (Grant, 2002). Diğer taraftan rubrikler, öğrenciler arasında daha güvenilir ve daha objektif değerlendirme yapılmasına olanak sağlar (Pickett ve Dodge, 2001). Değerlendirmenin daha sağlıklı olması için, konuya ve zamana uygun değerlendirme araçlarının seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

Değerlendirme, öğrencilerin “Ne anlıyorum?”, “Nasıl yapıyorum?” gibi soruları cevaplamalarına yardımcı olacak bir yapıya (Avcı, 2006) ve değerlendirmeye ilişkin algıları, öğrenmeye karşı tutumları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Struyven ve diğ., 2005). Değerlendirme, sadece öğrencilerin kavramları ve konuları anlayıp anlamadığıyla ilgili değil, aynı zamanda sınıf ve okul yaşantılarının dışında ihtiyaç duydukları, gerçek hayattaki becerilerinin gelişmesiyle ve belgelenmesiyle de ilgilidir (Avcı, 2006; Demirel, 2010). İyi bir değerlendirme, öğrencileri, anlamlı öğrenme süreçlerini benimsemeye teşvik eder. Öğretim yöntemlerinin öğrencilerin üzerindeki en önemli etkilerinden biri, kullanılan değerlendirme stratejisidir. Şayet öğrenciler, ne yapmaları gerektiğinin önemini ve ilişkisini görebilirlerse, anlamlı öğrenmeyi kullanmaya meyledeceklerdir (Rust, 2002).

PTÖ, sadece öğretmenin öğrencileri değerlendirmesini değil, aynı zamanda öğrencilerin kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirmelerini de içerir. Öğrencilerin bireysel değerlendirme yapmaları, ailelerin ve uzmanların değerlendirmeye katılmaları, bu süreçte öğretmenlerin rollerinde de değişikliklere sebep olmuştur. Yurtluk' a (2003) göre değerlendirme, öğretmenlerin sonraki aşamaları planlamalarına yardım eder. Öğretmenler, süreç içinde öğrenenlerin ilerleyişini tekrar gözden geçirerek ve bunların dökümünü tutarak, belirlediği sorulara cevaplar alırlar. Kavramsal anlamayı kontrol ederek, bir sonraki aşamaya devam etmeden önce öğrenenlerin neler öğrendiğini, nelerin üzerinde durulmasına ihtiyaçları olduğunu belirlerler.

#### 1.7.4. Proje tabanlı öğrenme ile geleneksel öğrenme arasındaki farklılıklar

PTÖ ile geleneksel öğretimin birbirinden farklı pek çok noktasının olduğu bir gerçektir. Bu farklılıkların ortaya çıktığı sınıf ortamlarını, Yurtluk (2003) ile Korkmaz ve Kaptan (2001) çalışmalarında açık ve net bir biçimde ortaya koymuşlar ve aşağıdaki gibi tablolastırmışlardır.

Tablo 1.2. Proje Tabanlı Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Arasındaki Temel Farklılıklar

| Geleneksel Sınıf Ortamı   |               | Proje Tabanlı Sınıf Ortamı   |
|---|---------------|--|
| Problem ve çözümleri tanımlar, tek çözüm yoluna gidiş vardır.   | Problem       | Tek bir çözüm yolu ve ulaşılması beklenen tek bir nokta yoktur. çalışmaya başlandığında birden fazla çözüm yolu kullanılabilir.  |
| Bir disiplinin özelliklerine yoğunlaşma hakimdir.   | Konu alanı    | Disiplinlerarası etkileşim, farklı disiplinlerle işbirliği hakimdir.   |
| Standartlaştırma, kavramları, ilkeleri anlama ve problemlerin çözümünde kullanılabilir.   | Hedef         | - Karmaşık problemleri çözebilme.<br>- Araştırma yapıp, verileri problemlerin çözümünde kullanabilme.<br>- Grup içerisinde işbirliği içerisinde çalışabilme.<br>- Bir konu hakkında derinlemesine bilgi edinebilme.<br>- Belirlenene ölçütlere uygun ürünler ortaya koyabilme. |
| Bir ya da birkaç kaynağın içeriğine sadık kalınmaktadır.  | İçerik        | İçerik değil, derinlemesine anlama önemlidir. Farklı kaynak tiplerine ulaşmak ve bilgi edinmek beklenmektedir.   |
| Ürüne götüren etkinlikler bütünüdür. Bireysel çalışma ağırlıklıdır, öğretmenin anlattıklarına ve kitaba bağlı kalınır. Temel nokta istenilen ürüne ulaşılmasıdır. | Süreç         | Grupla birlikte çalışma, farklı kaynaklara yönelim, araştırma yapma temellidir. Çalışmalar sonucunda bir ürün ortaya konur. Ürün ve süreç birlikte önemlidir. Süreç, elde edilen ürün kadar önemlidir.   |
| Süreç sonunda elde edilen ürüne not verilir, test puanları dikkate alınır. Değerlendirmede tek söz sahibi öğretmendir.  | Değerlendirme | Ürün ve süreç birlikte değerlendirilir. Bireyin performansı ve ortaya koyduğu ürün birlikte değerlendirilir. Değerlendirmede öğrenen de etkin bir role sahiptir  |

Tablo 1.2. (Devam) Proje Tabanlı Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Arasındaki Temel Farklılıklar

| Geleneksel Sınıf Ortamı  | Proje Tabanlı Sınıf Ortamı  |
|--|---|
| Ders süresince sunular ve ders kitaplarından yararlanır.   | <b>Öğretim Materyalleri</b> Doğrudan orijinal kaynaklar, yazılı materyaller, dökümanlar, kaynak kişiler ile öğrenciler tarafından geliştirilmiş materyallerden yararlanır.    |
| Basit sınıf organizasyonu; bir öğretmen yirmi-yirmi beş öğrenci vardır. Sınıf ortamı öğretene ve öğrencilerden oluşur. | <b>Sınıf Ortamı</b> Karmaşık organizasyon; öğretmen ve öğrenenler birlikte öğrenir. Sınıf ortamı öğrenenlerden oluşur. Sınıf, araştırma, problem çözme ve öğrenme merkezidir. |
| Öğretici, dersi anlatan ve bilgi aktarandır.   | <b>Öğretmen Rolü</b> Yardımcı ve yönlendirici, öğrenenle birlikte öğrenendir.   |
| Bilgiyi alan, öğretmenin anlattıklarını not edendir.   | <b>Öğrenen Rolü</b> Özerk ve kurgulayıcı, bilgiyi araştırıp bulan, özümseyerek kullandır.   |

### 1.7.5. Proje tabanlı öğrenmenin yararları ve sınırlılıkları

PTÖ yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu yöntemin, öğretmen ve öğrenci açısından pek çok yararı olduğu belirtilmiştir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Dori ve Tal, 2000; Ersoy, 2006; Gömleksiz ve Fidan, 2013; Korkmaz ve Kaptan, 2001; Öztürk ve Ada, 2006; Shearer ve Quinn, 1996; Solomon, 2003; URL- 2; URL- 3; Vaiz, 2003; Yam ve Rossini, 2010; Yıldız, 2008; Yılmaz, 2007; Yurtluk, 2003; Zoller, 1991).

1. PTÖ yöntemi, öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirerek kendi bilgilerini yapılandırabilmeleri için bireysel ya da ortaklaşa çalışmaya olanak sağlar. Bu süreçte öğrenciler çok yönlü iletişim kurarlar.
2. Sadece bir öğrenme yolu değil, aynı zamanda birlikte çalışma yolu olduğu için öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak yetişkinliklerinde de başkalarıyla nasıl çalışacaklarına dair temelleri atmış olurlar.

3. PTÖ aktiviteleri, öğrencinin farklı alanlarda edindiği bilgileri birlikte kullanma becerisini geliştirmektedir. Projeye yönelik uygulamalar öğrenciyi araştırmaya yöneltmekte ve öğrencinin bilgiyi üreten grupta yer almasını sağlamaktadır.
4. PTÖ' nün sağladığı en büyük yarar, gerçek hayattaki yetenekleri ve bilgileri en iyi öğretme ve öğrenme bilgileriyle bütünleştirmesidir. Bu yöntem öğrencinin kalbini, ellerini ve mantığını bir araya getirir, ilgi duyduğu alanda öğrenme yöntemlerine yönlendirir.
5. Öğrencilerin veri analizi, problem çözme, karar verme vb. özelliklerini de içeren üst düzey bilişsel becerilerini geliştirir ve fiziksel ve sosyal çevrelerine karşı sorumluluk duygularının artmasını sağlar.
6. Öğrencilerin proje sürecine aktif katılımları onların kendi fikirlerini şekillendirmelerini ve bakış açılarını ortaya koymalarını sağlar, böylece öğrenciler özel ihtiyaç ve ilgilerine yönelik etkinlikleri yapma şansına sahip olurlar.
7. İyi uygulanan bir PTÖ öğrencilere, projede kullanılan araç-gereç, zaman ve diğer kaynakların yönetimi ile proje düzenine uygun uygulama yapma gibi becerileri kazandırır.
8. Öğrencilerin disiplinler arası ilişkileri görerek, bilginin sadece tek disipline ait bir olgu olmadığını farkına varmaları sonucu disiplinler arası geçiş yapabilmelerini sağlar.
9. Öğrencilerin bilgilerini yansıtmaları ve katılımları için çoklu yollar önerirken zekanın farklı boyutlarının kullanımına da izin verir (kinetik, uzamsal, mantık, dil, vb.).
10. Öğrencileri, öğrenme için daha fazla sorumluluk alarak bağımsız öğrenmeye teşvik eder ve farklı türlerde görevler içerdiğinden, öğrencilerin farklı öğrenme stillerini karşılar.
11. Tek başına okuyarak ve gözden geçirerek öğrenen veya grupta okuyarak, tartışarak öğrenenler gibi öğrenenlere kendi öğrenme stilleriyle öğrenme fırsatı verir.
12. Öğrencilerin bilgi tabanlı ve teknolojik toplumlarda yaşamaya alışmalarına katkı sağlar.
13. PTÖ süreci, öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirir, yaşam boyu öğrenmeyi destekler ve onları öz denetimli öğrenmeye teşvik eder.

14. PTÖ yöntemi, konuların ve kavramların derinlemesine anlaşılmasını sağladığı gibi, öğrenilen bilgi ve becerilerin kalıcılığını ve yeni durumlarda kullanılma becerisini de geliştirmektedir.

Pek çok yararının olmasına karşın PTÖ yönteminin problemsiz olduğunu söylemek yanlış olur. Geçmiş dersler, öğrenciler, sınıf ortamı, öğretmenleri destekleme yolları, yeterli bilgi düzeyi gibi hususlara yeterince dikkat edilmediği takdirde, bu öğretim yöntemi geniş çapta benimsenemeyebilir. Bu yöntemin sınırlılıklarından bazıları aşağıda verilmiştir (Aladağ, 2005; Barron ve diğ., 1998; Canoğlu, 2007; Gülbahar ve Tınmaz, 2006; Hung ve diğ., 2012; Korkmaz ve Kaptan, 2002; Lee ve Tsai, 2004; Övez, 2007; Tabuk, 2009; Yam ve Rossini, 2010):

1. Öğretmenin gruptan her birinin çalışmasını izlemesi ve yıllık planda üniteler için ayrılacak zamanı ayarlaması çok güçtür. Bu nedenle öğretmenin iyi bir planlama ve yönlendirme yapması gerekir.
2. Öğrencilerin kazanacakları bilgi ve beceriler yönünden aynı düzeyde tutulması çok zordur.
3. Araştırma sınırları iyi çizilmezse, konuda aşırı bir sapma-dağılıma gözlenebilir; bu da çocukların projeye olan ilgisini azaltabilir.
4. Öğretmenler, öğrencilerin hazır hale gelmediklerini düşünerek onlara sorumluluk vermekten çekinebilir. Ancak bu durum öğrencilerin sürekli olarak hazırlıksız kalmalarına neden olur.
5. PTÖ konusundaki öğretmenlerin alan bilgisi ve öğrencilerin deneyim eksiklikleri olabileceğinden pasif öğrenmeyi vurgulayan geleneksel yapıdaki bir yöntem tercih edilebilir. Bunlara ek olarak, organizasyon ve yönetim de çok zaman alabilir.
6. Öğretim materyallerinin eksikliği ve sınav baskısı gibi engeller öğretmenlerin, kendilerini geliştirmeleri noktasında daha fazla zaman ve enerji harcamalarına neden olur. Üstelik sınavlar, PTÖ yönteminin gereklerini de engelleyebilir.
7. Ailelerin beklentileri bir engel oluşturabilir. Birçok aile, çocuklarının nasıl öğrendiklerini öğrenmekten çok onlardan iyi notlar beklerler. Bu şekildeki beklenti PTÖ yöntemi açısından bir dezavantaj olarak görülebilir. Aileler öğretmenden kesin roller beklerler. Aynı zamanda aileler çocuklarına çok fazla yardım ederek okulun öğrenme yeterliliğini geliştirme girişimini bozabilirler.



8. Ekonomik açıdan maliyeti yüksek olabilir.
9. Kalabalık sınıflarda öğrenci motivasyonunun desteklenmesinde ve öğrenci görevleri üzerine yoğunlaşmada sıkıntılar oluşabilir.
10. Öğrencilerin ön bilgileri ile yeni içerikler arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olmak ve verimli bir şekilde işbirliğine dayalı öğrenme etkinliklerini yürütmek PTÖ yöntemi uygulanırken çıkabilecek sorunlardır.

PTÖ yöntemi, ifade edilen bu sınırlılıklara rağmen eğitim sistemi içinde kullanılması gereken öğrenci merkezli bir öğretim yöntemidir.

#### **1.7.6. Proje tabanlı öğrenmede öğretmen ve öğrenci rolleri**

PTÖ, her ne kadar öğrenci merkezli bir yöntem olsa da sürecin doğru bir şekilde işlenmesi, öğrenenlerin hedeflenen öğrenmelerinin gerçekleşmesi için öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öncelikle öğretmen, klasik görünümünden sıyrılarak öğrenen konumundan öğrenenleriyle birlikte öğrenen, onlara yol gösteren bir öğrenci rolü üstlenmektedir (Demirel, 2010).

Öğretmenler yaşam boyu öğrenme için model olmalıdır. Çünkü öğrencilerin güncel, yaratıcı ve ilginç projeler geliştirmelerinde çok önemli bir role sahiptirler. Ayrıca, öğretmenler öğrencilerin sıkı çalışmasını, öğrenmelerini ciddiye almalarını, düşünceli olmalarını, kendilerini aşmalarını ve kaliteli çalışmalar üretmelerini beklemelidirler (Wolk, 2001).

Öğretmenler, öğretimin yapısını oluşturmalıdır; düşünme ve problem çözme için öğretim stratejilerinde model olmalı, teşvik etmeli ve yönlendirmelidirler. Sorumluluğu derece derece öğrenene bırakmalıdırlar (Canoğlu, 2007).

Öğrenciler, karşılaştıkları problemleri ortadan kaldırmak için projelere başvururlar. Bunun için, öğretmenler öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilecek projeler hazırlamalıdırlar. Bu şekilde öğrenciler, temel bilimsel içeriği ve araştırma süreçlerini derinliğine anlama becerilerini daha kolay kazanabilirler (Hein, 2002).

PTÖ'nün gerçekleştirilmesi sürecinde öğretmen, projenin ne ile ilgili olduğu konusunda açık, çalışma grubunun belirlenmesinde seçici ve dikkatli olmalıdır.

Öğrenciler gerçek bir takım olarak çalışma yapma konusunda cesaretlendirilmeli, takım kuralları önceden belirlenmeli ve öğrencilerin bir iş planı çerçevesinde hareket ederek eşit roller üstlenmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin önceden planlanmış düzenli toplantılar yapmalarını sağlamak da öğretmenin dikkat etmesi gereken bir diğer husustur (Saracaloğlu ve diğ., 2006).

PTÖ ile çalışan öğretmenlerin, diğer öğretim metodları ile çalışan öğretmenlerden daha hazırlıklı olmaları gerekmektedir. Bunun için öğretilerde kılavuzluk, çalışmalara yön verebilmek, kuvvetli teşvik yapabilmek, çeşitli araç-gereçlerinin temininde ve kullanılmasında rehberlik yapacak yetenekler bulunması şarttır. Bilgi toplama ve değerlendirme zamanlarında ilgili metotlardan çocukları faydalandırmayı ve bunların uygulama şekillerini onlara gösterebilmelidir (Girgin Balkı, 2003).

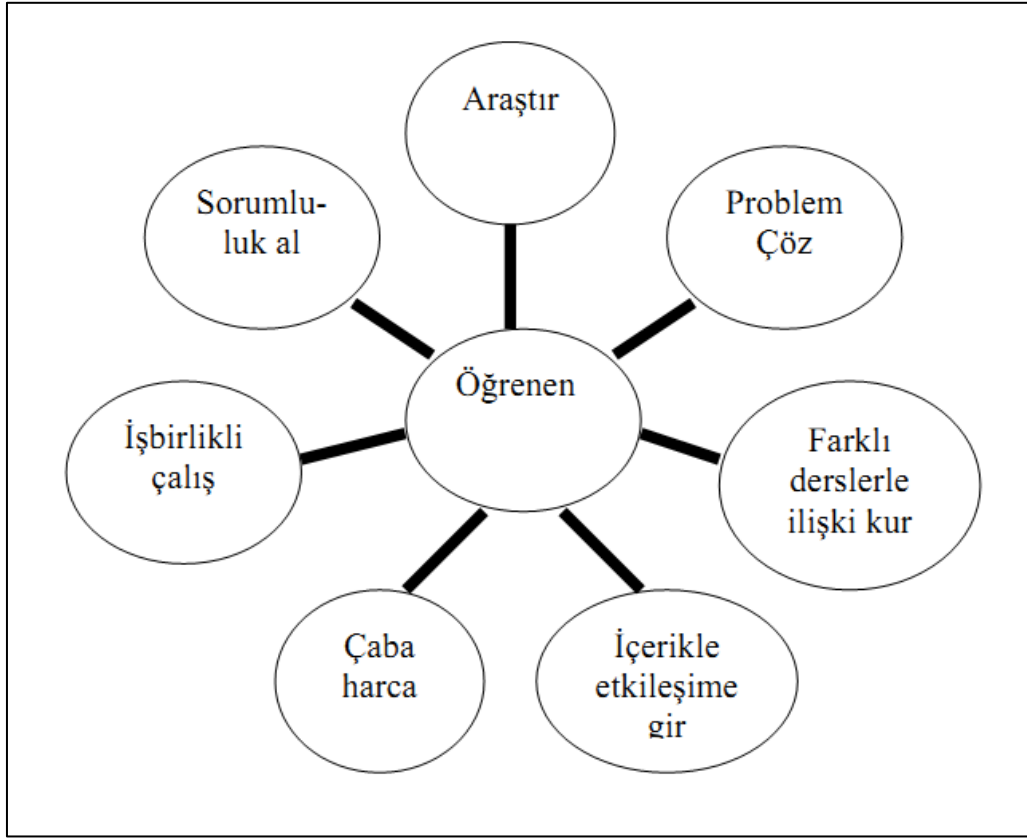
Öğretmenin sınıf içindeki rollerinde yaşanan değişimler öğrencilere yansımakta ve onlara yeni sorumluluklar yüklemektedir. Bu yöntemde öğrenenler problemleri araştıran, onların çözümü için hipotezler üreten ve bir ürün ortaya koyan araştırmacı rolünü üstlenmektedirler (Demirel, 2010).

PTÖ yönteminde öğrenci sorunları belirler, düşünceleri tartışır, tahminde bulunur, bilgi toplar, verileri grafik ile gösterir, sonuç çıkarır, düşünceleri birleştirir ve bir ürün oluşturur.

PTÖ' de öğrenci rollerinden bazıları Dede ve Yaman (2003) tarafından aşağıdaki gibi maddeler halinde ifade edilmiştir:

- Özel ihtiyaç ve ilgilerine yönelik aktiviteleri yapma şansına sahip olurlar.
- Araştırmaları ve birikimleri yardımıyla matematiksel dünyayla doğrudan ilişki kurarak, bilgiyi kendileri inşa edebilirler.
- Soyut bilgiyi çeşitli işlem basamakları ile tam olarak öğrenemezler. Fakat bilgiyi inşa edebilirler ve çeşitli içeriklerde kullanabilme becerisini kazanabilirler.
- Proje çalışmaları boyunca özgürce davranabilir, kararlar alabilirler. Bu durum ise öğrencilerin çalışmaya karşı motivasyonlarını artırır.
- Bireysel istek ve ihtiyaçlarının ötesindeki farklı aktivitelerle uğraşmazlar.
- Stratejik düşünme ve tahmin etme yetenekleri gelişir.
- Geliştirilmemiş becerilerini yaptıkları pratikler ile pekiştirirler.

Demirel (2010) ise PTÖ yönteminde öğrenenin rollerini aşağıdaki gibi şematize etmiştir:



Şekil 1.1. Proje Tabanlı Öğrenmede Öğrenenin Rolü

### 1.7.7. Matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme

Çağımız matematiği anlamayı, matematik yapmayı ve matematiği iş yaşamında kullanabilmeyi gerektirmektedir. Bu nedenle, öğrencinin zihinsel ve fiziksel olarak aktif olduğu bir eğitime ihtiyaç vardır. Böyle bir yöntemde, öğrenciyi ve ihtiyaçlarını merkeze alarak, bireysel yetenek ve becerilerin geliştirmesi ön plana alınmalıdır. Öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmek için, düşüncelerinin ve akıl yürütmelerinin gelişimsel durumunu anlamak gereklidir (Cai, 2003).

Matematik öğretiminin, ihtiyaçlar doğrultusunda yeni yaklaşımları temel alan bir yapıya kavuşturulması gerekir. PTÖ de bu yaklaşımlardan bir tanesidir. Proje çalışmaları, öğrencilerin öğrendiklerini istedikleri yolla ifadelendirmesi açısından matematik öğretiminde önemli yer tutmaktadır. Matematik derslerinde projelerin

kullanılması, öğrencilerin matematiksel bilgileri farklı alanlarla ilişkilendirmelerini sağlar (Aladağ, 2008).

Öğrencileri, gerçek yaşam içinden problemlerin çözümüne yönelik çalışmalara yönlendirmenin, onların öğrenmeye karşı motivasyonlarını arttıracakı düşünülmektedir. PTÖ öğrencilere gerçek dünyada karşılaşılan sorunları tanıma ve çözüm bulmaya çalışma olanağı tanımaktadır. Bu nedenle söz konusu yöntemin öğrencilerin derse ve öğrenmeye karşı doğal olarak ilgilerinin oluşmasını sağlaması beklenmektedir (Ayan, 2012).

PTÖ yönteminin uygulandığı eğitim ortamlarında öğrenciler gereksinim duyduklarında bilgiye ulaşabilme, bilgiyi örgütleme, değerlendirme ve gerekli durumlarda bilgiyi kullanma etkinlikleri nedenleriyle öğrenme becerilerini de geliştirebilirler (Fleming, 2000). Böylece düşünme becerileri gelişen öğrenciler öğrenmenin sistematiğini öğrenecek, matematiksel bilgileri örgütleyecek, yeni bilgileriyle eski bilgilerini ilişkilendirecek ve günlük hayata entegre edebileceklerdir.

Öğrenciler, PTÖ' yü keşfetme ve düşünmeyi içeren dinamik ve esnek bir yöntem olarak görmektedirler (Boaler, 2002). Bu yöntemle açık uçlu soruların yanıtlarını bulmak amacıyla matematik, sosyal bilgiler, edebiyat ve fen gibi dersler arasında ilişki kurmakta ve böylece öğrenme için heyecan duymaktadırlar (Curtis, 2002). Proje tabanlı öğrenmede konular gerçek hayatla bağlantılı olduğundan, öğrenci öğrenmelerinin gerçek hayatla ilişkili olması ve bilgiye kendi çabalarıyla ulaşmaları nedeniyle, kendilerine özgü ve değerli olduğu söylenebilir (Saracaloğlu ve diğ., 2006).

#### **1.7.8. Proje tabanlı öğrenme yönteminin etkililiği üzerine yapılmış araştırmalar**

İlk olarak PTÖ' nün etkililiğini ortaya koyan meta-analiz çalışmaları, ardından matematik başarısına ve derse yönelik tutum üzerine etkisini inceleyen çalışmalar yayın yıllarına göre verilmiştir.

Kaşarcı (2013), 2001–2011 yılları arasında Türkiye'de gerçekleştirilmiş PTÖ' nün geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığı deneysel çalışmaları meta-analiz yöntemiyle birleştirmiştir. Konu üzerine yapılmış olan ve dahil edilme kriterlerini

karşılayan 53 çalışma akademik başarı ve 32 çalışma da tutum için meta-analize dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda, PTÖ' nün öğrencilerin akademik başarısına etki büyüklüğü 1,029, öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etki büyüklüğü ise 0,73 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler, akademik başarı için geniş, tutum için ise orta büyüklükte bir etki büyüklüğünü ortaya koymaktadır. Akademik başarıya olan etki büyüklüğü, konu alanlarına ve uygulama süresine göre farklılaşırken, öğretim kademelerine göre farklılaşmamıştır. Diğer yandan tutuma olan etki büyüklüğünde konu alanlarına, uygulama süresine ve öğretim kademelerine göre herhangi bir farklılaşma bulunmamıştır.

Vanderbilt'te Biliş ve Teknoloji Grubu tarafından rapor edilen bir çalışma 5'i eşit kontrol gruplarıyla olmak üzere 11 okul bölgesinden 700'ün üzerinde öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere üç haftalık ders boyunca ikisi seyahat planlama ve biri bir iş planı oluşturmak için istatistikleri kullanma üzerine üç macera "projesi" verilmiştir. Bu projelerin etkililiği üç haftalık proje çalışmasından sonra uygulanan bir dizi ödev/görevler yolu ile ölçülmüştür. Sonuçlar temel matematik kavramları, sözel problemler, planlama becerileri, tutumlar ve öğretmen geri bildirim olmak üzere beş alanda rapor edilmiştir. En büyük kazanımlar planlama becerileri, sözel problem performansları ve matematiğe olan tutumlarda gözlenmiştir. Jasper problemlerine maruz bırakılan öğrenciler işlenmemiş kontrol öğrencilerine göre bütün alanlarda pozitif kazanımlar göstermişlerdir. Araştırmacılara göre, çalışmanın önemi, kısa bir PTÖ deneyiminin öğrencilerin problem çözme becerilerinde, biliş ötesi stratejilerinde ve öğrenmeye karşı tutumlarında önemli bir etki bırakabildiğinin gözlenmesidir. Ayrıca PTÖ'nün uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında kontrol grubuna göre farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir (Övez, 2007).

Boaler (1997), iki İngiliz ortaokulunda matematik eğitimi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Üç yıl süren araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen modelindedir. Uygulamanın gerçekleştirildiği okullardan bir tanesinde öğretmen merkezli, didaktik formatta ve ders kitapları ile testlerin sık sık kullanımı yolu ile geleneksel matematik eğitimi uygulanmıştır. İkinci okulda ise öğrenciler heterojen gruplar halinde açık-uçlu projeler üzerinde çalışmışlardır. Öğretmenler ders kitapları ya da testleri çok az kullanarak çok çeşitli metotlarla öğretim yapmış,

öğrencilerin matematik derslerindeki çalışmalarında birçok seçeneği denemeleri için imkan verilmiştir. Ayrıca PTÖ' nün uygulandığı okulda açık uçlu proje ve problem kullanımına üç sene boyunca devam edilmiştir. Araştırma bu iki okuldan 300'er öğrenci ile sürdürülmüştür. Boaler, her bir okulda yaklaşık 90 saat ders gözlemlemiş, çalışmanın ikinci ve üçüncü yıllarında öğrencilerle görüşmeler yapmış, her yıl tüm öğrencilere anketler uygulamış ve araştırma sürecinin başında ve sonunda öğretmenlerle görüşmeler yapmıştır. Daha sonra öğrencilerin cevaplarını standartlaşmış ulusal bir değerlendirme ölçeği olan ortaokul eğitimi genel sertifikası ile analiz etmiştir. Geleneksel yöntemin uygulandığı öğretime yönelik öğrenci görüşleri; öğretimin istikrarlı, tekdüze, sıkıcı, bıktırıcı olduğu yönündedir. Ayrıca, öğrenciler matematiği kurala bağlı bir konu olarak görmüş ve matematiksel başarının kuralları hatırlama ve kullanmaya bağlı olduğunu düşünmüşlerdir. Ama tersine, PTÖ okulundaki öğrenciler matematiği, "keşfetme ve düşünceyi içeren esnek ve dinamik" bir ders olarak görmüşlerdir.

Üç yıl içinde her yıl yapılan matematiksel değerlendirmelerin sonuçları PTÖ' nün uygulandığı okuldaki öğrencilerin lehine sonuçlanmıştır. PTÖ okulundaki öğrenciler matematiksel kavramların ezber bilgisi gerektiren konularında geleneksel okuldaki öğrenciler kadar iyi ya da daha iyi performans göstermişler ve ulusal sınavda en yüksek notu alanlar içinde ağırlıklı olarak yer almışlardır. Bunun üzerine, çalışmanın üçüncü yılında uygulanan ulusal sınavı, PTÖ okulundan geleneksel okula göre önemli ölçüde fazla öğrenci geçmiştir. Bu çalışma, PTÖ' nün etkililiği sorusunu araştırmada çok önem taşımaktadır. Çünkü Boaler, geleneksel ve proje tabanlı içerikler arasında öğrencilerin öğrenmelerinin kalitelerindeki farkları incelemiştir. Ulusal sınavdaki konular, işlemsel/ prosedürel ve kavramsal sorular olarak ikiye ayrılmaktadır. İşlemsel sorular, bir kuralı, metodu ya da formülü hafızadan hatırlayarak cevaplanabilecek sorulardır. Kavramsal sorular, ders içinde öğrenilen bilgiyi kelime kelime kullanarak cevaplanamayan, düşünmeyi ve bazen de matematik kurallarının yaratıcı bir şekilde uygulanması ve kombine edilmesini gerektiren sorulardır.

PTÖ' nün uygulandığı okulundan öğrencilerin Boaler tarafından geliştirilen ve uygulanan birçok uygulama problemlerinde olduğu gibi kavramsal problemlerde de performansları, geleneksel okuldaki öğrencilerin performanslarından yüksek

olmuştur. Boaler'e göre, bu sonuçlar iki okuldaki öğrencilerin farklı tip matematik bilgisi geliştirmiş olduğunu göstermektedir. Bu durum ayrıca, öğrencilerin bilgilerine karşı olan tutumlarına da yansımıştır. Araştırmacıya göre geleneksel okuldaki öğrenciler sadece problemlerini çözmede bilgilerini kullanamıyor değildirler, ayrıca Boaler'e göre "daha geleneksel, formal ve didaktik bir model ile eğitilen öğrenciler, gerçek hayatta hiçbir işlerine yaramayacağını iddia ettikleri pasif bilgiler geliştirmişlerdir." Tersine, "daha gelişimci, açık ve PTÖ ile öğretim gören öğrenciler bilginin daha esnek ve kullanışlı biçimlerini geliştirmiş ve bu bilgiyi birçok çeşit alanda kullanabilmişlerdir." (Övez, 2007).

Meyer ve diğ. (1997) tarafından yapılan "Challenge in a Mathematics Classroom: Student's Motivation and Strategies in Project Based Learning" adlı çalışmada, 5. ve 6. sınıflardan oluşan 14 öğrencinin proje tabanlı matematik öğretiminde karşılaştıkları zorluklar araştırılmıştır. Araştırmada öğrencilerin hedef anlayışlarına göre kendi kendine yeterlikleri ve matematik sınıfında kullandıkları stratejilerle ilişkileri, çalışmalara yönelik tutumlarının ne olacağı ve öğrencilerin, matematik projesi sırasındaki tercihleri ve motivasyonları ile proje sonunda elde ettikleri ürünlere göstermiş oldukları tepkilerin neler olacağı soruları üzerinde durulmuştur. Öğrenciler bir geometri ünitesi üzerinde işbirliği içerisinde çalışmışlardır. Araştırmanın verileri "Öğrenme Adaptasyonu Ölçeği" ve "Okul Başarısızlık Tolerans Ölçeği" ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda verilerden elde edilen bulgulara göre, proje tabanlı matematik öğretiminin öğrencilerin başarı ve özyeterlik inanç düzeylerini olumlu olarak etkilediği görülmüştür. Çalışmaya istekli olanların çoğunun kız öğrenci ve olumsuz tepki verenlerin çoğunun da erkek öğrenci olduğu dikkat çeken diğer bir sonuçtur.

"Doing with Understanding: Lessons From Research on Problem and Project- Based Learning" başlıklı çalışmada Barron ve diğ. (1998), öğrencilere basit geometri ilkelerinin mimari ve plan ile ilişkisini öğretmeye odaklanmış problem merkezli ve PTÖ aktivitelerinin birleşimi üzerinde çalışmışlardır. Beş hafta devam eden araştırmaya 5 tane beşinci sınıftan toplam 111 öğrenci ve 5 öğretmen dahil olmuştur. Araştırmada öğrenciler yerel halk merkezi için inşa edilecek bir oyun evi planlamışlardır. Bu oyun evi için iki ve üç boyutlu temsiller oluşturmaları ve daha sonra her birinin özelliklerini uzmanlardan oluşan bir halk sunumunda açıklamaları

istenmiştir. Çalışmanın sonuçları üç ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometri kavramlarını anlama düzeyini ve işbirlikçi plan yeterliklerini ölçmek için bir ölçek kullanılmıştır. Çalışma, bir kontrol grubu olmadan yapılmasına rağmen, öntest ve sontest karşılaştırmaları ile şu sonuçlar elde edilmiştir. Her beceri seviyesinde, ölçüm kavramları ve ölçek kullanma becerileri ölçüldüğünde öğrencilerin, plan yeterliğinde ve ölçek, hacim, çevre uzunluğu, alan ve diğer geometri kavramlarını kapsayan geleneksel test konularına cevap verme becerilerinde önemli ölçüde gelişme gözlenmiştir. Sunulan 37 planın % 84'ünün inşa edilebilir düzeyde olması araştırmacıların yüksek oranda başarı olarak gördükleri bir sonuçtur. Ayrıca, öğrenciler ve öğretmenler ile takriben yapılan görüşmeler, öğrencilerin mevcut kaynaklara başvurmak ve çalışmalarını gözden geçirmek için imkanlardan oldukça faydalandıklarını göstermiştir. Bu davranışlar ise PTÖ çalışmasından önce bu öğrencilerde bulunmayan davranışlardır.

Mayer (1998) tarafından ilköğretim beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri üzerinde yapılan proje tabanlı matematik öğretimi ders tasarımında iki örüntü oluşturulmuştur. Çalışmada başarı testi ve öğrencilerin öz yeterliliklerini ölçmek için öz yeterlik inanç ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgular, proje tabanlı matematik eğitiminin öğrencilerin başarılarını ve öz yeterlilik inanç düzeylerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (Korkmaz ve Kaptan, 2002).

Yurtluk (2003), yüksek lisans tezinde, PTÖ' nün matematik dersi öğrenme süreci ile öğrenci tutumlarına etkisi araştırmıştır. Yöntemin öğretim süreci üzerindeki etkisini ortaya koymak için nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Matematik dersinde PTÖ ile “Trigonometrik Bağıntılar” konusunda bir senaryo içerisinde öğrencilerin eğimli arazi üzerine trigonometrik bağıntılar yardımı ile bir kompleks inşa etmeleri planlanmış, öğrencilere çalışmayla ilgili mesleki rol dağılımı yapılmış ve bu çerçevede matematik, iş-teknik ve coğrafya dersleri ile işbirliği içerisinde çalışma yürütülmüştür.

Öğrencilerin çalışmaları, planlamadan proje çalışmasının tamamlanmasına kadar araştırmacı ve bir gözlemci tarafından gözlenerek not alınmış ve bu notlar araştırmacı günlüğünde toplanmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşleri bir form kapsamında alınmış ve bu görüşler nitel araştırma yöntemlerinden



yararlanarak kodlama yoluyla analiz edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrenciler, derslerin daha zevkli ve yararlı geçtiğini, farklı derslerle bağlantıların kurulduğunu, sorumluluk duygusunu geliştirdiğini vurgulamışlardır. Çalışmaların sonunda varılan noktanın başarı duygusunu ortaya çıkardığı da dile getirilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinde ise çalışmanın öğrenciler ve öğretmenler için yararlı olabileceği, akademisyenlerle birlikte yürütülen çalışmaların çok daha verimli olacağı vurgulanmıştır.

Matematik dersi 6. sınıf en büyük ortak bölen (ebob) konusundaki öğrenci görüşlerini araştıran Çakan (2005) çalışmasında, bir senaryo çerçevesinde öğrencilerin ebob bağıntısını kullanarak köy içerisinde bir çiçek bahçesi oluşturmalarını planlamıştır. Öğrenciler, çalışmalarını planlamadan projenin sonuna kadar araştırmacı öğretmen tarafından gözlenmiş, öğretmen ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşleri bir form kapsamında alınmış ve bu görüşler nitel araştırma yöntemlerinden yararlanarak kodlama yoluyla analiz edilmiştir. Öğrencilerin çalışma ile ilgili görüşleri incelendiğinde bilgilerin daha iyi öğrenildiğinin, öğrenmenin araştırma yoluyla gerçekleştiğinin, başarı duygusunu ortaya çıkardığının vurgulandığı görülmüştür. Öğretmen görüşlerinde ise PTÖ' nün tamamen öğrenci merkezli olması, öğrencileri araştırmaya ve farklı kaynaklara yönlendirmesi, elde edilen bilgileri kullanacakları bir ürün oluşturması bu yöntemin faydalı yönleri olarak vurgulanmıştır.

“Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Geometri Başarılarına ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı yüksek lisans çalışmasında Özdemir (2006), 2004–2005 eğitim-öğretim yılının son beş haftasında 24 kişilik yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan bir grupta çalışmıştır. Bu çalışmada tek gruplu ön test – son test tasarımı uygulanmıştır. Veri toplamak amacıyla çokgenler, çember ve silindir başarı testleri, geometri tutum ölçeği, öğrenci görüş formu, öğretmen gözlem ölçeği kullanılmış ve görüşmeler yapılmıştır. Başarı testlerinin ve geometri tutum ölçeğinin analiz sonuçları, PTÖ' nün öğrencilerin geometri başarıları ve geometriye yönelik tutumlarını artırdığını göstermiştir. Öğrencilerin görüş formu ve görüşmelerde ifade ettiklerine, öğretmenlerin gözlem ölçeğine verdikleri cevaplar ile araştırmacının gözlemlerine göre PTÖ' nün öğrencilerin geometri başarılarını ve geometriye yönelik tutumlarını arttırmasının sebepleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu

sebepler, öğrencilerin kendilerine ait modelleri yapmaları, tek çözümü olmayan günlük yaşam problemleriyle uğraşmaları, boyut ve alanlara deneme yanılma yöntemiyle karar vermeleri olarak belirlenmiştir.

Canoğlu (2007), okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarda PTÖ' nün, sezgisel matematik becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla bir deney, bir kontrol grubu oluşturmuş ve toplam 112 çocuk ile araştırmasını gerçekleştirmiştir. Deney grubunda PTÖ yöntemi uygulanırken kontrol grubunda geleneksel eğitim programı yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda PTÖ ile eğitim alan deney grubunun sezgisel matematik düzeyleri, geleneksel öğretim yöntemi ile eğitim alan gruptan anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Bu sonuç, sezgisel matematik yeteneğinin gelişiminde PTÖ' nün geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğunu desteklemektedir.

Övez (2007), “Matematik Öğretiminde PTÖ' nün Öğrenme Sürecine, Öğrenci Tutumlarına ve Öğrencilerin Sürece İlişkin Görüşlerine Etkisi” isimli çalışmasını ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen modelinde tasarlamış 70 ortaöğretim 9.sınıf öğrencisi ile 6 hafta sürecince uygulamıştır. Araştırmada, PTÖ matematik dersinde “Rasyonel Sayılar” konusunda bir senaryo çerçevesinde öğrencilerin bir sirk modeli üzerinde aynalar bölümü inşa etmeleri planlanmış, bu doğrultuda öğrencilere çalışmayla ilgili mesleki rol dağılımı yapılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası “Rasyonel Sayılar” konusu ile ilgili başarı testi ön test-son test olarak uygulanmış, ayrıca öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Matematik Dersi Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada, PTÖ'nün uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu, ancak öğrenci tutumlarında bir değişme görülmediği sonucuna ulaşılmıştır.

İlköğretim Matematik Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi adlı çalışmasını Aladağ (2008), ilköğretim 4. sınıflardan toplam 59 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Bu araştırmada, deneysel araştırma yönteminin öntest-son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, işlem öncesi uygulamada deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı; ancak işlem sonrasında istatistiksel olarak PTÖ' nün

uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuç, PTÖ ile planlanan ve uygulanan matematik derslerinin, geleneksel öğretim ile işlenen matematik derslerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sert (2008), Elemanter Sayı Kuramı dersinde proje destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında, proje destekli öğretim ile PTÖ arasındaki ilişkiye değinmiş, farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymaya çalışmıştır. Deney grubu, proje yürütmeyi gönüllü olarak isteyen öğrencilerden, kontrol grubu ise yansızlık kuralına bağlı olarak kura yoluyla seçilen sınıftaki diğer öğrencilerden oluşturulmuştur. Araştırmacı ve öğretim üyesi tarafından deney grubu öğrencilerine proje ile ilgili ön bilgi verilmiş, hazırlamak istedikleri proje konularında rehberlik edilmiştir. Dönemin sonundaki final notlarına bakılarak proje destekli öğretim gören öğrencilerin başarıları incelenmiştir. Deney ve kontrol grubunun başarılarında anlamlı bir farklılık oluşmazken, düşünme stillerinde ise anarşik ve çokerkçi alt faktörünün deney grubu yönünde anlamlı olduğu görülmüştür.

Yıldız (2008), İlköğretim 7. Sınıflarda “Oran, Orantı ve Yüzdeler” Ünitesinin Proje Tabanlı Öğrenme ile Öğrenilmesinin Başarı ve Tutuma Etkisi başlıklı tez çalışmasında ön test–son test kontrol gruplu deneme modelinde toplam yetmiş öğrenci ile uygulamayı gerçekleştirmiştir. Deney grubuna PTÖ uygulanırken, kontrol grubuna klasik yöntemle ders anlatılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak PTÖ’ nün geleneksel öğretime göre öğrencilerin matematik dersindeki başarıları üzerinde ve derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde, ilgili ünitenin öğretiminde ve üniteye ait hedef davranışların kazandırılmasında daha etkili olduğu bulunmuştur.

Tabuk (2009) araştırmasında, matematik dersinde uygulanan PTÖ’ de çoklu zekâ yaklaşımının öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2006–2007 eğitim ve öğretim yılında toplam 144 adet 6. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak, matematik başarı testi, matematiğe karşı tutum testi ve çoklu zekâ alanları belirleme envanteri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, matematik dersinde uygulanan PTÖ’ de çoklu zekâ yaklaşımının öğrencilerin matematik dersi

başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

PTÖ' nün ilköğretim 4. sınıf matematik dersi geometri ünitesi "Açılar" alt öğrenme alanının öğretiminde öğrencilerin başarılarına ve başarılarının kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında Ceran ve Önder (2012), gerçek deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu modeli kullanmışlardır. Çalışma grubu, 4. sınıflardan 21 öğrencinin deney grubu ve 20 öğrencinin ise kontrol grubunu oluşturmasıyla meydana gelmiştir. Araştırma verilerinin çözümlenmesi sonucu, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

## **1.8. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi**

### **1.8.1. İşbirlikli öğrenme yöntemi ve temel özellikleri**

Matematik öğretiminde sıklıkla kullanılan ve yapılandırmacı yaklaşımın içerisinde yer alan işbirlikli öğrenme, ortak bir amaç için gruplar halinde çalışan öğrencilerin hem kendi hem de arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumlu oldukları ve deneyimlerinden yararlandıkları bir öğretim yöntemidir.

Gömlüksiz (1993) işbirlikli öğrenmeyi, öğrencilerin, sınıf ortamında küçük karma gruplar oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlarken Ahmed Gubbad (2010), bir grup öğrencinin bir hedefe ulaşmak için birlikte öğrendiği ve birbirlerinin tecrübelerinden faydalandığı bir öğretim yöntemi olarak ifade etmektedir.

İşbirliğine dayalı öğrenme öğrencilerin katılımlarını, motivasyonlarını ve başarılarını artırabilen bir öğretim stratejisidir (Teske, 2010). Başka bir deyişle öğrenciler arasında işbirliğinin yararlarını en üst düzeye çıkarmak için yardımcı olan kavramlar ve teknikler bütünüdür (Cihanoğlu, 2008).

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplarla birlikte çalıştıkları, gruptaki her bir öğrencinin diğer öğrencilerin öğrenmesinden kendisi kadar sorumlu olduğu ve değerlendirmelerde grubun ödüllendirildiği öğrenme süreçleridir (Slavin, 1987).

Oluşturulan öğrenme ortamı öğrencilerin başarılı olmalarında etkili olduğundan öğrenme ortamının öğrencilerin gereksinimlerini karşılama özelliğine sahip olması gerekir (Yıldırım ve Tarım, 2008). Bu doğrultuda üç farklı öğrenme ortamının varlığından söz etmek mümkündür (Efe, 2011):

1. Bazı öğrencilerin kazanırken bazılarının kaybettiği ve kimin “en iyi” olduğunu ortaya çıkarmak için öğrencilerin birbiriyle yarıştığı yarışmacı (rekabete dayalı) öğrenme ortamı.
2. Diğerlerinin ne yaptığıyla ilgilenmeksizin kendi amaçlarını gerçekleştirmek üzere öğrencilerin tek başına çalıştığı bireysel öğrenme ortamı.
3. Sonuca göre grup üyelerinin ya birlikte kazandığı ya da birlikte kaybettiği, ortak amaçlar çerçevesinde birlikte çalışmayı gerektiren işbirliğine dayalı öğrenme ortamı.

Yapılan araştırmalar, işbirlikli öğrenmenin birçok öğrenme ürünü üzerinde rekabete dayalı ve bireysel öğretime göre çok daha olumlu etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle işbirlikli öğretimde olumlu destekleyici faktörler görülürken rekabete dayalı öğretimde grup gerilimlerinin fazla olduğu ortaya konmuştur. Gerilimin artmasıyla birlikte öğrencilerin gösterdikleri olumlu davranışların bile belirli bir süre sonra sapma ve kararsızlık gösterdiği anlaşılmıştır. Bu olumsuz durumlar işbirlikli öğrenmede görülmediği gibi öğrencilerin takım hedefleri doğrultusunda olumlu davranışlara yöneldikleri tespit edilmiştir (Sünbül, 1995).

Öğrencilere bir arada çalışma fırsatını sunan öğretim yöntemlerinin büyük bir kısmında grup olgusu ile karşılaşılır. İşbirlikli öğrenme yöntemi, çocuklara basitçe kendi bireysel çalışmalarını birlikte yapmalarına izin verilmesiyle oldukça informal olabilir ya da takım oluşturma, takım yapıları ve takım süreçlerinin özel tarzları ile yapılandırılabilir. İşbirlikli gruplar, bir proje ya da açık uçlu yaratıcı etkinlikler üzerinde birlikte çalışabilecekleri gibi, özel bir akademik bilgiye sahip olmak için birbirlerine yardım ederek de çalışabilirler. Öğrenciler takım görevinin tasarlanmış bir bölümünde sorumluluk alabilir ya da tüm öğrenciler aynı konu üzerinde çalışabilirler. Gruplar 6 ya da daha fazla öğrencinin bir araya gelmesiyle oluşturulabileceği gibi 3-4 öğrenciden de oluşturulabilir. Gruplar aylarca birlikte olabileceği gibi düzenli olarak yeni gruplar da oluşturulabilir (Slavin, 1991). Grup oluşturma, grupta söz alma, görüşünü açıklama, farklı roller üstlenip gereğini yapma,

tartışma, karar alma, ödülü paylaşma vb. aşamalar boyunca öğrenenler birtakım toplumsal beceriler kazanmakta, en başta işbirliği yapmayı öğrenmektedirler. Heterojen gruplar içerisinde farklılıklardan yararlanmayı ve hoşgörü göstermeyi öğrenmektedirler. Sonuçta, hem başkalarına hem kendilerine olan saygıları artmaktadır (Demirel, 2010).

İşbirlikli çalışmalarda iki durum söz konusudur. İlki çocukların amaca ortak olması, diğeri de değişik yaklaşımlar gösterebilmeleridir. Amaca ulaşmak için birçok yol olduğu durumlarda, çocuklar kendi yollarını bulmaları ve bunları sonuna kadar izlemeleri konusunda teşvik edilirler (Tudge ve Camso,1988).

Efe (2011), işbirlikli öğrenme yönteminin temel özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir:

1. İşbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan sınıflarda, oluşturulan gruplarda yer alan üyeler arasında olumlu bir dayanışma vardır.
2. İşbirlikli öğrenmede gruplardaki üyelerin her birinin ayrı ayrı sorumlulukları vardır. Öğrenciler hem grup olarak hem de bireysel olarak değerlendirilirler. Böylece grupta kime daha çok yardım edilmesi gerektiği çok daha kolay ortaya çıkar. Küçük gruplarda ise öğrencilerin bireysel sorumluluklarının değerlendirilmesi mümkün değildir.
3. İşbirlikli öğrenmede oluşturulan gruplardaki üyeler yetenek, cinsiyet, başarı ve kişisel özellikleri açısından heterojen bir yapı oluşturur.
4. İşbirlikli gruplardaki bütün üyeler liderlik görevini paylaşırlar.
5. İşbirlikli öğrenmede grupta yer alan öğrenciler, tüm grubun öğrenme ve başarısından sorumludurlar. Gruptaki her bir üyenin grup üretimine katkısı, başarısı veya başarısızlığı grup içerisindeki tüm bireyler tarafından paylaşılmaktadır. Grup üyelerinden kendilerine verilmiş ödevi yerine getirmek için birbirine yardım etmesi, yol göstermesi ve destek olması beklenmektedir.
6. İşbirliği içindeki gruplarda amaç, gruplardaki tüm üyelerin öğrenmelerini en üst düzeye çıkarmak ve üyeler arasındaki iyi çalışma ilişkilerini korumaktır.
7. İşbirliği yaparak çalışan gruplarda, sosyal beceriler ve beraber çalışmanın gereği öğrencilere doğrudan öğretilmektedir.

8. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı gruplarda öğretmen, gözlem yaparak öğrenciler gruplarda işbirliği içinde çalışırken ortaya çıkan problemleri analiz eder ve her gruba rehberlik eder.

9. İşbirlikli öğrenmede öğretmen, gruplardaki işbirliği ve verimin artması için takımların oluşturulmasından takım ürünlerinin değerlendirilmesine kadarki tüm aşamaları planlar.

### **1.8.2. İşbirlikli öğrenmenin bileşenleri**

İşbirlikli öğrenme uygulamalarında başarıya ulaşmak için beş temel bileşen vardır (Johnson ve Johnson, 1993). Bunlar; olumlu bağımlılık, bireysel değerlendirilebilirlik, yüz yüze (destekleyici) etkileşim, sosyal beceriler ve grup sürecidir.

1. Olumlu Bağımlılık: İşbirlikli öğrenmenin özünü oluşturan bu ilke, gruptaki her bir üyenin kendi öğrenmesinden olduğu kadar grup arkadaşlarının her birinin öğrenmesinden de sorumlu olduğunu ifade eder. İşbirlikli öğrenme gruplarında grubun başarısı, grup üyelerinin tamamının öğrenme amaçlarını istenen şekilde gerçekleştirmesine bağlıdır. Öğrenciler, bir görevi tamamlamak için kendi çabalarıyla diğerlerinin çabalarını birleştirip eş güdüm içinde çalışmalıdırlar.

2. Bireysel Değerlendirilebilirlik: Grupta herkesin katılımını sağlamak için bireysel performansın değerlendirilmesidir. Grup başarısının tek tek bireylerin öğrenmesine bağlı olması durumudur.

3. Yüz Yüze (Destekleyici) Etkileşim: Grup üyelerinin birbirlerinin öğrenmelerini arttırmak için konuyla ilgili edindikleri bilgileri paylaşmaları, birbirlerine yardım etmeleri, karşılıklı tartışmaları ve birbirlerinden karşılıklı yararlanma için güdülenmeleridir.

4. Sosyal Beceriler: Yüksek nitelikte bir işbirliğinin gerçekleştirilebilmesi için öğrenciler bazı sosyal beceriler öğretilmelidir. Liderlik, karar verme, güven inşa etme, iletişim ve çatışma yönetimi becerilerinin akademik beceriler olarak kesinlikle öğretilmesi gerekmektedir.

5. Grup süreci: Grup üyelerinin birbirleriyle ne derece etkili çalıştıklarının değerlendirilme sürecidir. Grup üyelerinin, grup amaçlarını ne kadar başarılı bir şekilde gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini tartıştıklarında ve etkili biçimde birlikte çalışma ilişkilerini koruyabildikleri durumlarda gerçekleşir.

### 1.8.3. İşbirlikli öğrenme teknikleri

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin öğrenme gereksinimlerine göre uygulanabilen esnek bir öğretim yöntemidir (Çırakoğlu, 2009). Bu yöntemde, tek bir uygulama biçimi olmayıp birbirinden farklı birçok öğrenme tekniği kullanılmaktadır.

Sıklıkla kullanılan işbirlikli öğrenme teknikleri Johnson ve diğ. (2000) tarafından aşağıdaki gibi sınıflandırılarak tablolaştırılmıştır:

Tablo 1.3. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri

| Araştıran-Geliştiren           | Tarih               | Teknik   |
|--------------------------------|---------------------|--|
| Johnson ve Johnson             | 1960'ların ortaları | Birlikte Öğrenme                                       |
| De Vries ve Edwards            | 1970'lerin başları  | Takım-Oyun-Turnuva (TOT)                               |
| Shlomo ve Saharan              | 1970'lerin başları  | Grup Araştırması                                       |
| Johnson ve Johnson             | 1970'lerin ortaları | Akademik Çelişki                                       |
| Aranson ve arkadaşları         | 1970'lerin sonları  | Birleştirme  |
| Slavin ve arkadaşları          | 1970'lerin sonları  | Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB)              |
| Cohen                          | 1980'lerin başları  | Karmaşık Öğretim                                       |
| Slavin ve arkadaşları          | 1980'lerin başları  | Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB)                  |
| Kagan                          | 1980'lerin başları  | İşbirliği-İşbirliği                                    |
| Stevens, Slavin ve arkadaşları | 1980'lerin sonları  | İşbirliğine Dayalı Birleştirilmiş Okuma ve Kompozisyon |

Aranson tarafından geliştirilen Birleştirme tekniğinin eksikliklerinin belirlenmesiyle Slavin tarafından yeniden uyarlanmış (Ayna, 2009) olan Birleştirme II tekniği ve Açıkgöz tarafından 1990 yılında geliştirilen Birlikte Sorulmuş Birlikte Öğrenelim tekniği (Çırakoğlu, 2009) yukarıdaki tekniklere ilave edilebilir.



İşbirlikli öğrenme tekniklerinin kuralları ve uygulamaları detaylı biçimde aşağıda ifade edilmiştir.

1. Birlikte Öğrenme: Birlikte öğrenme tekniğinde gruplar heterojen yapıda 2-6 öğrencilerden oluşur. Her gruba öğrenme malzemesinden birer kopya verilerek üyelerin o malzemeyi paylaşmaları sağlanır. Bu tekniğin en önemli özellikleri grup amacının olması, düşünce ve malzemelerin paylaşılması, iş bölümü ve grup ödülüdür. Gruptaki öğrencilere özetleyici, denetleyici, bağ kurucu, malzemeleri getiren, gözlemci vb. roller verilir, ne yapmaları ve nasıl yapmaları gerektiği açıklanır. Bireysel değerlendirme için sınavlar bireysel olarak verilebilir ya da rastgele seçilen bir öğrenciye grup çalışmasıyla ilgili sorular sorulur ve not rastgele seçilen öğrencinin çalışmasına göre verilebilir.

2. Takım-Oyun-Turnuva (TOT): Öğretmen dersle ilgili sunum yapar, ardından öğrenciler heterojen gruplara ayrılır. Aynı grupta yer alan öğrenciler konuyu birbirlerine öğrettikten sonra, diğer takımlardaki öğrencilerden aynı düzeyde olan iki öğrenci ile turnuva masasında yarışır. “Turnuva masası” aynı düzeyde olan ve değişik takımlara ait üç öğrenciden oluşur ve turnuva haftada bir yapılır. Her turnuva masasında en çok puanı alan, takımına ek puan kazandırır. Her hafta düzenlenen turnuvada kazanan yarışmacılar bir sonraki hafta bir üst düzey yetenek grubundaki masalarda yarışır. Böylece öğrencilerin kendi içinde ilerlemelerine olanak verilir (Senemoğlu, 2012).

3. Grup Araştırması: Grup araştırması, öğrencilerin küçük gruplar halinde işbirliğine dayalı araştırma, grup tartışması ve planlama yaparak projeleri üzerinde çalışmalarını sağlayan bir tekniktir. Bu teknikte öğrenciler 2-6 kişiden oluşan gruplar oluştururlar. Gruplar, sınıfın tamamı tarafından çalışılan bir üniteden konular seçerler. Seçilen konular bireysel ödevlere ayrılır ve grup raporu hazırlamak için gerekli etkinlikler tamamlanır. Her grup bulgu ve sonuçlarını bütün sınıfa sunar (Slavin, 1991).

4. Akademik Çelişki: Johnson ve Johnson akademik çelişkiyi güçlü, dinamik, heyecan verici ve katılım sağlayıcı, ancak en az kullanılan tekniklerden biri olarak nitelendirmektedirler. Akademik çelişkinin uygulanması sırasında, oluşturulan gruplar önerilerini rapor halinde sunarlar. Daha sonra karşıt görüşleri savunan iki alt gruba ayrılarak savundukları görüşü ve neden onu savunduklarını açıklarlar. Taraflar

karşıt görüşün ne olduğunu açıklayarak, anlatmaya çalışırlar ve her iki tarafın da anlaşabileceği bir karar vererek grup raporu hazırlarlar. Gruptaki öğrencilerin bireysel olarak sınava alınması son aşamayı oluşturmaktadır (Açıkgöz, 1992).

5. Birleştirme (JIGSAW): Bu teknikte, 3–7 kişilik gruplar oluşturulur. Çalışılacak konu gruptaki kişi sayısına göre paylaşılır. Aynı konuları alan öğrenciler, diğer gruptaki arkadaşlarıyla bir araya gelirler ve konu üzerinde tartışır. Sonra kendi kümelerine dönerek, küme arkadaşlarını kendi konularıyla ilgili olarak bilgilendirirler. Öğrencilerin birbirlerine öğretme işlemleri bittikten sonra, her öğrenci bireysel olarak tüm konuları içeren sınavına girerler. Bu sınavdan bireysel puanlar alırlar.

6. Birleştirme II (JIGSAW II): Birleştirme tekniği üzerinde bazı değişiklikler yapılarak Birleştirme II tekniği geliştirilmiştir. Bu teknikte öğrenciler 4-5 kişilik gruplarda çalışırlar. Her öğrenciye konunun bir bölümünün verilmesi yerine, öğrencilerin grup olarak konunun bütünü üzerinde çalışmaları sağlanır. Ayrıca, her öğrenciye uzmanlaşacağı bir alt bölüm (konu) verilir. Aynı alt konuları alan öğrenciler, konularını tartışmak üzere uzman gruplarında bir araya gelirler. Tartışmanın bitiminde öğrendiklerini arkadaşlarına öğretmek için asıl gruplarına dönerler ve grup arkadaşlarına da öğretirler. Öğrenciler bireysel sınavlara girerler ve bireysel gelişim puanları belli ölçütler doğrultusunda değerlendirilerek grup puanı elde edilir. Yüksek puanı alan gruplar ödüllendirilir (Slavin, 1991).

7. Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB): Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniği, Slavin tarafından geliştirilmiştir. Öğrenciler takım olarak adlandırılan dört ya da beş kişilik heterojen gruplara ayrılır. Öğretmen bir dersi sunar, sonrasında öğrenciler, tüm arkadaşlarının dersi derinlemesine öğrenmiş olduklarından emin oluncaya kadar takım içinde çalışırlar.

Değerlendirme safhasına gelindiğinde, öncesinde tüm öğrenciler birlikte çalışmalarına karşın sınavlarda bireysel hareket ederler. Toplam puan, gruptakilerin teker teker gözlenebilen performanslarına bağlıdır. Grup puanının temeli, bireysel küçük sınav sonuçlarıdır ve kazanan takım ödüllendirilir.

ÖTBB tekniği matematikten dile, sanattan sosyal bilimlere ve fen bilgisine kadar çeşitli konularda kullanılabilir. Öğrenciler arasında karşılıklı olumlu etki yaratması, akran öğretimi sağlanması ve diğer becerileri geliştirmesi bakımından oldukça etkili bir tekniktir.

8. Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB): Öğrencilerin bireysel olarak çalışmalarına olanak veren, aynı zamanda takım desteğini alarak eksiklerini tamamlamalarına yardımcı olan bir tekniktir. Takımların oluşturulması ÖTBB ve TOT' taki gibidir. Öğrenciler bir yerleştirme sınavına göre bireyselleştirilmiş sıraya dizilir. Takımdaki öğrenciler kendi hızlarında ve farklı konuları çalışırlar.

Öğrencilerin her biri diğerinin çalışmalarını cevap anahtarını kullanarak kontrol eder ve birbirlerinin yanlışlarını düzeltmelerine yardımcı olur. Son ünite testleri takımdaki öğrencilerin birbirine yardımcı olmaksızın yapılır ve izleyen öğrenci tarafından puanlanır. Öğretmen her hafta gruptaki öğrencilerin tamamladığı ünite sayısına ve ünite puanlarına bakarak bir grup puanı hesaplar ve önceden saptanmış ölçütlere bakarak en iyi grup seçilir.

9. İşbirliği-İşbirliği: Bu yöntemin temelinde yatan, öğrencilerin doğal merak, zekâ ve yeteneklerini ortaya çıkarıcı bir ortam hazırlamak anlayışıdır. Bu yöntemin dayandığı sayılı ise; bir kişinin merakını izlemenin, yeni yaşantılar geçirmenin ve bunu başkalarıyla özellikle arkadaşlarıyla paylaşmanın zevkli olduğudur. Bu tekniğin başarılı olması için bazı öğeleri kapsamalı gerekir. Bunlar, öğrenci merkezli sınıf tartışması, öğrenci takımlarının seçimi, takımların oluşturulması, takım konusunun seçimi, bireysel konuların seçimi, mini konuların hazırlanması, mini konuların sunumu, takımların sunum için hazırlanması, takım sunumları ve değerlendirmedir (Açıkğöz, 2003b).

10. Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon: Türkçe dersleri için geliştirilmiş olan bu teknik, dört dil becerisinin gelişmesine çok uygundur. Bu program öğrencilerin okuduğunu anlama, dinlediğini anlama, kompozisyon yazma, konuşma (öyküleri küme arkadaşlarına kendi ifadeleri ile özetleme, canlandırma, yeni öğrendikleri sözcükleri kullanarak oluşturdukları cümleleri arkadaşlarıyla paylaşma) becerilerini geliştirmektedir.

11. Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim: Öğrenciler 3–4 kişilik heterojen gruplara ayrılırlar. Derste, öğrencilere okuma parçası dağıtılır. Parçayı okuyan öğrenciler bireysel olarak en az kavrama düzeyinde soru hazırlarlar. Daha sonra grup üyeleri bir araya gelerek grup sorusunu oluştururlar. Bu aşama, gerçek anlamda işbirliğinin sağlanması gereken aşamalardan biridir. Grupça hazırlanan sorular başka gruplara gönderilir. Sözcüler aracılığıyla, soru ile ilgili görüşlerini ve yanıtlarını sınıfa açıklarlar. Gruplar sunumlarını tamamladıktan sonra, öğretmen konuyu özetleyerek genel bir tartışma başlatabilir. Konunun bitiminde bütün öğrenciler bireysel olarak sınava alınırlar. Sınavdan aldıkları puanlar ve sunum puanları toplanarak bir grup puanı elde edilir ve daha önceden belirlenmiş ölçütlere göre grup ödülleri verilir. Gruplar birbirleri ile yarışmazlar ve başarı açısından sıraya konmazlar. Bu teknik her düzeyde ve konu alanında uygulanabilecek bir tekniktir.

#### **1.8.4. İşbirlikli öğrenme grupları ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar**

İşbirlikli öğrenme grupları ile geleneksel öğrenme grupları arasında planlama, uygulama, değerlendirme, öğretmen ve öğrenci rolleri açısından belirgin farklar vardır. Bu farklar aşağıdaki tabloda verilmiştir (Gömleksiz, 1993; Miller, 1989).

Tablo 1.4. İşbirlikli Öğrenme Grupları İle Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar

| İşbirlikli Öğrenme Grupları  | Geleneksel Öğrenme Grupları   |
|--|---|
| Grup üyeleri arasındaki olumlu bağımlılığa dayalıdır. Gruptaki bir çocuk bireysel olarak hedeflerine ancak diğer çocuklar da başarılı olursa ulaşabilir. Bu bağımlılığın içinde amaç, ödül, kaynak, rol, sembol tanıtım, fantezi birliği, görev ve tepki bağımlılığı vardır. | Grupta olumlu bağımlılık gözlenmez.   |
| Heterojen gruplar oluşturulur. Gruplar, yetenek, cinsiyet, ırk, sosyal ve kişilik özellikleri açısından karmadır. Böyle bir gruplama, engelli ve zayıf çocukların sınıfta bir yeri olmasını sağlar.  | Heterojen grupların oluşturulmasına dikkat edilmez. Homojen bir grup yapısı gözlenir. |
| Liderlik grup üyeleri arasında paylaşılmaktadır.   | Grubu yönlendiren bir lider vardır.   |

Tablo 1.4. (Devam) İşbirlikli Öğrenme Grupları İle Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar

| İşbirlikli Öğrenme Grupları  | Geleneksel Öğrenme Grupları   |
|--|---|
| Üyeler birbirlerinin öğrenme sorumluluğunu taşırlar. Grup sorumluluğu vardır.  | Üyeler nadiren diğerlerinin öğrenmesi için sorumluluk duyarlar. Bireysel sorumluluk vardır.   |
| Her üyenin en iyi derecede öğrenebilmesi için üyeler arasında iyi çalışma ilişkilerinin yapılandırılması amaçlanır. Gruptan çıkmış tek bir ürüne vurgu yapılır. İş ve devamlılık önemsenir. İlerlemeye yönelik dayanışma vardır.   | Çoğunlukla tek başına çalışma vardır. Grup üyeleri bireysel ürünler yaratırlar ve yapılan işe önem verirler.                                |
| Sosyal beceriler doğrudan öğretilir (liderlik, iletişim yeteneği, birbirine karşı dürüstlük, karar verme, grup içindeki çatışmaların çözümü, paylaşma gibi).   | Sosyal becerilere daha az önem verilir. Bireyler arası ilişkiler ve küçük grup becerileri genellikle yanlış biçimlendirilir, yarışma vardır |
| Öğretmenin gözlemci ve katılımcı bir rolü vardır. Grup sürecinde ortaya çıkan sorunları çözer, yönlendirme yaparak dönüt verir.  | Öğretmen gruplara nadiren karışır, gözlemlerde bulunur, gruba önem vermez, bireysel çalışmalar değerlendirilir.                             |
| Öğretmen, grupların daha etkili çalışabilmesi için uygulama sürecindeki gerekli işlemleri yapılandırır.  | Uygulama sürecindeki gerekli işlemlerin yapılandırılmasına dikkat edilmez.  |
| Grup üyelerine bireysel sorumluluk verilir. Bu sorumluluk, her üyenin değerlendirileceği ve çalışacağı materyalle ilgilidir. Üyeler birbirlerine ilerlemeleri ile ilgili dönüt verirler. Grup üyeleri kime yardım edilmesi ve kimin güdülenmesi gerektiğini bilirler. Grup, amaca ulaşmak için belirlediği yolda grup etkinliğini en iyi kullanacak şekilde ilerler. | Grup çalışmasında paylaşımı sağlamak için yeterince bireysel sorumluluk yoktur. Birbirlerinin çalışmalarından ara sıra yararlanma gözlenir. |

Bu farklar göz önüne alındığında, yapılan her grup çalışmasının işbirlikli öğrenme etkinliği olarak değerlendirilmemesi gerekir. Özellikle okullarımızda uygulanmakta olan küme çalışması, herhangi bir küçük grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir.

### 1.8.5. İşbirlikli öğrenmenin yararları ve sınırlılıkları

İşbirlikli öğrenme yönteminin, bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde başka yöntemlere göre daha olumlu etkileri vardır. Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, bu yöntemin matematikte öğrencilerin daha hızlı ilerlemelerini sağladığını, özellikle düşük öğrencilerin, başarılı, orta ve üst düzeylerde olan öğrencilerden daha fazla bir ilerleme gösterdiği belirtilmiştir (Tarım ve Akdeniz,

2003). Bu yöntemin öğrenci, öğretmen ve öğrenme süreci üzerindeki yararlarından bazıları şunlardır:

1. İşbirlikli öğrenme özellikle karmaşık üst düzey öğrenmelerde akademik başarıyı artırmakla kalmamakta öğrencilerin kendisine olan güveni, konu alanına ilişkin tutum ve ilgi gibi özelliklerini de artırmaktadır.
2. İşbirlikli gruplarda uygun bir şekilde risk almayı cesaretlendirirken matematik kaygısını ve hata yapma korkusunu azaltan bir ortam sağlar.
3. İşbirlikli öğrenmede öğrencilerin kendilerine duydukları güven artar. Özgüven arttıkça, matematik hakkında daha olumlu tutum gelişmeye başlarlar (Teske, 2010).
4. Öğrenciler, işbirlikli öğrenme gruplarında geçirdikleri yaşantılar sayesinde grup içinde çalışma vb. beceriler kazanarak gelecekteki iş ve aile yaşamına hazırlanmaktadır. Bu da eğitimin “öğrencileri yaşama hazırlama” işlevine katkı sağlamaktadır.
5. Grup üyeleri arasındaki destekleyici ilişkiler, risk almayı ve akıllıca keşifleri cesaretlendiren bir güven ağı kurmayı sağlar, aynı zamanda hata yapma kaygısını azaltır (Tarım ve Akdeniz, 2003).
6. İşbirlikli öğrenme, ‘Bloom Taksonomisi’ nde yer alan bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarından daha çok analiz, sentez ve değerlendirme gibi kritik düşünme ve yüksek düzey becerilerin geliştirilmesini sağlamaktadır (Atıcı, 2000).
7. Öğretmen öğrencilerin takıldıkları noktalarda yardımcı olmakta yani yardıma gereksinim duyan öğrencilerle ilgilenebilmekte dolayısıyla öğrenme güçlüklerini ve eksikliklerini anında giderme fırsatı bulabilmektedir.
8. İşbirlikli öğrenme öğrenciler arası etkileşimi artırır, küme üyeleri arasında ortaklık ilişkisi kurar.
9. Küme üyeleri, kümelerinin başarılı olabilmesi için başarı düzeyi düşük olan arkadaşlarına yardım ederler ve başarı düzeyi düşük öğrenciler küme başarısını düşürmemek adına daha fazla çaba sarf ederler (Tarım ve Akdeniz, 2003).
10. İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrenciler eleştirel düşünme becerilerini daha fazla kullanmalarını gerektiren grup içi etkileşimlerde bulunur, birbirleriyle bilgi, tecrübe ve fikirlerini paylaşırlar (Gokhale, 1995).

11. Birey kendi fikirlerini diğerlerine kabul ettirmeye çalışırken, diğerlerinin fikirlerini de analiz, sentez ve kritik etmeyi öğrenir ki bu da eleştirel düşüncenin gelişimine önemli katkı sağlar. (Yılmaz, 2001).
12. İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin düşünen, üreten ve aynı zamanda bu ürettiklerini başkalarıyla paylaşan bireyler olmalarını sağlar (Tarım ve Akdeniz, 2003).
13. İşbirlikli öğrenmenin maliyeti azdır. Bunun için özel bir harcama yapmaya gerek yoktur. Bu yönüyle öğretmenler ve öğrenciler için ideal bir yöntem olduğu söylenebilir.
14. Bu yöntem, sınıfta hızlı ve yavaş öğrenen öğrencilerle baş etmeyi kolaylaştırır ve öğretmenin yükünü azaltır (Büyükkaragöz, 1997).
15. İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerisini artırır, ifade edebilme becerisini geliştirir, zihinsel gelişimi hızlandırır, sosyal becerileri ve sınıf başarısını artırır (Hacısalıhoğlu ve diğ., 2004).
16. İşbirlikli öğrenme yapıları liderlik, iletişim ve çatışma yönetimi yeteneklerini ortaya çıkarma gibi birçok olumlu sosyal amaca da hizmet eder (Marangoz, 2010).
17. Öğrenciler başkalarının fikirlerine saygılı olmayı, hoşgörülü olmayı, tartışmayı öğrenmektedirler. Kısaca demokratik yaşama alışkanlığını kazanmaktadırlar (Senemoğlu, 2012).
18. Gerekli önlemler alınarak uygun bir eğitim ortamı sağlandığında öğrencilerin içsel motivasyonları artar, öğrenciler arasında işbirliği yapma ve takımla birlikte çalışma becerileri gelişir (Ahmed Gubbad, 2010).

Birçok öğretim yönteminde olabileceği gibi işbirlikli öğretimin de bazı sınırlılıkları mevcuttur. Bu sınırlılıkları şu şekilde sıralayabiliriz (Altınok, 2004; Çetin, 2010; Johnson ve Johnson, 1993; Marangoz, 2010; Sünbül, 1995; Ural, 2007; Yıldız, 1998; Zenginobuz, 2005):

1. İşbirlikli öğrenme, yeni ve karmaşık bir konuyu öğretirken iyi bir sonuç vermeyebilir.
2. Mevcudu fazla olan sınıflarda uygulanması zor olan bir yöntemdir.
3. Grup çalışması sırasında arkadaşlarına oranla daha az çalışmış olan öğrencilerin arkadaşlarının çalışmalarına ortak olmaları, çalışan öğrencilerin grupta bütün işleri kendilerinin yaptığını diğer arkadaşlarının da kendilerinden faydalandıklarını

düşüncelerine yol açabilir. Buna karşın, gruptaki başarılı öğrenciler de diğer öğrencilerin düşüncelerine önem vermeyebilirler.

4. İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrenci rollerinin değiştiğinden öğrencilerin bu rollere uygun yetiştirilmemiş olmaları sıkıntı yaratabilir.
5. Öğrencilerin farklı bilişsel ve duyuşsal özelliklerde olması nedeniyle ilk başlarda uyum sorunları yaşanabilir.
6. Öğrencilerin kişisel kazanımları birbirlerine bağlı olduğundan bir gruptaki devamsızlık sorun yaratabilir.
7. Düşük başarılı öğrenciler eğer grup içinde kendilerini ifade etmenin bir yolunu bulamazlarsa, sosyal açıdan zorluklar yaşamaları olasıdır.
8. Üye sayısı fazla olan gruplarda öğrenciler ortak başarıda kendi katkılarının fazla önemli olmadığı varsayımını oluşturabilirler.
9. Öğrencilerde olumlu bağımlılık gelişmediği durumlarda negatif bağımlılık oluşur, bu da genellikle karşıt ve birbirlerinin öğrenmelerini engelleyen öğrencilerle sonuçlanır. Oluşan karşıt etkileşim, öğrencilerin başarmak için birbirlerinin çabalarına engel olma ve birbirlerini vazgeçirme şeklinde ortaya çıkar.

#### **1.8.6. İşbirlikli öğrenmede öğretmen ve öğrenci rolleri**

Bütün yöntemlerin uygulanmasında, en önemli görev öğretmene düşmektedir. Bir öğretim yönteminin başarılı olması ancak öğretmenin o yöntemi etkin olarak kullanabilmesiyle mümkündür (Ünlü, 2008). İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencinin merkezde olduğu ve öğrenmede aktif biçimde rol aldığı öğretim ortamında öğretmenleri geleneksel rollerinden uzaklaştırarak onlara farklı ve yeni sorumluluklar yükler.

Şimşek ve diğ. ne (2008) göre işbirlikli öğrenme yönteminin sınıf içerisinde uygulanmasında öğretmene düşen görevleri dört ana başlık altında toplayabiliriz:

1. Eğitim-öğretim öncesi planlamaların yapılması
2. İşbirlikli yapı ve konunun açıklanması
3. Gözlem ve müdahaleler
4. Değerlendirme



Öğretmen, işbirlikli öğrenme çalışmalarında planlamayı ve sınıf düzenlemelerini dikkatli bir şekilde hazırlamalıdır. Yantır (2007), bu süreçte öğretmene düşen görevleri aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

1. Ders Öncesi Kararlar
  - a. Akademik ve toplumsal becerilere ilişkin hedefleri belirlemek
  - b. Grup büyüklüğüne karar vermek
  - c. Grup yapısına karar vermek
  - d. Rollerini dağıtmak
  - e. Sınıfı düzenlemek
  - f. Materyalleri planlamak
2. Görevlerin ve İşbirliği Yapısının Açıklanması
  - a. Akademik görevleri açıklamak
  - b. Başarı ölçütlerini açıklamak
  - c. Olumlu bağımlılığı yapılandırmak
  - d. Gruplararası işbirliğini yapılandırmak
  - e. Bireysel sorumluluğu yapılandırmak
  - f. Beklenen davranışları belirlemek
3. İzleme ve Müdahale
  - a. Yüz-yüze etkileşimi düzenleme
  - b. Öğrenci davranışlarını izleme
  - c. Grup çalışmasını geliştirmek için müdahale etmek
4. Değerlendirme
  - a. Öğrenci öğrenmesini değerlendirme
  - b. Grup işleyişini değerlendirme

İşbirlikli öğrenmede, öğretmenin rolünün değiştiği gibi öğrencinin de rolü değişir. Öğrenci, kendinin ve arkadaşlarının öğrenmesinin sorumluluğunu taşıyan, öğrenme etkinlikleri sırasında bazen öğrenci bazen öğretici olan, araştıran, soru soran, yanıt veren, karar alan, konuşan, kısacası etkin bir birey olur (Pınar, 2007).

İşbirlikli öğrenme gruplarının her bir üyesinin aşağıdaki sorumluluklara sahip olması beklenir:

1. Her bir grup üyesi grubun çabalarına yapıcı katkılar yapmak durumundadır.
2. Grup üyeleri grubun diğer üyelerini katkıda bulunmaya teşvik etmelidir.
3. Grup üyeleri görevlerine sadık olmalı ve paylaştıkları amaca yönelik çalışmalıdırlar.
4. Tüm işbirlikli gruptaki öğrencilerin uzlaşması gerekmektedir.
5. İşbirlikli öğrenme grubunda bulunanlar birbirlerine daima özenli ve saygılı davranmalıdırlar. Her birisi en iyisini öğrenmek ve öğretmek için ellerinden gelenin en iyisini yapmalıdırlar. "Hepimiz birimiz, birimiz hepimiz için." ve "Bütün, her zaman parçalardan daha mükemmeldir." aksiyomlarına adapte olmak durumundadırlar (Timur, 2006).

### **1.8.7. Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemi**

Matematiğin soyut bir kavramdan ibaret, yalnızca öğretmenin anlatımıyla öğrenilecek, ders kitaplarına hapsedilmiş, çizim ve formüllerden oluşan bir bilim dalı gibi algılanması matematik öğretiminin önündeki en büyük engellerden bazılarıdır. Ek olarak öğrencilerin kavramlar ve işlemler arasında bağ kurmada da sorunlar yaşadığı gözlenmektedir. Özdoğan' a (2008) göre öğrenciler, kavramları ve işlemleri birbirinden bağımsız soyut kavramlar olarak düşünmekte, günlük yaşantılarıyla bir bütün haline getirememekte, matematiği kullanamamaktadırlar. Sonuç olarak, matematikte başarısız oldukları koşullarda denemekten ve sürece katılmaktan vazgeçerler ve derse karşı olumsuz tutum geliştirmeye başlarlar.

Öğrenciler, matematiği, geleneksel öğrenme ortamlarında olduğu gibi dinleyerek değil, birinin düşüncesini diğerine aktif biçimde sunarak ve başkalarıyla düşüncelerini tartışarak (Marangoz, 2010), anlayarak ve yeni bilgileri, deneyimlerinden ve önceki bilgilerinden aktif şekilde yapılandırarak öğrenirler. Ural' a (2007) göre, öğrencilerin aktif katılımını sağlayan, matematiksel bilgileri keşfetmelerine ve tartışmalarına olanak veren ve bu etkinliklerin öğrencilerin sıkılmadan zevkle uğraştıkları bir ortamda yapmalarına olanak sağlayan işbirlikli öğrenme yöntemidir. Bu yöntem, öğrencilerin matematiksel olarak görebilme ve düşünebilme becerilerini kazanabilme, karşılaştıkları problemlere etkin çözümler bulabilme, kısacası matematiği günlük hayatla içselleştirmede etkin rol oynamaktadır.

İşbirlikli öğrenmede oluşturulan küçük gruplar, yalnızca matematik başarısını arttırmaz, aynı zamanda kavramsal öğrenmeyi, analiz ve açıklama gibi matematik dilinde iletişim kurmayı da sağlar (Zenginobuz, 2005). Valentino, küçük grup teknikleriyle tartışma tekniğinin üniversite cebir öğrencilerine etkilerini araştırdığı çalışmasının sonucunda, küçük grup tekniklerinin kullanılmasıyla başarı ve tutumda artış ve matematik kaygısında düşüş olduğunu belirtmiştir (Ural, 2007).

Matematik sınıflarında işbirlikli öğrenme, öğrenci katılımlarının ve akran desteğinin en üst seviyede olmasının, dolayısıyla da öğrencilerin kaygılarının azalması ve matematiğin soyutlanmış, bireyselci ve rekabetçi görünümünün önüne geçilmesinin bir yoludur. İşbirlikli öğrenmenin matematik için ideal bir yöntem olduğunu, çünkü matematik problemlerinin tarafsız bir şekilde ispat edilebilecek çözümlere sahip olmasından ötürü öğrencilerin, iddialarındaki mantıklılıkla birbirlerini ikna edebileceklerini de belirtmiştir (Çırakoğlu, 2009).

İşbirlikli gruplarla problem çözme becerisini kazanan öğrenciler gelecekte matematiği daha çok seven, kendine güvenen ve matematiği hayatın her alanında kullanılabilen bireyler olacaklardır. Çünkü bu gruplarda yanıtlar ortak paylaşımına dayalıdır. Öğrenciler arasında sürekli bir geribildirim ve kontrol mekanizması çalışmaktadır. Bu nedenle ulaşılan sonucu tüm küme üyeleri kabul etmedikçe sonuç doğru kabul edilemez. Küme başarısı vurgulandığı için de kümedeki öğrenciler hem problemi anlamak, hem de anlatmak durumundadırlar (Karagöz, 2007).

#### **1.8.8. İşbirlikli öğrenme yönteminin etkililiği üzerine yapılmış araştırmalar**

İşbirlikli öğrenme, eğitim alanında son zamanlarda ortaya çıkmış yeni bir yöntem olmadığından literatürde bu yöntemin etkililiğini ortaya koyan pek çok meta-analiz çalışması bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak yurt dışı alanyazında yer aldığı dikkat çekmektedir. Öncelikle yurt içi ve yurt dışında meta-analiz üzerine yapılmış çalışmalara, devamında ise matematik öğretiminde işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretimin karşılaştırıldığı çalışmalara yer verilmiştir.

Temel ve ortaöğretim düzeylerinde işbirlikli öğrenme kullanılarak yapılan 28 çalışmayı incelediği araştırmasında dokuz ayrı işbirlikli öğrenme tekniğini ele alan Slavin (1980), işbirlikli öğrenmenin diğer öğretim yöntemlerine göre etnik kökenler

arasındaki olumlu ilişkileri, öğrencinin akademik başarısını ve benlik saygısını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Aynı çalışmada, matematik dersine ilişkin akademik başarıyı ölçen ÖTBB ve TOT tekniklerinin kullanıldığı beş çalışmanın tamamında deney grupları lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Johnson ve diğ. (1981), işbirlikli, yarışmacı ve bireysel öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkisini araştıran 122 araştırmayı meta-analiz yöntemiyle birleştirmişlerdir. Bu çalışmada, işbirlikli, yarışmacı ve bireysel öğrenme yapılarının başarı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yarışmacı ve işbirlikli öğrenme yöntemleri karşılaştırıldığında 36 çalışmanın sonuçları iki yöntem arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. 65 araştırmanın sonucu işbirlikli öğrenmenin, 8 araştırmanın sonucu ise yarışmacı öğrenmenin başarıyı daha çok etkilediğini göstermiştir. Diğer taraftan, işbirlikli öğrenme ile bireysel öğrenmenin karşılaştırılması sonucunda 108 araştırma işbirlikli öğrenmeyi desteklerken, 6 araştırma bireysel öğrenmeyi desteklemiş ve 42 çalışma da iki yöntem arasında anlamlı bir fark bulamamıştır.

Johnson ve Johnson, yaptıkları meta-analiz çalışmalarını tekrar ele alarak, bunların matematik başarısı ve diğer değişkenlerle olan ilişkilerine bakmışlardır. Matematik öğretiminde işbirlikli ve yarışmacı öğrenme yaşantılarının karşılaştırıldığı 17 çalışmada, kubaşık öğrenme lehine ortalama etki büyüklüğü 0.55; işbirlikli ve bireyselleştirilmiş öğrenme yaşantılarının karşılaştırıldığı 31 çalışmada ise yine işbirlikli öğrenme lehine ortalama etki büyüklüğü 0.68 olarak bulunmuştur. Ayrıca matematik problemlerini başarıyla çözmeye, matematiksel ilke ve olguları hatırlama açısından kubaşık öğrenme ile yarışmacı ve bireyselleştirilmiş öğrenme durumları birbiriyle karşılaştırılmıştır. Kubaşık öğrenmenin üst düzeyde akıl yürütme stratejilerinin kullanılmasında ve keşfedilmesinde, yeni düşüncelerin ve çözümlerin ortaya konulmasında, küme içinde öğrenilen olgu ve stratejilerin bireysel sorunlara transferinde çok daha etkili olduğu görülmüştür. Bunlara ek olarak, kubaşık öğrenme yaşantılarının öğrenciler arasında olumlu ilişkiler geliştirdiği, daha yüksek matematik benlik saygısı sağladığı, matematiğe karşı daha olumlu tutumlar geliştirilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Karagöz, 2007).

Spuler (1993), yaptığı meta-analiz çalışmasında, yaygın olarak kullanılan iki işbirlikli öğrenme tekniği olan ÖTBB ve TOT tekniğinin matematik başarısının

artışına bağlı etkisini karşılaştırmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, bu iki tekniğin önemi ve etkilerinin yönü ile etki büyüklüklerinin ölçümü yapılmıştır. Bu araştırmada, TOT tekniğini ile geleneksel öğretimin karşılaştırıldığı birçok çalışmanın sonuçlarının matematik başarısını artırmada, ÖTTB tekniğini ile geleneksel öğretimin karşılaştırıldığı çalışmalara göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Fakat etkiliğe bağlı yapılan diğer ölçümler, TOT tekniğinin matematik başarısını artırmada en etkili yöntem olduğunu açıkça desteklememektedir. Rekabetçi öğrenme modeli ile karşılaştırıldığında ÖTBB tekniği TOT tekniğine göre matematik başarısını yükseltmede istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlara ulaştığı görülmüştür. TOT ve ÖTBB teknikleri ile geleneksel öğretimin ayrı ayrı karşılaştırıldığı ve 13 hafta veya daha uzun süreli çalışmalarda TOT tekniğinin matematik başarısı üzerinde daha etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte 13 hafta veya daha az yapılan çalışmalarda ise ÖTBB' nin daha etkili olduğu bulunmuştur. TOT tekniği ile ÖTBB tekniğinin sınıf düzeyleri açısından etkililiği incelendiğinde, ilkokul düzeyinde bireysel öğretime göre TOT tekniğinin, yarışmacı öğretime göre ise ÖTBB tekniğinin matematik başarısını artırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, ilkokul düzeyinde rekabetçi öğrenme modelindeki öğrenciler karşılaştırıldığı zaman, ÖTBB tekniği ile öğrenim gören öğrencilerin daha yüksek matematik başarısı gösterdikleri belirtilmiştir. Kentsel bölgelerde yürütülen çalışmalarda, ÖTBB tekniği ile göre öğretim yapılan gruplardaki öğrencilerin matematik başarı puanlarının TOT ve geleneksel yöntemle göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Johnson ve diğ. (2000) en çok kullanılan sekiz işbirlikli öğrenme tekniği (TOT, Birleştirme, İşbirlikli Birleştirilmiş Okuma ve Yazma, Birlikte Öğrenme, ÖTBB, Küme Destekli Bireyselleştirme, Akademik Çelişki, Grup Araştırması) ile yarışmacı ve bireysel öğretim yöntemlerinin karşılaştırıldığı 164 araştırmanın sonucunu meta-analiz yöntemiyle birleştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada, işbirlikli öğrenme yönteminin sözü edilen sekiz tekniğinin de öğrenci başarısını artırdığı sonucuna varmışlardır. Öğrenme düzeyi üzerinde yarışmacı öğretim yöntemi ile karşılaştırıldığında birlikte öğrenme tekniğinin diğer işbirlikli öğrenme tekniklerinden daha etkili olduğu bulunmuştur. Bireysel öğrenme tekniği ile karşılaştırıldığında da birlikte öğrenme tekniğinin daha büyük etkiye sahip olduğu,

bunu akademik çelişki, grup araştırması, TOT, küme destekli bireyselleştirme, ÖTBB, birleştirme ve birleştirilmiş işbirlikli okuma ve yazma tekniklerinin izlediği sonucuna varılmıştır.

Tarım (2003), doktora tezinde, işbirlikli öğrenme teknikleri (küme destekli bireyselleştirme tekniği ve ikili denetim tekniği) ile geleneksel öğretimin, ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersinin ikinci yarısında yer alan konuların öğretimindeki akademik başarılarına ve matematik dersine ilişkin tutumlarına etkisini incelemiştir. İki deney ve bir kontrol grubunun yer aldığı araştırmada birinci deney grubunda küme destekli bireyselleştirme tekniği, ikinci deney grubunda ikili denetim tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney gruplarında kullanılan işbirlikli öğrenme teknikleri geleneksel öğretime oranla akademik başarı üzerinde daha etkili olmuştur. İki deney grubunda uygulanan işbirlikli öğrenme teknikleri birbiri ile karşılaştırıldığında, matematik öğretiminde küme destekli bireyselleştirme tekniğinin ikili denetim tekniğinden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra, deney ve kontrol gruplarının tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Araştırmanın devamında meta-analiz çalışması yapılmış, Türkiye’de işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarı üzerinde ne derece etkili olduğunu ortaya koymak için 31 araştırma incelenmiş ve işbirlikli öğrenme yönteminin oldukça etkili olduğu bulunmuştur. İşbirlikli öğrenmede en yüksek etkinin ilköğretimin I. kademedede, en düşük etkinin ise ilköğretimin II. kademedede olduğu belirtilmiştir. Derslere göre yöntemin etkileri incelendiğinde Sosyal Bilgiler, Türkçe gibi sözel alan derslerinde daha büyük etkiler gösterdiği görülmüştür. Ayrıca işbirlikli öğrenme tekniklerinden ÖTBB tekniğinin ülkemizde en fazla kullanılan teknik olduğu belirlenmiştir.

İşbirlikli öğrenme yönteminin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutum üzerine etkililiğini araştıran Özdemirli Çapar (2011), 26 deneysel çalışmayı derleyerek meta-analiz yöntemiyle birleştirmiştir. Başarı açısından elde edilen etki büyüklüğü orta ölçekte, pozitif ve anlamlı; tutum açısından elde edilen etki büyüklüğü ise küçük ölçekte, pozitif ve anlamlı bulunmuştur. İşbirlikli öğrenmenin

geleneksel öğretime göre hem başarı hem de tutum açısından daha olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik başarılarında uygulama sürelerine, çalışmaların yapıldığı ülkeye, matematik alt alanlarına ve işbirlikli öğrenme tekniklerine göre bir değişiklik görülmezken, yalnızca öğretim kademelerine göre farklılık görülmüştür.

Dubois (1990), işbirlikli öğrenme yönteminin, birinci sınıf öğrencilerinin matematik dersinde ilişkin tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini sınavan çalışmasında işbirlikli öğrenme tekniklerinden ÖTBB ile TOT tekniklerini kullanmıştır. Seksen altı matematik dersliğinde öğrenim gören 2175 öğrenci ve aynı okulda öğretmenlik yapan 26 öğretmenin katıldığı, yarı deneysel bir modelin kullanıldığı bu çalışmayla ilgili uygulamalar 18 hafta sürmüştür. Araştırma bulguları, hesaplama becerilerinin gelişiminde ve matematiksel kavramların biçimlendirilmesinde, işbirlikli öğrenme tekniklerinin işe koşulduğu deney grupları lehine anlamlı farkların olduğunu göstermiştir. Matematik dersine ilişkin tutumlar açısından bir fark görülmemiştir.

Morrow (1994), işbirlikli öğrenme yöntemi ile tüm sınıf eğitimine dayalı geleneksel yöntemin lise öğrencilerinin geometri dersindeki başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Kontrol grubuna geleneksel yöntemin deney grubuna ise işbirlikli öğrenme tekniklerinden ÖTBB tekniğinin uygulandığı araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin etkili bir sınıf içi öğretim metodu olduğunu, ayrıca işbirlikli öğrenmeyle öğrenim gören öğrencilerin geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek başarı puanları sergilediklerini tespit etmiştir.

Jacobs ve diğ. (1996), işbirlikli öğrenmenin farklı bir eğitim ortamına genelleştirildiğinde ne derece etkili olabileceğini araştırmıştır. Üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf seviyelerinden 135 öğrenci deney grubuna, 131 öğrenci ise kontrol grubuna dahil edilmiş ve matematik başarıları, arkadaşlık ilişkileri, matematiğe karşı tutumları ve benlik algıları karşılaştırılmıştır. Deney grubuna matematik derslerinde işbirlikli öğrenme yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim ile ders anlatılmıştır. Sonuç olarak işbirlikli öğrenme gruplarının matematik başarılarında, diğer gruplara kıyasla artış görülmüştür.

İflazoğlu (1999), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin, “kümeler, doğal sayılar, kesirler, ondalık kesirler, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, ölçüler, aritmetik ortalama, yüzde ve faiz hesapları” konularını öğrenmelerinde, Küme Destekli Bireyselleştirme Tekniği'nin öğrenci tutum ve başarısı üzerinde ne derece etkili olduğunu araştırmıştır. 61 öğrenci ile yürütülen uygulama toplam sekiz hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda, Küme Destekli Bireyselleştirme Tekniği'nin geleneksel yöntemle göre akademik başarı açısından daha etkili olduğu, ancak öğrenci tutumları açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Posluoğlu (2002) yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim beşinci sınıf matematik dersinde, problem çözme becerisinin kazandırılmasında, işbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Sekiz hafta süren uygulama sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmüştür.

İşbirlikli öğrenme yönteminin Analitik Geometri dersinin Doğrunun Analitiği konusundaki başarılarına etkisini araştıran Zenginobuz (2005), çalışmasında, işbirlikli öğrenme tekniklerinden ÖTBB tekniğini model almıştır. Lise üçüncü sınıf öğrencilerinin dahil edildiği çalışma on üç hafta (yirmi altı ders saati) sürmüştür. Araştırma bulgularına göre, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak deney grubunun başarısında, kontrol grubuna göre daha fazla bir artış eğilimi görülmüştür.

Altınsoy (2007), TOT tekniğinin, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarıları ve derse ilişkin tutumları üzerinde etkili olup olmadığını araştırmak amacıyla, 56 öğrenci üzerinde, on üç hafta süren bir uygulama yapmıştır. Çalışmada, TOT tekniğinin öğretim sürecindeki etkisinin ortaya konulabilmesi için nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Görüşme formundan elde edilen bulgulara göre öğrenciler, TOT tekniği sayesinde dersi daha çok sevdiklerini, daha çok soru çözebildiklerini ve bu tekniğin arkadaşlarıyla daha iyi ilişkiler kurmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.



Ural (2007) doktora çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerinin bağıntı, fonksiyon ve işlem konularını ÖTBB tekniğiyle öğrenmesi ile geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenmesinin akademik başarı ve kalıcılık, matematik özyeterlilik algısı ve matematiğe karşı tutum açısından yaratacağı farkları ve nedenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. İki farklı sınıfta okumakta olan toplam 60 öğrenci ile yürütülen araştırmanın deneysel bölümü için öntest, sontest deney ve kontrol gruplu desen, nitel bölümü için ise betimsel yöntem kullanılmıştır. Bazı öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme kılavuzu kullanılarak bireysel görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda ÖTBB'nin matematik başarısını, matematiğe karşı tutum ve özyeterliliği arttırmada etkili olduğu bulunmuş; ancak matematik başarısının kalıcılığı ile uygulanan yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular, bu teknikle işlenen derste öğrenmenin kolaylaştığı, öğrenmelerde daha az boşluk kaldığı ve derslerin daha eğlenceli hale geldiği yönündedir.

## **2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

Bu kısım üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde araştırmanın yöntemi olan meta-analiz yöntemi, türleri, işlem basamakları, güçlü ve zayıf yönleri gibi meta-analiz yöntemiyle ilgili temel bilgilere yer verilmektedir. İkinci bölümde verilerin toplanması aşamasında dâhil edilme ölçütleri, bağımlı değişkenler ve çalışma karakteristikleri açıklanırken, son bölümde ise verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

### **2.1.Araştırma Modeli**

Bu araştırmanın modeli, literatür tarama yöntemlerinden biri olan meta-analiz yöntemidir. Meta-analiz, benzer konularda yapılmış birbirinden bağımsız ve çok sayıda çalışmadan elde edilmiş sayısal verileri istatistiksel olarak analiz etme ve bu çalışmaların sonuçları hakkında genel bir sonuca varma yöntemidir (Johnson ve diğ., 2000; Lipsey ve Wilson 2001; Sağlam ve Yüksel, 2007). Wolf (1986) meta-analizi, bireysel çalışmalardan elde edilen deneysel bulguların birleştirilmesi, sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel prosedürler olarak tanımlamaktadır.

#### **2.1.1. Meta-analiz yöntemi**

Meta-analiz, genel bir sonuca varmak amacıyla yapılmış çalışmaların sonuçlarını sistematik olarak değerlendiren nicel bir yöntemdir (Petitti, 1994). Ergene (1999), meta-analizi, bir alanda benzer çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesi için kullanılan istatistiksel bir yöntem olarak tanımlamıştır. Benzer araştırma sorularını inceleyen çalışmaların bir araya getirilip sentezlenmesi düşüncesi literatür taramalarının temel amacıdır (Özdemirli Çapar, 2011). Belirli bir konuda yapılmış birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmenin avantajları şöyle belirtilmiştir (Akgöz ve diğ., 2004):

1. Eğer bireysel çalışmalar benzer bulgulara sahipse elde edilmiş sonuçların geçerliliği kuvvetlenecektir.
2. Bireysel çalışmalar istatistiksel anlamlılık ile sonuçlanmak için çok küçük örnekleme sahip olabilir, fakat meta-analiz, çalışmaların bulgularını birleştirerek bunun üstesinden gelebilir.
3. Bireysel bir çalışmanın gözlenen sonucunun bir şans bulgusu olduğunu açıklayabilir.
4. Eğer bireysel çalışmalar farklı bulgulara sahipse bu farklılıkların sebeplerini araştırmaya, yeni hipotezlerin formüle edilmesine veya yeni bilgilere götürebilir.
5. Eğer bireysel çalışmalar benzer bulgulara sahip ise, onları birleştirmek çalışılan diğer ilişkilerin gücünü veya bir uygulamanın etkisini daha iyi tahmin etmeyi sağlayabilir.
6. Farklı çalışmalarda uygulanmış çeşitli uygulamaların etkilerini kıyaslamak mümkün olabilir.
7. Farklı çalışmalarda uygulanmış bir işlemin çeşitli etkilerini kıyaslamak mümkün olabilir.

Literatür taramaları, çok sayıda çeşitli çalışmayı toplamaya ve bunların arasında ortak ilişkiler bulmaya çalışır. Meta-analiz, sistematik ve kapsamlı bir literatür taramasıdır. Ancak, genel olarak literatür taramaları nitel çalışmalar iken meta-analizler; görüş anketleri, ilişkiyel çalışmalar, deneysel ve yarı deneysel çalışmalar ile regresyon analizleri gibi birçok tipte araştırma sonuçlarını birleştirmek için birtakım nicel teknikler sunar. İstatistiksel tekniklere ve sayısal verilere dayalı olması nedeniyle de diğer literatür tarama yöntemlerinden farklı olarak, nicel bir çalışma yöntemidir (Allen ve diğ., 2002; Camnalbur, 2008; Şahin, 2005).

Meta-analiz, aynı türde yapılan birden çok araştırmanın sonuçlarını istatistik yöntemlerle sistemli bir şekilde birleştirerek, örnek sayısını artırmak yoluyla istatistik anlamlılığı güçlendirerek, etki büyüklüğünü kestirmek ve çalışmanın başında düşünölemeyen sorulara yanıt bulmak, sonuçlar birbirine uygun düşmediği zaman belirsizlik hakkında karar vermek için yararlı bir yöntemdir (Yıldız, 2002). Analiz edilmiş verileri yeni bir analize tabi tutmak anlamına gelmektedir. Yani meta-analiz, analizlerin analizidir.

Akçil (1995), meta-analiz yönteminin amaçlarını aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- Küçük örneklerle yürütülmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini artırarak parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü arttırmak,
- Gerçekte tek (bireysel) çalışmaların amaçları olmayan konularını da analiz etmek,
- Çalışmalar arasında ortaya çıkan heterojenliğin doğru kaynaklarını bulmak,
- Sonuçları maliyet-yarar dengesini bozmadan kestirmek,
- İlerde yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olmak,
- Elde edilen yeni bulgulara göre ilerde incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Tanınırlığı ve yaygınlaşması son yıllarda çok artmış olduğu halde meta-analiz, ilk olarak 1900'lü yılların başlarında geliştirilmiştir. Pearson, 1904 yılında aynı konu üzerindeki araştırmaların ortalamaları ile ilgili formüller geliştirmiştir. Fisher'in 1932'de farklı araştırmalarda bulunan olasılıkları ve 1954'te Cochran'ın farklı çalışmalarda hesaplanan parametreleri birleştirmek üzere hazırladıkları algoritmalar ve önerdikleri yöntemler önemli dönüm noktaları olmuştur (Egger ve diğ., 2001). Glass, 1976'da bu çeşit araştırmalara ilk olarak "meta-analiz" adını vermiştir. 1980'lerde Oxford'da Peto ve arkadaşlarının yoğun çalışmaları sayesinde gelişmeye başlamıştır. Hedges ve Olkin ile Petitti meta-analizin istatistiksel yöntemlerini, Greenland ise deneysel olmayan çalışmaların meta-analizi için istatistiksel yöntemleri detaylı olarak tanımlamışlardır (Akgöz ve diğ., 2004).

Şu anda geçerli olan ve birbirinden farklı amaçlar için kullanılan birçok meta-analiz türü bulunmaktadır (Şahin, 2005). Bu türlerin hepsinde genel olarak ana fikir; meta-analizin birbirinden bağımsız pek çok araştırma sonucunu ortak bir ölçü birimine çevrilerek karşılaştırması ve istatistiksel analizlerle genel bir etki büyüklüğü hesaplayarak kapsamlı bir yargıya varması yönündedir.

### 2.1.2. Meta-analiz türleri

Meta-analiz çalışmalarında farklı amaçlar için farklı yollar kullanılmaktadır. Durlak, meta-analiz türlerini iki ana başlık ve ikişer alt başlık olarak gruplandırmıştır (Camnalbur, 2008; Şahin, 2005).

#### 1. Grup Karşılaştırma

a. İşlem etkililiği: Bu tür meta-analizler işlem etkisini ve bu etkilerin birbirleriyle olan ilişkilerini; öznenin doğası, yapılan işlemin miktarı ve özel işlemin şekli faktörleri açısından özetler. İşlem etkililiği meta-analizi, “d” veya “g” harfiyle gösterilen standartlaştırılmış etki büyüklüğünü kullanır. Bu terim, deney ve kontrol grupları ortalamaları arasındaki farkın toplam standart sapmaya bölünmesi ( $(X_e - X_c)/SD$ ) ile bulunur.

b. Grup farklılığı: Gruplar arası ortalama farkını göstermek için standartlaştırılmış etki büyüklüğünü kullanır. Ancak, burada söz edilen araştırmalar, öncelikle, kız-erkek gibi doğal olarak ortaya çıkan gruplar üzerine olan çalışmalardır.

#### 2. Korelasyonel Meta-Analiz

a. Test geçerliliği: Test geçerliliği türü, bir ölçüt değişkeni ile bir ölçü arasındaki korelasyon ile ilgilenir. Genel olarak ölçümlerin psikometrik geçerliliğine karar vermek kadar endüstriyel ve örgütsel psikolojide de kullanılır.

b. Değişken kovaryansı: Değişken kovaryansı meta-analizi iki veya daha fazla değişkenin, örneğin sağlık eğitimi ve sigara içme oranları, kovaryansına odaklanır.

### 2.1.3. Meta-analizde işlem basamakları

Meta-analiz için tamamlanması gereken sekiz adım aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Cohen, 2007):

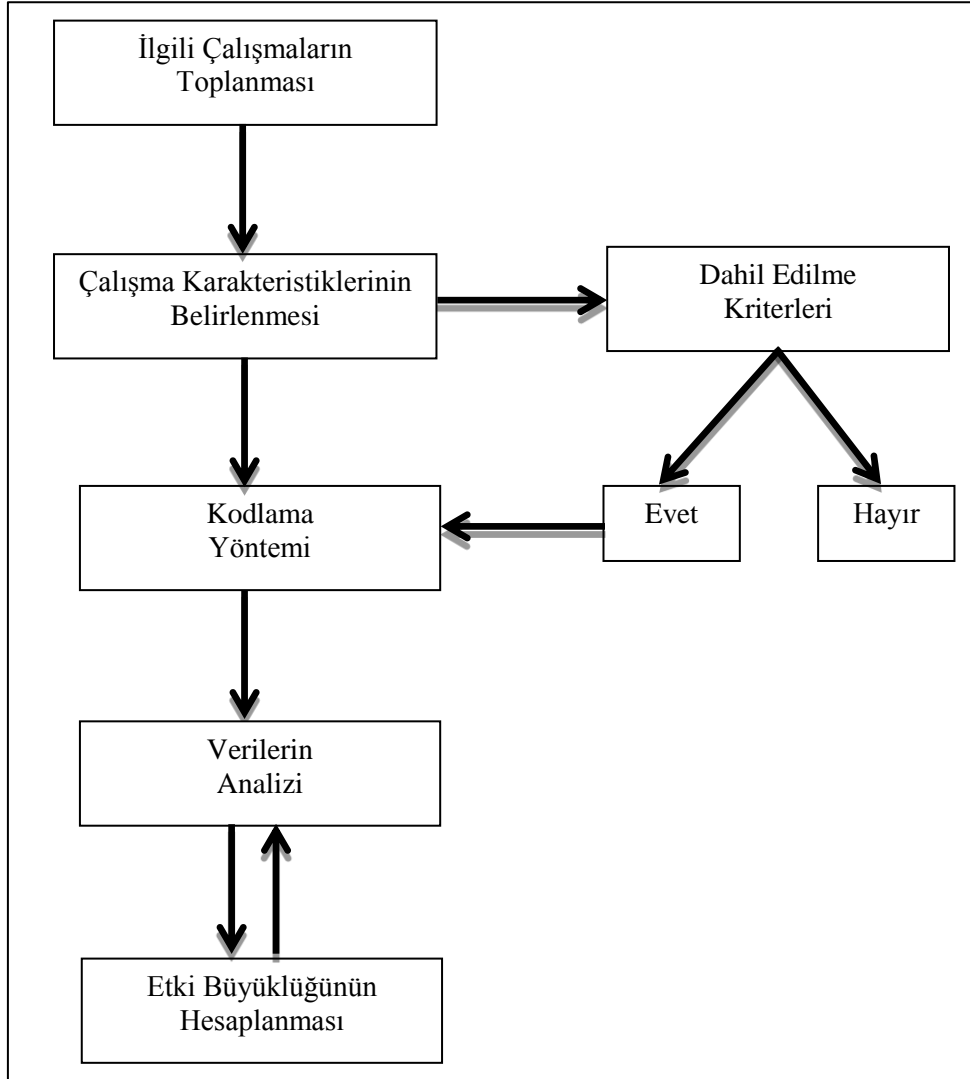
1. Hedef doğrultusunda bağımsız ve bağımlı değişkenleri belirlemek.
2. Araştırmacının ilgili olduğu değişkenleri içeren tüm çalışmaları belirlemek.
3. Sonuçlarının ve etki büyüklüklerinin yordayıcı olabileceği her çalışmayı kodlamak (Örneğin; katılımcıların yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni vs.).

4. Her bir değişkeni hesaplayarak etki büyüklüklerini belirlemek (bağımlı ve bağımsız değişken) ve örneklem büyüklüğü aracılığıyla etki büyüklüğünü ağırlıklandırmak.
5. Çalışmalardaki etki büyüklüklerinin ortalama ve standart sapmalarını hesaplamak, yani çalışmalardaki varyansı hesaplamak.
6. Örneklem hataları, ölçüm hataları ve kısıtlama aralığının etkilerini belirlemek.
7. Varyansın büyük bir kısmına, altıncı adımdaki sorunlar atfedilebilirse, ortalama etki büyüklüğünün değişkenler arasındaki ilişkileri doğru tahmin ettiğini kabul etmek.
8. Varyansın büyük bir kısmı altıncı adımdaki konulara bağlı değilse, çalışma etkileri ile ilişkili karakteristikleri tekrar gözden geçirmek.

Cohen (2007) ise beş temel adımdan söz etmektedirler. Bu adımların son ikisi birlikte verilmiştir:

1. Problem oluşturma; nitelikli bir meta-analiz çalışmasının deseni, yürütülmesi ve analizi hususlarında titiz olunmalıdır.
2. Veri toplama; genel bir yorum yapabilmek için amaca uygun örnek çalışmaların toplanmasıdır.
3. Verileri yeniden düzenleme; deneysel olmayan araştırmalarda geçerliliğe yönelik tehditler ele alınmalıdır. Burada geçerlilik, araştırmanın amacına, kodlamanın güvenilirliğine ve yöntemin dikkatli bir şekilde uygulanmasına bağlıdır.
4. Analiz etme ve yorumlama; araştırmaların bazı kısımlarının bir araya getirilmiş bulguları, titizlikle yapılacak bir istatistiksel analizle yorumlanması gereken karmaşık veri noktaları olarak kabul edilmelidir.

Öner Armağan (2011) ise meta-analizin aşamaları aşağıdaki gibi ifade etmiştir:



Şekil 2.1. Meta-Analiz Aşamaları

Meta-analiz için tamamlanması gereken altı temel basamak tanımlanmıştır (Şahin, 2005):

1. Araştırmanın Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi: Meta-analiz çalışmalarında, birbirinden bağımsız çalışmalardan genel bir sonuca ulaşmak amaçlanır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi belirlenir ve hipotezler üretilir. Camnalbur' a (2008) göre, hipotezlerin doğru bir şekilde üretilmesi için öncelikle konu ile ilgili önceki çalışmalar incelenmelidir. Bunun yanında, hipotez geliştirme, araştırmacının açıkça yürütülebilecek yapılar oluşturmasına ve analize dahil olan literatürü şekillendirmesine olanak sağlar (Şahin, 2005).

Hipotezi oluştururken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir (Topçu, 2009):

- İlgili hipoteze dair meta-analizi yapılacak kadar çok çalışma literatürde var olmalıdır.
- İlgili hipotez, baş edilemeyecek kadar çok çalışmayı incelemeyi gerektirmemelidir.
- Meta-analizinin bir amacı olmalı ve seçilen konu diğer bireyleri de ilgilendirmelidir.

2. Literatür Taraması: Bir meta-analiz çalışmasında konuyla ilgili yayınların toplanması sırasında, literatür tarama yöntemlerinin birçoğunun birlikte kullanımı önerilmektedir (Akgöz ve diğer., 2004). İnternet üzerindeki arama motorları, tez ve veri bankaları, elle yapılan aramalar, bağımsız yapılan her bir çalışmanın referans listeleri, kütüphaneler veya alan ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacılara ulaşarak kaynaklar toparlanabilir (Camnalbur, 2008; şahin, 2005).

3. Çalışmaların Kodlanması: Meta-analize dahil edilecek çalışmaların betimsel bilgilerini nicel verilere dönüştürmek için her bir çalışma kodlanır. Tek bir kodlama yöntemi olmadığından araştırmacı, kendi geliştirdiği bir yöntemi kullanabilir. Önemli olan araştırmanın tümündeki verileri kapsayabilecek kadar genel ve çalışmaların benzersiz özelliklerini gösterebilecek kadar özel bir kodlama sisteminin kullanılmasıdır (Camnalbur, 2008).

4. Etki Büyüklüklerinin Hesaplanması: Kodlanan çalışmalarda kullanılan ölçekler ve ölçüm sonuçları farklılık göstereceğinden standart bir değere ihtiyaç vardır (Kablan ve diğer., 2013). Meta-analiz yönteminde, birbirinden bağımsız ve farklı örneklem büyüklüğüne sahip çalışmaların verilerinin ortak bir değere dönüştürülmesi esas alınır ve bu değer etki büyüklüğü (effect size) olarak nitelendirilir (Bernard ve diğer., 2004; Höffler ve Leutner, 2007). Analiz türüne ve karakterine göre farklı etki büyüklüğü indeksleri kullanılabilir (Topçu, 2009).

5. İstatistiksel Model Seçimi ve Analizlerin Yapılması: Kodlama işlemi sonucu etki büyüklükleri hesaplanan çalışmaların istatistiksel olarak birleştirilmesi gerekir. Araştırma sonuçlarına göre istatistiksel modelin seçimi farklılaşabileceğinden (Yıldız, 2002), sağlıklı sonuçlar elde edebilmek ve genel bir yargıya varabilmek



açısından doğru modelin seçimi son derece önemlidir. Meta-analizde kullanılacak olan model, istatistiksel analizin nasıl yapılacağını ve sonuçlarının nasıl yorumlanacağını da etkiler.

Meta-analiz çalışmalarında Sabit Etkiler Modeli ve Rasgele Etkiler Modeli olmak üzere iki istatistiksel model kullanılmaktadır.

### Sabit Etkiler Modeli

Sabit etkiler modeli, tüm çalışmaların işlevsel olarak özdeş olduğu ve aynı örneklemin diğer örneklerine genellenebilecek ortak bir etki büyüklüğü hesaplamının mümkün olduğu durumlarda kullanılabilecek bir modeldir (Borenstein ve diğ., 2007). Sabit etkiler modelinde, çalışma sonuçları arasındaki varyansın birbirleriyle ilişkili verilerden kaynaklandığı düşünülür (Özdemirli Çapar, 2011). Yani, tüm çalışmaların aynı etki büyüklüğüne sahip olduğu varsayılır.

Farklı çalışmalarda ölçümler doğru olsa bile her bir çalışmanın tamamen aynı sonuç verdiği inanamak zordur. Bu varsayımın ters edilmesi homojenlik testi kullanılarak yapılır. Son derece hassas bir homojenlik varsayım testini temsil eden Q istatistiksel değeri, ki-kare ( $\chi^2$ ) örnekleme dağılımı ile değerlendirilir (Bernard ve diğ., 2004). Eğer varsayım sağlanamazsa veriler alt gruplara ayrılarak veya hem çalışma içi hem de çalışmalar arası rasgele etkiler modeli tercih edilmektedir (Cannalbur, 2008).

### Rasgele Etkiler Modeli

Sabit etkiler modeli varsayımlarının sağlanmadığı durumlarda meta-analizde yaygın olarak kullanılan model rasgele etkiler modelidir. Bu modele göre, gerçek etki büyüklüğü çalışmadan çalışmaya farklılık göstermektedir.

Rasgele etkiler modeli, sabit etkiler modeline göre daha çok tercih edilmektedir. Çünkü bu modelle oluşturulmuş meta-analizlerde hem çalışmalar arası değişim hem de çalışmaların kendi içindeki değişimleri analize dahil edilmektedir (Yıldız, 2002).

Sabit etkiler modeli ile rasgele etkiler modeli arasında temelde bazı farklar olup, bu farklar hem istatistiksel hem de teorik olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir (Küçükönder, 2007).

Tablo 2.1. Meta-Analizde Kullanılan İstatistiksel Modeller Arasındaki Farklar

| Sabit Etkiler Modeli   | Rasgele Etkiler Modeli  |
|--|---|
| Bütün etki büyüklüklerinin çeşitliliklerinin örneklem hatasından dolayı olduğunu varsayar.   | Bütün etki büyüklüklerinin çeşitliliklerinin örneklem hatasına ilaveten popülasyondaki çeşitliliklerden de dolayı olduğunu varsayar.              |
| Bu modele dayalı yapılan çalışmaların güven aralığı daha dardır.   | Bu model gereği yapılan çalışmalarda varyansın çalışmalar arası bileşenini de birleştirerek daha geniş bir güven aralığı oluşur.                  |
| Çalışmalar arası varyans bileşeni hesaba katılmadığından dolayı bu modelle yapılmış olan çalışmaların homojenliği konusunda net bir cevap alınmayabilir. | Çalışmalar arası varyans bileşeni hesaba katıldığından dolayı bu modelle yapılmış olan çalışmaların homojenliği konusunda bir fikir edinilebilir. |
| Bu modelde sonuç çıkarmak bütünüyle çalışma koşullarına bağlıdır.  | Çalışmalar varsayılan kitleden alınan örneklerin çalışmalarına bağlıdır.  |
| Küçük çalışmalarda büyük çalışmalar kadar duyarlı olmayabilir.   | Küçük çalışmalarda potansiyelden yana daha duyarlıdır.  |
| Etki tahmini için “uygulanan yöntemler elimizde var olan çalışmalardaki ortalama için bir fayda sağlamış mıdır?” sorusunun cevabı aranır.                | Etki tahmini için “uygulanan yöntemler ortalamaya bir fayda sağlar mı?” sorusunun cevabı aranır.  |

6. Sonuçlar ve Yorumlar: Araştırma sonucu elde edilen bulgular, doğru ve anlaşılır biçimde raporlaştırılmalı ve yorumlanmalıdır. Sonuçlar, analiz edilen literatürü ve bu literatürün sınırlarını yansıtmalıdır (Şahin, 2005). Meta-analiz, literatürden kümülatif bilgiyi ortaya çıkarmakla kalmaz, sonraki araştırma ihtiyaçlarının neler olduğu hakkında da bir yön verir (Tarım, 2003). Ayrıca, yapılmış olan çalışmaların bundan sonraki araştırmalara ışık tutabilmesi açısından olumsuz ve olumlu yanlarına da eleştirel anlamda yer verilmelidir (Topçu, 2009).

#### 2.1.4. Meta-analizin güçlü ve zayıf yönleri

Değişik zamanlarda farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş birçok çalışmanın bulgularını bir araya getiren meta-analiz yöntemi, literatürün nicel bir özetlemesidir. Her yöntemde olduğu gibi meta-analiz yönteminin de güçlü ve zayıf yönleri vardır. Bu yöntemin güçlü yönleri aşağıda verilmiştir.

1. Literatürün sistematik ve kapsamlı bir biçimde özetlenmesidir (Kaşaracı, 2013; Şahin, 2005).
2. Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirir ve nedenlerini ortaya çıkarır (Akçil, 1995).
3. Tek tek öğrenciler ve öğretim üyeleri tarafından yürütülen küçük çaplı araştırmalar değer kazanır (Cohen, 2007).
4. Bir araya getirdiği farklı çalışmaların bulgularını, standartlaştırılmış etki büyüklüklerine çevirerek, ortak ve genel bir çerçeveye görmeye yardımcı olur (Şahin, 2005).
5. Uygulaması kolay ve ucuz bir yöntemdir, ki bunlar, araştırmalarda gereksinim duyulan önemli ölçütlerdir (Akçil, 1995).
6. Dağılımın nedenlerini açıklayan faktörlerden oluşan en uygun alt kümelerin modellenmesine olanak sağlar (Bernard ve diğ., 2004).
7. Etki büyüklüğünün zaman içinde değişiminin incelenmesiyle, ilgili alanın tarihsel gelişiminin aydınlatılmasında yararlıdır (Cohen, 2007).
8. Nicel bir yöntem olması bakımından diğer literatür tarama yöntemlerine göre sayısal verilere dayalı çıkarımlarda bulunur (Acar, 2011).
9. Çok sayıda çalışma incelendiğinden istatistiksel güç artar. Aynı zamanda yapılacak olan çalışmalar, önceden yapılmış çalışmaların özelliklerinden ve sonuçlarından yararlanarak yeni yönelimlere meyleder (Bernard ve diğ., 2004).

Meta-analiz yönteminin güçlü yönlerinin yanında zayıf ve yetersiz kaldığı yönleri de vardır. Bunlar (Bernard ve diğ., 2004; Lau ve Schmid ,1997; Wolf, 1986):

1. Farklı müdahalelerin, ölçümlerin, değişkenlerin ve katılımcıların kullanıldığı çalışmalardan anlamlı sonuçlar çıkarmak zordur.
2. Tasarısı zayıf çalışmaların sonuçları, daha nitelikli çalışmaların sonuçlarıyla birlikte yer alır.
3. Neden sonuç ilişkisi gösteren yorumlara ve nedensel çıkarımlara izin vermez.
4. Meta-analizin 'zarar verici sonuçları' olabilir, çünkü bu yöntemin nesnelliği ve hassasiyeti çalışmalardaki yöntemsel geçersizliği gizleyebilir.
5. Meta-analiz, bir araya getirilecek olan çalışmaların, yöntemsel kalitesine güvenmek zorundadır.
6. Orijinal çalışmalarda yapılmış her hata meta-analiz sonuçlarına da yansımacaktır.

### 2.1.5. Meta-analize yapılan eleştiriler

Genel olarak araştırmacılar istatistiksel olarak anlamlı çıkan araştırmaları rapor etmek, olmayanları yok saymak eğilimindedirler. Örneğın, bir araştırmanın istatistikleri anlamlı çıkmamışsa, örneklemin küçük olmasından kaynaklanabilir, ancak etki büyüklüğü geniş düzeyde olabilir. Diğer taraftan istatistikler anlamlı çıkmışsa, bunda geniş bir örneklem grubunun katkısı olabileceğı gibi önemsiz bir etki büyüklüğüne sahip olunmasından da kaynaklanıyor olabilir. Bu raporlama önyargısına benzer şekilde, bilimsel dergi editörlerinin sonuçları istatistiksel olarak anlamlı çıkan araştırmaları yayınlama, anlamlı çıkmayan araştırmaları ise yayınlamama eğilimleri vardır. Bu eğilim de, bilimsel dergi editörlerinin yayınlama önyargısına işaret eder. Böyle bir durumda, sunulmayan veya basılmayan çalışmaların verilerinden yararlanılamaz. Sadece var olan veriler toplanıp bütünleştirilebileceğinden doğru ve tarafsız bir etki büyüklüğüne ulaşmak mümkün olmayacaktır. Bu sorunu daha saydam, ve açık bir hale getiren “fail-safe N” yönteminde, yayınlanmış çalışmaların bir araya getirilmesiyle elde edilen etki büyüklüğünün anlamlılığını yok edebilmek için kaç tane daha istatistiksel olarak anlamlı olmayan çalışmanın var olması gerektiğı hesaplanmaktadır.

Meta-analize yapılan ikinci bir eleştiri, düşük nitelikli çalışmalara çok fazla önem verildiğı yönündedir. Mevcut çalışmaların toplandığı araştırma havuzu, etki büyüklüklerinin entegre edildiğı yerdir ve burada kötü ve iyi çalışmalara aynı değer verilir. Meta-analist, kodlama düzeninde yeterli teknik bilgiye sahipse, bu sorunu kısmen çözülebilir. Nitelik bir moderatör olarak ortaya çıkarsa, düşük ve yüksek nitelikli çalışmaların alt grup sonuçları ya ayrı ayrı rapor edilebilir ya da meta-analist çeşitli nitelikteki çalışmaları farklı ağırlıklarda değerlendirebilir. Hangisi tercih edilirse edilsin, meta-analist, okuyucu için, şeffaf kararlar almak zorundadır.

“Araştırmacı, araştırma sorusuna karşılık gelen tarama alanının çok geniş olması durumunda bu geniş alanla nasıl başa çıkacaktır?” sorusu meta-analiz araştırmalarındaki önemli sorunlardan biridir. Hedges’in belirttiğı gibi, meta-analiz ilk önce çok geniş bir alanla başlar, daha sonra hiyerarşik olarak o alanla ilgili alt alanları tanımlar. Araştırma, ulaşılan çalışmaların, tanımlanmış alt alanlara göre gruplanmasıyla yürütölür.

Meta-analiz çalışmalarında, “elmalarla portakalların birbirine karıştırıldığı” iddiası, bir başka eleştirel yaklaşımdır. Bu eleştiri bir bakıma doğrudur, çünkü bütün incelemeler mutlaka farklı özellikleri olan çalışmaları kapsamak durumundadır. Ancak meta-analiz çalışmasında girdiler “elmalar ve portakallar” olduğunda, sonuçlar ve yorumlar mutlaka çalışmaların tamamını kapsayacak daha geniş kapsamlı bir üst “meyveler” kümesini işaret etmektedir. Bir meta-analiz çalışması, farklı alanların farklı düzeyleriyle karmaşık bir mozaik yapısı oluşturabilir. Yani ‘elma’ ve ‘portakal’ sorununun farkındalığı, uygun yapıları belirlemede yardımcı olabilir.

Bağımlı sonuçları bir araya getirmesi, meta-analiz hakkında yapılan eleştirilerden bir diğeridir. Benzer çalışmalardan birden fazla sonuç elde edildiğinde, bu çalışmalara diğerlerinden daha fazla ağırlık verilir ve böylece örneklem büyüklüğü yapay olarak artar. Araştırmacılar makalelerinde birden fazla istatistik sonucu rapor ettiklerinden genellikle etki büyüklüğü, çalışmaların sayısından çok daha yüksektir. Bu sorunla karşı karşıya kalındığında meta-analist, verileri etkileyebilecek yanlılık miktarı hakkında doğru karar vermeli, daha sonra da nasıl devam edeceğini belirlemelidir.

Meta-analize yapılan dört büyük eleştiri, onlarla başa çıkmak için yeni stratejilerin ortaya atılması gibi büyük bir yaratıcı düşünceyi canlandırmıştır. Bu eleştiriler genellikle her literatür taramasında görülebilir. Ayrıca, herhangi bir istatistiksel işlem yanlış kullanılmış olabilir, bu hususta meta-analiz bir istisna değildir. Bugün, tek başına meta-analiz yöntemini reddeden ciddi bir eleştiri yoktur; ancak araştırmaların sentezlenmesi için niceliksel yöntemlerin yanlış kullanılmamasına dair uyarılar mevcuttur (Schwarzer, 1989).

## **2.2. Verilerin Toplanması**

Bu başlık altında meta-analize dahil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan ölçütler, çalışmaların kodlanması, bağımlı değişkenler ve çalışma karakteristikleri yer almaktadır.

Analiz edilmek üzere araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisini belirlemeyi amaçlamış çalışmalardan oluşmaktadır. İnternet ortamında “proje tabanlı

öğrenme”, “project-based learning”, “işbirlikli öğrenme”, “işbirlikçi öğrenme”, “işbirliğine dayalı öğrenme”, “kubaşık öğrenme”, “cooperative learning”, “probleme dayalı öğrenme”, “problem tabanlı öğrenme”, “problem-based learning” anahtar kelimeleri kullanılarak YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Ulakbim veri tabanları ile Google arama motoru kullanılarak tarama işlemi yapılmıştır. Aynı zamanda Türkiye’deki üniversite kütüphanelerinin elektronik katalogları taranmıştır. Araştırılan konu ile ilgili yüksek lisans ve doktora tezleri, dergilerde yayınlanmış makaleler, bilimsel kongrelerde sunulan ve basılı kitapta yayınlanan bildirimlere ulaşmak hedeflenmiştir. YÖK’e ait tez veri tabanı ile ulaşılamayan tezlere, yayın sahibi ile online iletişime geçerek ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmaya dahil edilmek üzere ulaşılan çalışmaların bir kısmı, ön test-son test kontrol gruplu deneysel çalışmalar olmadığından elenmiştir. Aynı çalışmanın hem tez hem de makale olarak sunulduğu durumlarda daha geniş kapsamlı bilgi edinmek amacıyla analize dâhil edilmek üzere tezler tercih edilmiştir. Diğer taraftan, etki büyüklüğünü hesaplamak için gerekli sayısal verilerin (aritmetik ortalama, standart sapma) yer almadığı çalışmalar araştırmaya dâhil edilmemiştir.

Sonuç olarak, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarıya etkisini belirlemeyi amaç edinmiş dâhil edilme ölçütlerine uyan 26 yüksek lisans ve doktora tezi, 10 makale ve 2 bildiri olmak üzere 38 adet çalışma; derse yönelik tutuma etkisini araştıran 15 tez ve 4 makale olmak üzere 19 adet çalışma araştırma kapsamında incelenmiş ve verileri birleştirilmiştir.

### **2.2.1. Dâhil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan ölçütler**

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların seçiminde aşağıdaki ölçütler kullanılmıştır:

1. 1998 ile 2013 yılları arasında yayınlanmış, Türkiye’de matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkililik düzeyini belirlemeyi amaç edinen araştırmalardan ulaşılabilenler analiz edilmiştir.
2. Meta-analizin temeli olan etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi için dahil edilecek çalışmaların, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel çalışmalar olması ve bu çalışmalarda deney grubunda öğrenci merkezli yöntemlerle, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle öğretim yapılmış olması gerekmektedir.

3. Birden fazla deney grubu içeren çalışmalarda, araştırma kapsamında incelenen öğrenci merkezli yöntemlerin uygulandığı deney grubunun verileri analize dâhil edilmiştir. Deney gruplarının hepsinde mevcut yaklaşımlar çeşitli şekillerde kullanılmışsa, rastgele bir tanesi seçilmiştir.
4. Uygulayıcı farklılığından kaynaklanabilecek sıkıntıları gidermek amacıyla birden fazla kontrol grubu içeren çalışmalarda, derslerin araştırmacı tarafından yürütüldüğü kontrol grubunun verileri analize dâhil edilmiştir.
5. Etki büyüklüklerinin hesaplanabilmesi için gerekli sayısal verilerin (örneklem büyüklüğü, standart sapma ve ortalama) rapor edilmediği araştırmalar meta-analize dahil edilmemiştir.
6. Aynı araştırmacı/araştırmacılar tarafından hem tez hem de makale olarak sunulan çalışmaların olduğu görülmüş ve analize dâhil edilmek üzere tezler tercih edilmiştir.
7. İncelenen öğretim yöntemlerinin (PDÖ, PTÖ ve İşbirlikli Öğrenme) çoklu zekâ kuramı veya bilgisayar ile desteklendiği çalışmalar analize dâhil edilmemiştir.
8. Birden fazla deney grubuna sahip ve her bir deney grubunda aynı yöntemin farklı tekniklerini uygulayan çalışmalarda, tesadüfi olarak bir deney grubu seçilmiştir.
9. Okul öncesi dönemde yapılan çalışmalarda amaç, hedeflenen becerilerin kazanımı olmasına karşın, öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait sayısal bilgiler verildiğinden bu kademedeki çalışmalar da meta-analize dahil edilmiştir. Ayrıca, matematiksel becerilerin ayrı ayrı değerlendirildiği çalışmalarda, tesadüfi olarak seçilmiş herhangi bir becerinin verileri kullanılmıştır.

### **2.2.2 Çalışmaların kodlanması**

Meta-analize dahil edilecek çalışmaların betimsel bilgilerini nicel verilere dönüştürmek için her bir çalışmanın kodlanması gerekir. Bu aşamada, öncelikle tüm araştırmalar PDF uzantılı elektronik dosya biçiminde ortak bir veri havuzunda toplanmıştır. Toplanan araştırmalar, Microsoft Excel çalışma sayfasında yazar isimlerine göre listelenmiştir.

Araştırmaya dahil edilen çalışmalar iki bölüm altında kodlanmıştır. Birinci bölümde yedi alt başlık altında, araştırmalara ait çalışma kimliği ve çalışma içeriği ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Bunlar;

- Yazar Adı
- Yayın Yılı
- Yayın Türü
- Örneklem Büyüklüğü
- Öğretim Kademesi
- Uygulama Süresi
- Öğrenme Alanı

olarak adlandırılmıştır.

Her bir alt başlığa ait birer sütun açılmış (örneğin, öğretim kademesi), her bir sütuna ait kategoriler belirlenmiştir (örneğin, ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim). Daha sonra her bir çalışmanın kategorik verileri ilgili sütunlara kodlanmıştır. Meta-analize dahil edilen çalışmalara ait çalışma kimliği ve çalışma içeriği ile ilgili bilgiler Ek-A' da verilmiştir.

İkinci bölümde istatistiksel analiz yapabilmek için yararlanılacak etki büyüklüklerinin hesaplanmasında kullanılacak sayısal veriler yer almaktadır. Bunlar;

- örneklem sayısı ( $\bar{O}$ )
- aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ )
- standart sapma ( $SS$ )

gibi çalışma verileridir. Bu bölümde de Excel sayfasında çalışma verileri için birer sütun açılmış ve bu sütunlara ilgili çalışmaların sayısal verileri işlenmiştir. Ayrıca, karşılaştırılmak istenen değişkenlere ait de birer sütun açılmış, her çalışmanın değişkene ait bilgisi ilgili sütuna işlenmiştir. Kodlama güvenilirliğinin sağlanması amacıyla her bir çalışmanın verileri, iki farklı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda ve bağımsız olarak kodlanmıştır.

### **2.2.3. Bağımlı değişkenler**

Bu meta-analiz çalışmasında, dâhil edilen araştırmalarda kullanılan öğrenci merkezli yöntemlerin etkililiği, yani akademik başarı ve derse yönelik tutum puanlarına dayalı olarak hesaplanan etki büyüklükleri bağımlı değişken olarak tanımlanmıştır.



#### 2.2.4. Çalışma karakteristikleri

Meta-analize ait bağımsız değişkenler çalışma karakteristikleri olarak adlandırılmaktadır. Etki büyüklükleri ve çalışma karakteristikleri (bağımsız değişkenler) arasındaki ilişkileri değerlendirmek için bu karakteristikler kodlanır ve veri analizinde açıklayıcı değişkenler olarak kullanılır (Camnalbur ve Erdoğan, 2008; Tarım, 2003). Bu meta-analiz çalışmasında belirlenen çalışma karakteristikleri ve içerdiği özellikler aşağıda sunulmuştur.

- Çalışmaların Bağımlı Değişken Türü: Bu kategori altında akademik başarı ve tutum değişkenleri yer almaktadır.
- Çalışmaların Yapıldığı Öğretim Kademeleri: Bu kategori altında okul öncesi, ilköğretim I, ilköğretim II, ortaöğretim ve yükseköğretim kademeleri yer almaktadır.
- Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Uygulama Süreleri: Bu kategori altında, meta-analize dahil edilen çalışmalar 2-4 hafta arası, 5-6 hafta arası, 7-8 hafta arası ve 9 hafta ve üzeri zaman dilimlerine ayrılmıştır.
- Çalışmaların Yürütüldüğü Öğrenme Alanları: Bu kategori altında Cebir, Geometri, Olasılık ve İstatistik, Ölçme ve Sayılar öğrenme alanları yer almaktadır. Birden fazla öğrenme alanı üzerinde yapılan araştırmalar, çalışmalara ait betimleyici veriler sunulurken “Birden Fazla” başlığı altında verilmiş ve genel etki büyüklüğü hesaplamalarına dahil edilmiştir. Diğer yandan, akademik başarı ve derse yönelik tutumun öğrenme alanlarına göre incelendiği kategorik değerlendirmelere dahil edilmemiştir.

#### 2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde Grup Karşılaştırma’da İşlem Etkililiği Meta-Analizi kullanılmıştır. Gruplar arası farklılığın belirlenmesinde meta-analize dâhil edilen her çalışmadaki bağımlı değişkenlerin aritmetiksel ortalamalarının aynı ölçekten elde edilmediği zamanlarda bu yöntem kullanılır (Camnalbur ve Erdoğan, 2008).

Birbirinden farklı çalışmalardaki istatistiksel verilerin bir araya getirilebilmesi ve ortak bir sonuca varılabilmesi için verilerin ortak bir ölçü birimine çevrilmesi gerekmektedir. Bu ölçü birimi etki büyüklüğü (EB) olarak adlandırılır. Etki büyüklüğü kavramı, meta-analizin temeli olup 1988 yılında Cohen tarafından

geliştirilmiş ve bir olgunun toplumda bulunma sıklığı olarak açıklanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplamalarında örneklem büyüklüğünün yol açtığı yanlılığı düzeltmek amacıyla düzeltilmiş etki büyüklüğü (standardized effect size) değeri kullanılmalıdır (Hedges ve diğ., 1989).

Etki büyüklüğü, iki farklı grubun ortalamaları arasındaki farkın standart sapmaya bölünmesiyle hesaplanır (Thalheimer ve Cook, 2002). Araştırmacılar birden fazla etki büyüklüğü formülü geliştirmişlerdir. Bu formüllerden en bilinenleri Glass'ın geliştirdiği  $\Delta$ , Cohen'in geliştirdiği  $d$  ve Hedges' in geliştirdiği  $g$  dir (Osenberg ve Mary, 1998). Bu formüllerin ortak noktası, hepsinin grup desenli deneysel çalışmalar için geliştirilmiş olmasıdır. Adı geçen üç formülde de temelde aynı hesaplama işlemi yapılırken, aralarındaki fark standart sapmanın hesaplanmasından kaynaklanmaktadır. Hedges ve diğ. ne (1989) göre deney grubunun standart sapması ve kontrol grubunun standart sapması olmak üzere kullanılabilir iki farklı standart sapma vardır. Aynı zamanda, her iki grubun verilerini bir araya getiren birleştirilmiş bir standart sapma da vardır. Bu meta-analiz çalışmasında, birleştirilmiş standart sapma ile etki büyüklüğü hesaplanan Hedges'in  $g$  si (Hedges's  $g$ ) kullanılmıştır.

İşlem Etkililiği Meta-Analizinde temel amaç,  $(X_d - X_k)/SS$  formülü ile gösterilen, deneysel çalışmalardaki kontrol ve deney gruplarının ortalamaları arasındaki farkları hesaplamaktır (Hunter ve Schmidt, 2004). Bu formülde  $X_d$  deney grubunun aritmetik ortalamasını,  $X_k$  kontrol grubunun aritmetik ortalamasını,  $SS$  ise birleştirilmiş standart sapmayı ifade etmektedir.

Meta-analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüklerinin önemini yorumlarken sınıflandırmalar kullanılır. Bunlardan bazıları;

Lipsey' e (1990) göre;

- $0 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 0,32$  küçük (small),
- $0,33 \leq$  Etki büyüklüğü değeri  $\leq 0,55$  orta (medium),
- $0,56 \leq$  Etki büyüklüğü değeri büyük (large) düzeyde etkisi vardır.

Cohen'e (1992) göre etki büyüklüğü değeri;

- 0,20 ve 0,50 arasında ise küçük (small) düzeyde,

- 0,50 ve 0,80 arasında ise orta (medium) düzeyde,
- 0,80'den büyük ise geniş (large) düzeyde etkisi vardır.

Bu meta-analiz çalışmasında Cohen 'in (1992) etki büyüklüğü sınıflaması dikkate alınmış ve bu sınıflamaya göre sonuçlar yorumlanmıştır.

Araştırmada, her çalışmaya ait etki büyüklükleri ile varyansların bulunması ve belirlenen grupların karşılaştırılması için Comprehensive Meta-Analysis (CMA) ve MetaWin istatistik programları kullanılmıştır. Bütün istatistiksel hesaplamalar için anlamlılık düzeyi olarak 0,05 olarak seçilmiş ve istatistiksel analizler yapılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde öncelikle meta-analize ait betimleyici bilgiler verilir, daha sonra hesaplanan etki büyüklüğü değerleri ve alt kategorilerdeki her grup için değişiklik olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir.

#### 3.1. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarı üzerindeki etkililiğini araştıran 38 adet çalışmanın tamamı düşünüldüğünde deney grubu 1186, kontrol grubu ise 1199 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaların yapıldıkları yıllara göre frekans ve yüzde istatistikleri Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Yıllara Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Çalışma Yılı  | Frekans (f) | Yüzde (%)  |
|---------------|-------------|------------|
| 1998          | 1           | 2,6        |
| 1999          | 1           | 2,6        |
| 2001          | 2           | 5,3        |
| 2002          | 2           | 5,3        |
| 2004          | 1           | 2,6        |
| 2006          | 2           | 5,3        |
| 2007          | 10          | 26,4       |
| 2008          | 4           | 10,5       |
| 2009          | 3           | 7,9        |
| 2010          | 4           | 10,5       |
| 2011          | 7           | 18,4       |
| 2012          | 1           | 2,6        |
| <b>TOPLAM</b> | <b>38</b>   | <b>100</b> |

Matematik dersindeki akademik başarıyı inceleyen çalışmalar gerçekleştirildikleri yıllara göre incelendiğinde, 2007 yılının % 26,4 oranıyla en çok çalışmanın yapıldığı yıl olduğu görülmektedir. % 2,6 oranla en az çalışma 1998, 1999, 2004 ve 2012 yıllarında yapılmıştır. Çalışmaların sayısında 2004 yılından itibaren bir artış olduğu

görülmektedir. Öğretim programlarının 2004 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım temelinde, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini baz alarak yeniden düzenlenmiş olması, bu artışa neden olmuş olabilir.

Tablo 3.2. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Yayın Türleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---------------|-------------|-----------|
| Bildiri       | 2           | 5,3       |
| Makale        | 10          | 26,3      |
| Tez           | 26          | 68,4      |
| TOPLAM        | 38          | 100       |

Tablo 3.2’de çalışmaların yayın türüne bakıldığında, akademik başarıyı inceleyen çalışmaların büyük çoğunluğunun (% 68,4) yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluştuğu, en az çalışmanın ise %5,3 oranıyla bildiri türünde yapıldığı görülmektedir.

Tablo 3.3. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Örneklem Büyüklüklerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Örneklem Büyüklükleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| $\bar{O} \leq 40$     | 4           | 10,5      |
| $40 < \bar{O} < 80$   | 26          | 68,4      |
| $80 \leq \bar{O}$     | 8           | 21,1      |
| TOPLAM $\bar{O}$      | 2465        |           |

Çalışmaların örneklem büyüklükleri toplamı (deney grubu + kontrol grubu), yapılan meta-analiz çalışmasının toplam kaç öğrenci üzerinde gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. Matematik dersindeki akademik başarıyı inceleyen 38 çalışmanın örneklem büyüklükleri toplamı 2465 öğrencidir. Bu çalışmalardan 4 tanesinde toplam örneklem büyüklüğü 40 öğrenciden azdır. 26 çalışmada toplam örneklem büyüklükleri 40 ile 80 öğrenci arasındadır ve bu örneklem büyüklükte sayılabilir. 80 ve üzeri öğrenciden oluşan büyük sayılabilecek örneklem büyüklüğüne sahip 8 çalışma vardır. Genel olarak örneklem dağılımına bakıldığında, orta büyüklükte örnekleme sahip çalışmaların, tüm çalışmaların yarısından fazlasını oluşturduğu dikkat çekmektedir.

Tablo 3.4. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Öğretim Kademelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Öğretim Kademeleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------------|-------------|-----------|
| Okul Öncesi        | 2           | 5,3       |
| İlköğretim I       | 10          | 26,3      |
| İlköğretim II      | 17          | 44,7      |
| Ortaöğretim        | 4           | 10,5      |
| Yükseköğretim      | 5           | 13,2      |
| TOPLAM             | 38          | 100       |

Akademik başarıyı inceleyen çalışmaların öğretim kademelerine göre, en çok %44,7 oranıyla ilköğretim II. kademede, en az % 5,3 oranıyla okul öncesi dönemde gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tablo 3.5. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Uygulama Süreleri     | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| 2-4 Hafta Arası       | 11          | 30,6      |
| 5-6 Hafta Arası       | 15          | 41,7      |
| 7-8 Hafta Arası       | 4           | 11,1      |
| 9 Hafta ve Daha Fazla | 6           | 16,6      |
| TOPLAM                | 36          | 100       |

Uygulama süreleri dikkate alındığında, akademik başarıyı inceleyen 15 çalışmanın, % 34 oranla en fazla 5-6 hafta arasında gerçekleştirildiği, % 11,1' inin ise 7-8 hafta arasında gerçekleştirildiği Tablo 3.5' te görülmektedir. Diğer taraftan, iki çalışmada uygulama süresine dair herhangi bir bilgi bulunmadığından bu çalışmalar mevcut kategori altında Tablo 3.5' e ilave edilememiştir.

Tablo 3.6. Akademik Başarı İnceleyen Çalışmaların Öğrenme Alanlarına Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Öğrenme Alanları       | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|------------------------|-------------|-----------|
| Cebir                  | 8           | 21,6      |
| Geometri               | 11          | 29,8      |
| Olasılık ve İstatistik | 4           | 10,8      |
| Ölçme                  | 2           | 5,4       |
| Sayılar                | 4           | 10,8      |
| Birden Fazla           | 8           | 21,6      |
| TOPLAM                 | 37          | 100       |

Çalışmaların öğrenme alanlarına göre frekans ve yüzde istatistikleri Tablo 3.6'da verilmiştir. Akademik başarıyı inceleyen en çok çalışma % 29,8 oranıyla Geometri, en az çalışma ise % 5,4 ile Ölçme alanında gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan, incelenen çalışmaların birinde hangi öğrenme alanında yürütüldüğüne dair hiçbir bilgi bulunmadığından o çalışma Tablo 3.6' daki verilere dahil edilmemiştir.

### 3.2. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutuma Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda, öğrenci merkezli yöntemlerin matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkililiğini araştıran 19 çalışmanın tamamı düşünüldüğünde deney grubu 558, kontrol grubu ise 555 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaların yapıldıkları yıllara göre frekans ve yüzde istatistikleri Tablo 3.7.' de verilmiştir.

Tablo 3.7. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Yıllara Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Çalışma Yılı | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------|-------------|-----------|
| 2006         | 1           | 5,3       |
| 2007         | 8           | 42,1      |
| 2008         | 4           | 21,1      |
| 2009         | 1           | 5,3       |
| 2010         | 3           | 15,7      |
| 2011         | 2           | 10,5      |
| TOPLAM       | 19          | 100       |

Matematik dersine yönelik tutumun incelendiği en çok çalışma % 42,1 oranıyla 2007 yılında, en az çalışma ise %5,3 ile 2006 ve 2009 yıllarında yapılmıştır. 2006 yılına kadar herhangi bir deneysel çalışmanın yapılmamış olması, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin 2004-2005 eğitim-öğretim yılından itibaren öğretim programlarına dahil edilmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 3.8. Derse Yönelik Tutum İnceleyen Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Yayın Türleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---------------|-------------|-----------|
| Makale        | 4           | 21,1      |
| Tez           | 15          | 78,9      |
| TOPLAM        | 19          | 100       |

Tablo 3.8’ de yayın türleri dikkate alındığında, matematik dersine yönelik tutumu inceleyen 19 çalışmamın 15’ i (%78,9) yüksek lisans ve doktora tezlerinden, 4’ ü makalelerden oluşurken, bildiri türünde herhangi bir çalışmanın yapılmadığı dikkat çekmektedir.

Tablo 3.9. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Örneklem Büyüklüklerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Örneklem Büyüklükleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| $\bar{O} \leq 40$     | 2           | 10,5      |
| $40 < \bar{O} < 80$   | 15          | 7         |
| $80 \leq \bar{O}$     | 2           | 10,5      |
| TOPLAM $\bar{O}$      | 1113        |           |

Çalışmaların örneklem büyüklükleri toplamı (deney grubu + kontrol grubu), yapılan meta-analiz çalışmasının toplam kaç öğrenci üzerinde gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. Matematik dersine yönelik tutumu araştıran 19 çalışmanın örneklemi toplamı 1113 öğrencidir. Bu çalışmalardan 2 tanesinde toplam örneklem büyüklüğü 40 öğrenciden az, 26 çalışmada ise toplam örneklem büyüklükleri büyüklükte örneklem sayılabilecek 40 ile 80 öğrenci arasındadır. Büyük sayılabilecek 80 ve üzeri örneklem büyüklüğüne sahip 2 çalışma mevcuttur. Araştırmaların çoğunluğunun orta büyüklükte bir örnekleme sahip olması, çalışmaların deney ve kontrol grupları içermelerinden kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 3.10. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Öğretim Kademelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Öğretim Kademeleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------------|-------------|-----------|
| İlköğretim I       | 5           | 26,3      |
| İlköğretim II      | 10          | 52,6      |
| Ortaöğretim        | 4           | 21,1      |
| TOPLAM             | 19          | 100       |

Öğrenci merkezli yöntemlerin matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkililiğini inceleyen araştırmaların % 52,6’ lık bölümü ilköğretim II. kademede gerçekleştirilmiştir. İlköğretim I ve ortaöğretim kademelerinde yapılan çalışma sayılarının yüzdelerinin (sırasıyla % 26,3 ve % 21,1) birbirine yakın olduğu görülmektedir.



Tablo 3.11. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Uygulama Sürelerine Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Uygulama Süreleri     | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| 2-4 Hafta Arası       | 3           | 15,8      |
| 5-6 Hafta Arası       | 11          | 57,9      |
| 7-8 Hafta Arası       | 3           | 15,8      |
| 9 Hafta ve Daha Fazla | 2           | 10,5      |
| TOPLAM                | 19          | 100       |

Uygulama süreleri dikkate alındığında, matematik dersine yönelik tutumu inceleyen 11 çalışmada % 57,9 oranla en fazla 5-6 hafta arası uygulama yapıldığı, % 10,5' inin ise 9 hafta ve daha fazla sürede uygulama yapılarak gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tablo 3.12. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Öğrenme Alanlarına Göre Frekans ve Yüzde İstatistikleri

| Öğrenme Alanları       | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|------------------------|-------------|-----------|
| Cebir                  | 5           | 26,3      |
| Geometri               | 5           | 26,3      |
| Olasılık ve İstatistik | 2           | 10,5      |
| Ölçme                  | 1           | 5,3       |
| Sayılar                | 3           | 15,8      |
| Birden Fazla           | 3           | 15,8      |
| TOPLAM                 | 19          | 100       |

Çalışmaların öğrenme alanlarına göre frekans ve yüzde istatistikleri Tablo 3.12'de verilmiştir. Matematik dersine yönelik tutumu inceleyen en çok çalışma % 26,3 oranıyla Cebir ve Geometri alanlarında, en az çalışma ise %5,3 ile Ölçme alanında gerçekleştirilmiştir.

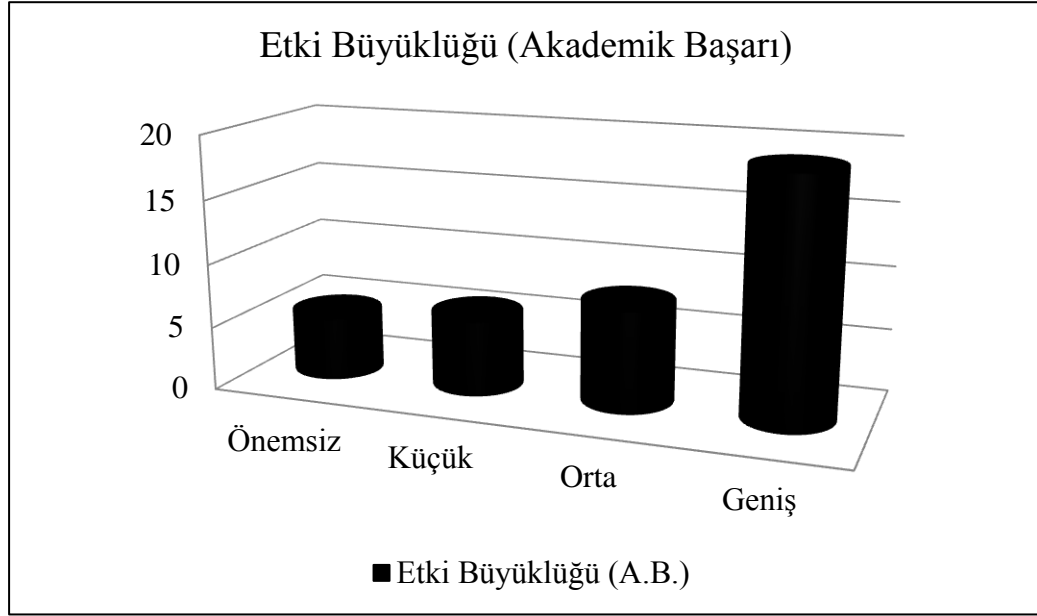
### 3.3. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları

Araştırmaya dahil edilen çalışmalardaki örneklem sayıları, aritmetik ortalamalar ve standart sapma değerleri kullanılarak her bir çalışmanın öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarıları üzerindeki etkisi için etki büyüklükleri, varyans ve standart hata değerleri Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13. Akademik Başarı Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları

| Çalışma Künyesi              | Etki Büyüklüğü<br>(Hedges's g) | Varyans | Standart<br>Hata |
|------------------------------|--------------------------------|---------|------------------|
| Akın & Pesen (2010)          | 0,6521                         | 0,0649  | 0,2519           |
| Aladağ (2008)                | 1,2304                         | 0,0806  | 0,2808           |
| Altınsoy (2007)              | 0,2490                         | 0,0720  | 0,2646           |
| Apaçık (2009)                | -0,2632                        | 0,0917  | 0,2974           |
| Arısoy (2011)                | 0,1060                         | 0,0385  | 0,1948           |
| Artut & Tarım (2002)         | 1,0660                         | 0,0570  | 0,2368           |
| Aydın (2009)                 | 0,6112                         | 0,0806  | 0,2799           |
| Ayvacı (2011)                | 0,1911                         | 0,0484  | 0,2180           |
| Bilgin & Akbayır (2002)      | -0,4457                        | 0,0662  | 0,2541           |
| Bilgin (2004)                | 1,0908                         | 0,0838  | 0,2858           |
| Canoğlu (2007)               | 0,6036                         | 0,0357  | 0,1920           |
| Cantürk-Günhan&Başer (2008)  | 0,9402                         | 0,0967  | 0,3063           |
| Ceran & Önder (2012)         | 2,2281                         | 0,1582  | 0,3930           |
| Çakır (2007)                 | 0,9747                         | 0,1065  | 0,3209           |
| Çırakoğlu (2009)             | 1,3169                         | 0,1217  | 0,3431           |
| Efe (2011)                   | 1,2361                         | 0,1085  | 0,3244           |
| Eski (2011)                  | 0,5719                         | 0,0973  | 0,3064           |
| Gelici & Bilgin (2007)       | 0,2656                         | 0,0538  | 0,2296           |
| Gömlüksiz & İflazoğlu (2001) | 0,8332                         | 0,0713  | 0,2639           |
| Kar (2010)                   | 1,1507                         | 0,0649  | 0,2525           |
| Kılıç (2007)                 | 0,1830                         | 0,0893  | 0,2936           |
| Kuzucuoğlu (2006)            | 0,2572                         | 0,0593  | 0,2408           |
| Marangoz (2010)              | 0,9222                         | 0,0632  | 0,2489           |
| Övez (2007)                  | 0,7294                         | 0,0609  | 0,2443           |
| Özdil (2011)                 | 0,4174                         | 0,0870  | 0,2901           |
| Özdoğan (2008)               | 0,6642                         | 0,0528  | 0,2276           |
| Özsarı (2009)                | 0,7068                         | 0,0885  | 0,2930           |
| Pınar (2007)                 | 0,6871                         | 0,0524  | 0,2268           |
| Sarıtaş (1999)               | 2,2118                         | 0,0716  | 0,2662           |
| Savuran (2007)               | 0,2973                         | 0,0532  | 0,2284           |
| Ural (2007)                  | 0,9659                         | 0,0745  | 0,2698           |
| Uslu (2006)                  | 1,8285                         | 0,1418  | 0,3713           |
| Uygun (2010)                 | 1,0792                         | 0,0764  | 0,2732           |
| Ünlü & Aydın(2011)           | 0,8157                         | 0,0679  | 0,2557           |
| Yantır (2007)                | 2,8729                         | 0,1016  | 0,3172           |
| Yıldız (1998)                | 1,8606                         | 0,1978  | 0,4361           |
| Yıldız (2001)                | 3,5115                         | 0,1453  | 0,3795           |
| Yıldız (2008)                | 0,4765                         | 0,0588  | 0,2399           |

Tablo 3.13.'te meta-analize dahil edilen her bir çalışmanın sonucu ortak bir değer olan etki büyüklüğüne dönüştürülmüştür. Ortalama etki büyüklüğünün pozitif (+) yönde anlamlı olması, sonuçların öğrenci merkezli öğretim yöntemleri lehine, negatif (-) yönde anlamlı olması ise geleneksel yöntemlerin lehine olduğunu gösterir (Bernard ve diğ., 2004).



Şekil 3.1. Etki Büyüklükleri Dağılımı (Akademik Başarı)

Cohen'in (1992) etki büyüklüğü sınıflamasına göre Şekil 3.1'de verilen etki büyüklükleri dağılım grafiği, araştırma kapsamında incelenen 5 çalışmanın önemsiz, 6 çalışmanın küçük, 8 çalışmanın orta ve 19 çalışmanın da akademik başarı üzerinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir.

Akademik başarı için toplam etki büyüklüğünü hesaplariken hangi istatistiksel modelin seçileceğine karar vermek amacıyla sabit etkiler modeli ve rasgele etkiler modeline göre homojen dağılım değerleri (Q), ortalama etki büyüklükleri (EB) ve güven aralıkları Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14. Akademik Başarıyı İnceleyen Çalışmaların Etki Modellerine Göre Homojen Dağılım Değeri, Ortalama Etki Büyüklüğü ve Güven Aralıkları Tablosu

| Model Türü             | Ö  | Z       | Q        | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|------------------------|----|---------|----------|--------|-------------------|-----------|
|                        |    |         |          |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| Sabit Etkiler Modeli   | 38 | 17,8955 | 244,2662 | 0,7861 | 0,6976            | 0,8745    |
| Rasgele Etkiler Modeli | 38 | 7,8991  | 46,3628  | 0,8924 | 0,6628            | 1,1221    |

Tablo 3.14' e göre matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü sabit etkiler modelinde 0,7861; rasgele etkiler modelinde ise 0,8924 olarak hesaplanmıştır. Her iki modelde de öğrencilerin matematik başarılarının öğrenci merkezli yöntemlerin lehine olduğu görülmektedir.

Hesaplamalar ilk olarak sabit etkiler modelinde yapılmış ve homojenlik testi sonucu Q istatistiksel değeri 244,2662 olarak hesaplanmıştır.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde 37 serbestlik derecesi ile kritik değer yaklaşık 52,77 olarak kabul edilmektedir. Q istatistiksel değeri (244,2662), kritik değer olan 52,77' den büyük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımına ait homojenlik hipotezi sabit etkiler modelinde kabul edilemez. Çünkü çalışmaların etki büyüklükleri dağılımları, sabit etkiler modeline göre heterojen özelliktedir. Bu durumda Akgöz ve diğ. ne (2004) göre sabit etkiler modeli yani ayrı çalışmalardaki bulgulardan tahmin edilebilen altta yatan bir tek gerçek etkinin var olduğu varsayımı savunulamaz olur. Örneklemin heterojen olmasından kaynaklanan yanılsamalar ortadan kaldırılabileceğinden (Gözüyeşil, 2012; Yıldız, 2002), analizler rasgele etkiler modeline uygun olarak yapılmıştır. Bu modelde 0,8924 olarak hesaplanan etki büyüklüğü değeri, Cohen' in (1992) sınıflamasına göre geniş düzeyde yer almaktadır. Yani, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin öğretmen merkezli geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde oldukça etkili olduğunu söylenebilir.

Literatürde, bu sonuçla paralel öğrenci merkezli yöntemler üzerinde gerçekleştirilmiş pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Dochy ve diğ. (2003) probleme dayalı öğrenme, Camnalbur (2008) bilgisayar destekli öğretim, Gözüyeşil (2012) beyin temelli öğrenme, Kaşarcı (2013) proje tabanlı öğrenme ve Slavin (1980), Tarım (2003) ve Özdemirli Çapar (2011) işbirlikli öğrenme yöntemlerinin akademik başarı üzerinde oldukça etkili olduğunu yaptıkları meta-analiz çalışmalarıyla ortaya koymuşlardır. Yurt içi ve yurt dışında yapılmış pek çok deneysel çalışmada da matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu görülmektedir (Aladağ, 2008; Bağcı ve diğ., 2005; Barron ve diğ., 1998; Canoğlu, 2007; Ceran ve Önder, 2012; Gültekin, 2005; Meyer ve diğ., 1997; Övez, 2007; Özdemir, 2006; Savuran, 2007; Tabuk ve Özdemir, 2009; Yıldız, 2008; Yurtluk, 2003).

Meta-analize dâhil edilen araştırmalardan elde edilen sonuçlar, deneysel çalışmaların doğasından kaynaklanan birtakım sınırlılıklar göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır. Alanyazında da belirtildiği gibi deneysel araştırmalarda bağımsız değişken dışında hesapta olmayan diğer değişkenlerin de bağımlı değişkene etki etmesi mümkün olmaktadır (Kablan ve diğ., 2013). Araştırmada, araştırmacının varlığının veya deneğin gözlendiğinin farkında olmasının deneğin davranışlarında yol açtığı değişiklik veya deneğin çalışma sonuçlarının veya çalışma sonundaki beklentilerin farkında olması durumlarında ortaya çıkabilmektedir (Kocakaya, 2012). Genel anlamıyla uygulamada her türlü yeniliğin (yeni yöntemlerin, buluşların, aletlerin, programların, vb.) üretkenlikte ve performansta geçici de olsa belli bir artışa yol açması (Cook, 1967) olarak tanımlanan bu durum Hawthorne Etkisi olarak adlandırılmaktadır. Böyle bir durumda ortaya çıkan akademik başarı farklılıklarının araştırmanın bağımsız değişkeninden değil de, uygulayıcının davranışlarından kaynaklandığı söylenmekte ve Hawthorne etkisinin, özellikle yeni bir yöntemin etkililiğinin sınılandığı çalışmalar uzun tutularak (iki-üç yıllık çalışmalar) azaltılabileceği vurgulanmaktadır (Işık ve diğ., 2007).

### **3.4. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları**

Araştırmaya dahil edilen çalışmalardaki örneklem sayıları, aritmetik ortalamalar ve standart sapma değerleri kullanılarak, her bir çalışmanın öğrencilerin akademik başarılarına etkisi için etki büyüklükleri (Hedges's *g*), varyans ve standart hata değerleri Tablo 3.15'te verilmiştir.

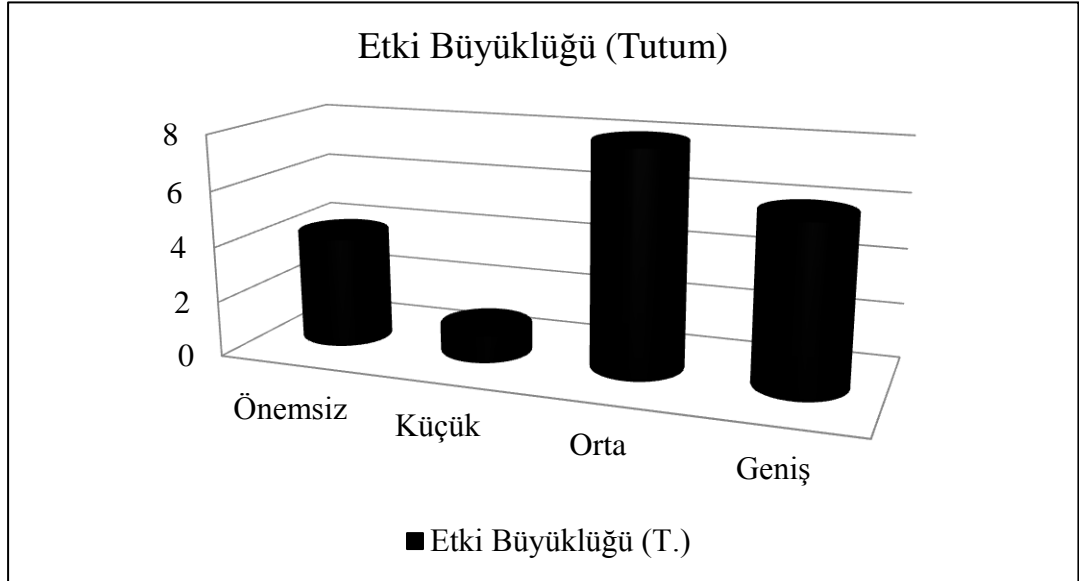
Tablo 3.15. Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları

| Çalışma Künyesi      | Etki Büyüklüğü<br>(Hedges's <i>g</i> ) | Varyans | Standart Hata |
|----------------------|--|---------|---------------|
| Akın&Pesen (2010)    | -0,1299                                | 0,0649  | 0,2516        |
| Altınsoy (2007)      | 0,5466                                 | 0,0741  | 0,2685        |
| Çakır (2007)         | 0,6772                                 | 0,1007  | 0,3117        |
| Efe (2011)           | 0,5547                                 | 0,0946  | 0,3022        |
| Gelici&Bilgin (2007) | 0,6587                                 | 0,0562  | 0,2348        |
| Günhan&Başer (2008)  | 1,0307                                 | 0,0987  | 0,3094        |
| Kılıç (2007)         | 0,1760                                 | 0,0893  | 0,2936        |
| Marangoz (2010)      | 0,0088                                 | 0,0571  | 0,2364        |
| Övez (2007)          | 2,0505                                 | 0,0872  | 0,2931        |

Tablo 3.15. (Devam) Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etki Büyüklüğü Analizinin Birleştirilmemiş Bulguları

| Çalışma Künyesi    | Etki Büyüklüğü<br>(Hedges's g) | Varyans | Standart Hata |
|--------------------|--------------------------------|---------|---------------|
| Özdil (2011)       | -0,1662                        | 0,0854  | 0,2874        |
| Özdoğan (2008)     | 0,5442                         | 0,0519  | 0,2256        |
| Özgen&Pesen (2008) | 0,6595                         | 0,1054  | 0,3186        |
| Özsarı (2009)      | 0,7732                         | 0,0896  | 0,2947        |
| Pınar (2007)       | 0,8849                         | 0,0543  | 0,2310        |
| Savuran (2007)     | 3,6607                         | 0,1446  | 0,3788        |
| Ural (2007)        | 0,8306                         | 0,0725  | 0,2660        |
| Uslu (2006)        | 1,0631                         | 0,1141  | 0,3320        |
| Uygun (2010)       | 0,2191                         | 0,0640  | 0,2499        |
| Yıldız (2008)      | 0,5079                         | 0,0590  | 0,2404        |

Tablo 3.15' te meta-analize dahil edilen her bir çalışmanın sonucu ortak bir değer olan etki büyüklüğüne dönüştürülmüş, etki büyüklükleri dağılımı aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Şekil 3.2. Etki Büyüklükleri Dağılımı (Tutum)

Cohen'in (1992) etki büyüklüğü sınıflamasına göre Şekil 3.2' de verilen etki büyüklükleri dağılım grafiği, matematiğe karşı tutum üzerindeki etkiyi belirlemek için meta-analize dahil edilen 4 çalışmanın önemsiz, 1 çalışmanın küçük, 8 çalışmanın orta ve 6 çalışmanın da geniş etki büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir.

Tutum için toplam etki büyüklüğü hesaplanırken hangi istatistiksel modelin seçileceğine karar vermek amacıyla sabit etkiler ve rasgele etkiler modellerine göre homojen dağılım değeri (Q), ortalama etki büyüklüğü (EB) ve güven aralıkları Tablo 3.16’da verilmiştir.

Tablo 3.16. Derse Yönelik Tutumu İnceleyen Çalışmaların Etki Modellerine Göre Homojen Dağılım Değeri, Ortalama Etki Büyüklüğü ve Güven Aralıkları Tablosu

| Model Türü             | Ö  | Z       | Q        | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|------------------------|----|---------|----------|--------|-------------------|-----------|
|                        |    |         |          |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| Sabit Etkiler Modeli   | 19 | 10,4562 | 120,3641 | 0,6556 | 0,5226            | 0,7886    |
| Rasgele Etkiler Modeli | 19 | 4,5300  | 24,1168  | 0,7427 | 0,3965            | 1,0889    |

Tablo 3.16’ya göre matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin derse yönelik tutuma etkisinin etki büyüklüğü sabit etkiler modelinde 0,6556; rasgele etkiler modelinde ise 0,7427 olarak hesaplanmıştır. Her iki modelde de matematiğe yönelik tutumun öğrenci merkezli yöntemlerin lehine olduğu görülmektedir.

Hesaplamalar ilk olarak sabit etkiler modelinde yapılmış ve homojenlik testi sonucu Q istatistiksel değeri 120,3641 olarak hesaplanmıştır.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde 18 serbestlik derecesi ile kritik değer yaklaşık 28,87 olarak kabul edilmektedir. Q istatistiksel değeri (120,3641), kritik değer olan 28,87’den büyük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımına ait homojenlik hipotezi sabit etkiler modelinde kabul edilemez. Çünkü çalışmaların etki büyüklükleri dağılımları, sabit etkiler modeline göre heterojen özelliktedir. Bu nedenle analizler rastgele etkiler modeline uygun olarak yapılmıştır. Bu modelde 0,7427 olarak hesaplanan etki büyüklüğü değeri, Cohen’ in (1992) sınıflamasına göre orta düzeyde yer almaktadır. Yani, matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde oldukça etkili olduğunu söylemek mümkündür. Ulusal düzeyde yapılan araştırmalara dayalı olarak elde edilen bu sonuç, uluslararası alanyazında yer alan birçok araştırmayla da desteklenmektedir (Aydınyer, 2010; Bergeson ve diğ., 2000; Blumenfeld ve diğ., 1991; Branford, 2005; Kaşarçı, 2013; Övez, 2007; Özdemir, 2006; Savuran, 2007; Sidman-Taveau, 2005; Sidman-Taveau ve Milner-Bolotin, 2001; Yıldız, 2008; Yurtluk, 2003).

Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin öğrencilerin akademik başarıları (EB= 0,8924) üzerinde, derse yönelik tutuma (EB= 0,7427) kıyasla daha etkili olduğu görülmektedir. Araştırmaya dahil edilen çalışma sayısına bakıldığında, akademik başarı inceleyen çalışma sayısı (38), derse yönelik tutumu inceleyen çalışma sayısının (19) iki katıdır. Etki büyüklüğünün tutum değişkeni için daha düşük çıkması çalışma sayıları arasındaki farktan kaynaklanıyor olabilir.

### 3.5. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Açısından Öğretim Kademelerine Göre Etkililiği

“Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyi akademik başarı açısından öğretim kademelerine göre farklılaşmakta mıdır?” alt problemini test etmek amacıyla çalışmalar, gerçekleştirildikleri öğretim kademelerine göre okul öncesi, ilköğretim I, ilköğretim II, ortaöğretim ve yükseköğretim olmak üzere 5 farklı gruba ayrılmıştır. Öğretim kademeleri için karşılaştırmalı etki büyüklüğü hesaplamaları yapılmış ve sonuçları Tablo 3.17’de verilmiştir.

Tablo 3.17. Öğretim Kademelerine Göre Etki Büyüklükleri (Akademik Başarı)

| Öğretim Kademesi | Ö  | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|------------------|----|--------|-------------------|-----------|
|                  |    |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| Okul Öncesi      | 2  | 1,1468 | -5,6345           | 7,9280    |
| İlköğretim I     | 10 | 0,9464 | 0,4188            | 1,4740    |
| İlköğretim II    | 17 | 0,8207 | 0,4426            | 1,1989    |
| Ortaöğretim      | 4  | 0,7942 | -0,3900           | 1,9783    |
| Yükseköğretim    | 5  | 1,0303 | 0,1206            | 1,9401    |

$Q_B = 0,6885$

Tablo 3.17’ de verilen analiz sonuçlarına göre en düşük etki büyüklüğü 0,7942 değeri ile ortaöğretim kademesinde, en yüksek etki büyüklüğü ise 1,1468 değeri ile okul öncesi dönemde görülmüştür. Öğrenci merkezli öğretimin okul öncesi öğrencilerinde daha geniş düzeyde, ortaöğretim kademesinde orta düzeyde bir etkiye sahip olması Özdemirli Çapar’ ın (2011), en düşük etki büyüklüğünün ortaöğretim kademesinde görülmesi ise Camnalbur’ un (2008) meta-analiz çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Buna karşın, yapılan diğer çalışmalarda ortaöğretim en yüksek etkiye sahip öğretim kademesi olduğu sonucuna varılmıştır (Gözüyeşil, 2012; Tarım, 2003). İki çalışmanın gerçekleştirildiği okul öncesi ile on yedi çalışmanın



gerçekleştirildiği ilköğretim II. kademe karşılaştırıldığında çalışma sayısı ile etki büyüklüğü değerlerinin tezatlık oluşturduğu görülmektedir. Bu durum, incelenen çalışma sayısının az olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Gruplar arası homojenlik değeri  $Q_B = 0,6885$  olarak bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosunda %95 anlamlılık düzeyi 4 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 9,490'dır. Hesaplanan  $Q_B$  istatistiksel değeri (0,6885), kritik değer olan 9,490'dan küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Öğretim kademeleri arasında etki büyüklükleri ( $p = 0,953$ ) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Yani, matematik öğretiminde öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkililiği öğretim kademelerine göre değişmemektedir. Geçmişte Türkiye'de farklı alanlara yönelik olarak yapılmış meta-analiz çalışmalarında öğrenci merkezli yöntemlerin öğretim kademelerine göre etkililik düzeyinin farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Buna göre, Tarım'ın (2003) kubaşık öğrenmeye, Camnalbur' un (2008) bilgisayar destekli öğretime, Özdemirli Çapar' ın (2011) işbirlikli öğrenmeye, Gözüyeşil' in (2012) beyin temelli öğrenmeye ve Kaşarcı' nın (2013) proje tabanlı öğrenmeye yönelik meta-analiz çalışmalarında etki büyüklüklerinin öğretim kademelerine göre farklılaşmadığı görülmüştür.

### 3.6. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Açısından Öğretim Kademelerine Göre Etkililiği

Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyinin derse yönelik tutum açısından öğretim kademelerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan analizlerin sonuçları Tablo 3.18'de verilmiştir. Diğer taraftan, okul öncesi ve yükseköğretim kademelerinde matematik dersine yönelik tutumu inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo 3.18. Öğretim Kademelerine Göre Etki Büyüklükleri (Tutum)

| Öğretim Kademeleri | Ö  | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|--------------------|----|--------|-------------------|-----------|
|                    |    |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| İlköğretim I       | 5  | 0,4514 | -0,4296           | 1,3324    |
| İlköğretim II      | 10 | 0,7299 | 0,2189            | 1,2409    |
| Ortaöğretim        | 4  | 1,1539 | 0,0017            | 2,3061    |

$Q_B = 2,1361$

Tablo 3.18’ de verilen analiz sonuçlarına göre; en yüksek etki büyüklüğü 1,1539 ile ortaöğretim, en düşük etki büyüklüğü ise 0,4514 ile ilköğretim I. kademedede görülmüştür. Öğrenci merkezli yöntemler derse yönelik tutum açısından ortaöğretim seviyesinde geniş düzeyde, ilköğretim I. ve II. seviyelerinde ise sırasıyla küçük ve orta düzeyde etkili olmuştur. Çalışmaların sayıca az olması, bu sonuçların yorumlanmasını zorlaştırmakla birlikte bir fikir verme açısından faydalı olmuştur.

Gruplar arası homojenlik değeri  $Q_B = 2,1361$  olarak bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosunda %95 anlamlılık düzeyi 2 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 5,99’dur. Hesaplanan  $Q_B$  istatistiksel değeri (2,1361), kritik değer olan 5,99’dan küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Öğretim kademelerine göre dağılım homojen yapıya sahip olduğundan, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri ( $p= 0,344$ ) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Yani, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkililiği öğretim kademelerine göre değişmemektedir. Bu sonuç Kaşarcı’ nın (2013) çalışmasıyla da paralellik göstermektedir.

### 3.7. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Açısından Uygulama Sürelerine Göre Etkililiği

Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyinin akademik başarı açısından uygulama sürelerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacıyla, uygulama süreleri için karşılaştırmalı etki büyüklüğü hesaplamaları yapılmıştır. Çalışmaların uygulama süreleri 2-4 hafta arası, 5-6 hafta arası, 7-8 hafta arası ve 9 hafta ve daha fazla olmak üzere 4 farklı zaman dilimine ayrılmıştır. Diğer taraftan, genel etki büyüklüğünün hesaplanmasına dahil edilen iki çalışmada uygulama süresine dair herhangi bir bilgi bulunmadığından bu kategoriye dahil edilmemiştir. Yapılan analiz sonuçları Tablo 3.19’da verilmiştir.

Tablo 3.19. Uygulama Sürelerine Göre Etki Büyüklükleri (Akademik Başarı)

| Uygulama Süreleri     | Ö  | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|-----------------------|----|--------|-------------------|-----------|
|                       |    |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| 2-4 Hafta Arası       | 11 | 0,7478 | 0,3150            | 1,1805    |
| 5-6 Hafta Arası       | 15 | 0,9067 | 0,5479            | 1,2656    |
| 7-8 Hafta Arası       | 4  | 0,7156 | -0,2887           | 1,7199    |
| 9 Hafta ve Daha Fazla | 6  | 0,7154 | 0,0336            | 1,3972    |

$Q_B=0,6505$

Tablo 3.19’ da verilen analiz sonuçlarına göre; en yüksek etki büyüklüğü 0,9067 ile 5-6 hafta arası uygulama yapılan çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğü ise 0,7154 ile 9 hafta ve üzerinde uygulama yapılan çalışmalarda görülmüştür. Bulunan etki büyüklüklerinin birbirine yakın ve pozitif değerler olduğu görülmektedir.

Gruplar arası homojenlik değeri  $Q_B = 0,6505$  olarak bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosunda %95 anlamlılık düzeyi 3 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 7,81’dir. Hesaplanan  $Q_B$  istatistiksel değeri (0,6505), kritik değer olan 7,81’den küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Uygulama sürelerine göre dağılım homojen yapıya sahip olduğundan, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri ( $p= 0,885$ ) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Sonuç olarak, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkililiği uygulama sürelerine göre değişmemektedir.

### **3.8. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Açısından Uygulama Sürelerine Göre Etkililiği**

Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyinin derse yönelik tutum açısından uygulama sürelerine göre farklılaşma durumuna dair analiz sonuçları Tablo 3.20’de verilmiştir

Tablo 3.20. Uygulama Sürelerine Göre Etki Büyüklükleri (Tutum)

| Uygulama Süreleri     | Ö  | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|-----------------------|----|--------|-------------------|-----------|
|                       |    |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| 2-4 Hafta Arası       | 3  | 1,4565 | -0,4673           | 3,3804    |
| 5-6 Hafta Arası       | 11 | 0,6005 | 0,0985            | 1,1024    |
| 7-8 Hafta Arası       | 2  | 0,6673 | -6,0060           | 7,3406    |
| 9 Hafta ve Daha Fazla | 3  | 0,6587 | -1,2257           | 2,5431    |

$Q_B= 3,0036$

Tablo 3.20’ de verilen analiz sonuçlarına göre; en yüksek etki büyüklüğü 1,4565 ile 2-4 hafta arası uygulama yapılan çalışmalarda, en düşük etki büyüklüğü ise 0,6005 ile 5-6 hafta arası uygulama yapılan çalışmalarda görülmüştür. 2-4 hafta arası uygulanan öğrenci temelli etkinliklerin, öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerindeki etki büyüklüğü geniş düzeyde, diğer uygulama sürelerinde ise orta düzeyde bulunmuştur.

Gruplar arası homojenlik değeri  $Q_B = 3,0036$  olarak bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosunda %95 anlamlılık düzeyi 3 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 7,82'dir. Hesaplanan  $Q_B$  istatistiksel değeri (3,0100), kritik değer olan 7,82'den küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Bu durumda, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri ( $p= 0,390$ ) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkililiği uygulama sürelerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı söylenebilir.

### 3.9. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı Açısından Öğrenme Alanlarına Göre Etkililiği

Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyinin öğrencilerin başarılarında öğrenme alanlarına bir değişiklik olup olmadığını belirlemek amacıyla karşılaştırmalı etki büyüklüğü hesaplamaları yapılmıştır. Çalışmalar Cebir, Geometri, Olasılık ve İstatistik, Ölçme ve Sayılar öğrenme alanları olmak üzere 5 farklı gruba ayrılmıştır. Öğrenme alanlarının net bir şekilde sınıflandırılmadığı bazı çalışmalar bu kategori altında yapılan hesaplamalara dahil edilmemiştir. Yapılan analiz sonuçları Tablo 3.21'de verilmiştir.

Tablo 3.21. Öğrenme Alanlarına Göre Etki Büyüklükleri (Akademik Başarı)

| Öğrenme Alanları       | Ö  | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|------------------------|----|--------|-------------------|-----------|
|                        |    |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| Cebir                  | 8  | 0,4913 | -0,0831           | 1,0657    |
| Geometri               | 11 | 1,3375 | 0,8601            | 1,8149    |
| Olasılık ve İstatistik | 4  | 0,9470 | -0,1664           | 2,0605    |
| Ölçme                  | 2  | 0,6460 | -5,3699           | 6,6620    |
| Sayılar                | 4  | 0,5321 | -0,5489           | 1,6131    |

$Q_B= 8,4487$

Tablo 3.21' de verilen analiz sonuçlarına göre; en yüksek etki büyüklüğü 1,3375 ile geniş düzeyde Geometri alanında, en düşük etki büyüklüğü ise 0,4913 ile küçük düzeyde Cebir alanında görülmüştür. Genel olarak her düzeyde etkiye sahip öğrenme alanı olduğu ve her birinin de anlamlı yönde pozitif etkisinin olduğu görülmektedir.

Gruplar arası homojenlik değeri  $Q_B= 8,4487$  olarak bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosunda %95 anlamlılık düzeyi 4 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 9,49' dur. Hesaplanan  $Q_B$  istatistiksel değeri (8,4487), kritik değer olan 9,49' dan küçük olduğu

için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Öğrenme alanları arasında etki büyüklükleri ( $p= 0,07$ ) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı, matematik öğretiminde öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkililiği öğrenme alanlarına göre değişmediği söylenebilir.

### 3.10. Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Derse Yönelik Tutum Açısından Öğrenme Alanlarına Göre Etkililiği

Öğrenci merkezli yöntemlerin etkililik düzeyinin matematiğe yönelik tutum açısından öğrenme alanlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan analizin sonuçları Tablo 3.22’ de verilmiştir. Öğrenme alanlarının net bir şekilde sınıflandırılmadığı bazı çalışmalar bu kategori altında yapılan hesaplamalara dahil edilmemiştir.

Tablo 3.22. Öğrenme Alanlarına Göre Etki Büyüklükleri (Tutum)

| Öğrenme Alanları       | Ö | EB     | %95 Güven Aralığı |           |
|------------------------|---|--------|-------------------|-----------|
|                        |   |        | Alt Sınır         | Üst Sınır |
| Cebir                  | 5 | 1,0884 | 0,0226            | 2,1542    |
| Geometri               | 5 | 0,3467 | -0,7144           | 1,4077    |
| Olasılık ve İstatistik | 2 | 0,8056 | -6,9944           | 8,6057    |
| Sayılar                | 3 | 1,0194 | -1,0814           | 3,1202    |

$Q_B = 2,1716$

Tablo 3.22’ de verilen analiz sonuçlarına göre; en düşük etki büyüklüğü 0,3467 ile Geometri, en yüksek etki büyüklüğü ise 1,0884 ile Cebir alanında görülmüştür. Yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin Geometri alanlarında küçük düzeyde, diğer alanlarda ise geniş düzeyde olduğu görülmektedir.

Gruplar arası homojenlik değeri  $Q_B = 2,1716$  olarak bulunmuştur.  $\chi^2$  tablosunda %95 anlamlılık düzeyi 3 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 7,82’ dir. Hesaplanan  $Q_B$  istatistiksel değeri (2,1716), kritik değer olan 7,82’ den küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımına homojen bir yapıya sahip olduğundan, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri ( $p= 0,537$ ) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Yani, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkililiği öğrenme alanlarına göre değişmemektedir.

Bazı kategoriler altında yer alan grupların etki büyüklükleri arasında önemli farklılıklar varmış gibi görünmesine karşın meta- analize dahil edilen çalışmaların hem akademik başarı hem de tutum açısından gruplar arasında farklılaşma olmadığı görülmüştür. Öğretim kademelerine, uygulama sürelerine ve öğrenme alanlarına göre farklılaşmanın olmaması çalışma sayısının az olmasından kaynaklanıyor olabilir. Daha çok çalışmanın yer aldığı bir meta-analizde gruplar arası farkın çıkması muhtemeldir. Bu doğrultuda yapılacak yorumlar değişecek, mevcut farklılığın kaynağı tespit edilmeye çalışılacaktır. Bu durum, pek çok grupta 5' ten az sayıda çalışmanın olması, etki büyüklüğü hesabında kullanılan Hedges's g nin en az 5 karşılaştırmada sağlıklı sonuçlar vermesi (Rosenberg ve diğ., 2000) sonucuyla açıklanabilir. Bu nedenle daha kesin sonuçlara varabilmek ve doğru genellemeler yapabilmek için Türkiye'de ve dünyada bu alanda daha fazla deneysel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulguların sonuçlarına, araştırmanın alt problemlerine paralel olarak yer verilmiştir. Verilen sonuçlardan yola çıkarak yapılacak araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

##### 4.1. Sonuçlar

1. Öğrenci merkezli yöntemlerin matematik başarısı üzerindeki etki büyüklüğü 0,8996 değeri ile geniş düzeyde, anlamlı ve pozitif yönde bulunmuştur. Yani, matematik öğretiminde öğrenci merkezli öğretim yöntemleri geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde oldukça etkilidir.
2. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemler geleneksel yöntemlere göre derse yönelik tutum açısından daha etkilidir. Orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bulunan etki büyüklüğü değeri 0,7427' dir.
3. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin, tüm öğretim kademelerinde öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu yönde etkisi vardır ve öğretim kademeleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu etki ortaöğretim kademesinde orta düzeyde, diğer kademelerde ise geniş düzeydedir.
4. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin derse yönelik tutum açısından tüm öğretim kademelerinde olumlu yönde etkisi vardır ve öğretim kademeleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Etki büyüklükleri ortaöğretim seviyesinde geniş düzeyde, ilköğretim I. ve II. seviyelerinde ise sırasıyla küçük ve orta düzeydedir.
5. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin uygulama sürelerine göre matematik başarısı üzerindeki en yüksek etki büyüklüğü 5-6 hafta arası, en düşük etki büyüklüğü ise 9 hafta ve üzerinde uygulama yapılan çalışmalarda gözlenmiştir. Gruplar arası değişime bakıldığında, öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarı üzerindeki etkililiği uygulama sürelerine göre değişmemektedir.

6. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin uygulama sürelerine göre derse yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün 5 hafta ve daha uzun süre devam eden uygulamaların yapıldığı çalışmalarda orta düzeyde, 2-4 hafta arası uygulama yapılan çalışmalarda ise geniş düzeyde olduğu gözlenmiştir. Etkililik uygulama sürelerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmamaktadır.

7. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin akademik başarı üzerindeki tüm öğrenme alanlarında pozitif ve anlamlıdır. En yüksek etki büyüklüğü Geometri (EB= 1,3337) alanında geniş düzeyde, en düşük etki büyüklüğü ise Cebir (EB= 0,4908) alanında küçük düzeyde gözlemlenmiştir. Etkililik düzeyi öğrenme alanlarına göre değişmemektedir.

8. Matematik öğretiminde öğrenci merkezli yöntemlerin derse yönelik tutum üzerindeki etkililiği olumlu yönde olup öğrenme alanlarına göre farklılaşmamaktadır. Etki büyüklüğünün Geometri alanında küçük düzeyde, diğer alanlarda ise geniş düzeyde olduğu görülmüştür.

#### **4.2. Öneriler**

1. Meta-analiz yöntemi birbirinden bağımsız pek çok çalışmayı bir araya getirmeyi amaçladığından çalışmalara ulaşmak en önemli hususlardan biridir. Ancak çalışmalara ulaşma konusunda bazı sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir alanda yapılmış çalışmalarını bir araya getiren daha sistematik veri tabanlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

2. Yapılacak meta-analiz çalışmalarının artması, ülkemizde yapılan akademik çalışmaların bir araya getirilerek genel sonuçlar elde edilmesine yardımcı olacaktır. Böylece, aynı türde yapılan çalışmaların tekrarının önüne geçilecek ve ileri düzey çalışmaların yapılması sağlanacaktır.

3. Meta-analize dahil edilen çalışmaların karakteristikleri kodlanırken bazılarında deney süresi, öğrenme alanı gibi kategorik bilgilere yer verilmemiştir. Deneysel çalışmaların daha sistematik biçimde sunulması ve daha net anlaşılabilmesi için çalışmalara dair bilgilerin ayrıntılı biçimde oluşturulması önerilebilir.

4. Mevcut meta-analiz çalışmasına öğrenci merkezli yöntemlerden sadece probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemleri dahil edilmiştir. Diğer öğrenci merkezli yöntemlerin de dahil edildiği çok daha kapsamlı çalışmaların yapılması önerilebilir.



5. Mevcut meta-analiz çalışmasında öğrenci merkezli yöntemlerin sadece matematik başarısı ve derse yönelik tutum üzerindeki etkililiği incelenmiştir. Hatırda tutma düzeyi ve kaygı üzerine yapılmış olan araştırmaların meta-analizi yapılarak genel etkisi araştırılabilir.
6. Akademik başarıya kıyasla matematiğe yönelik tutumu inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Matematik dersine yönelik tutum hakkında daha doğru sonuçlar elde etmek adına daha çok çalışmanın yapılması önerilebilir.
7. Okul öncesi ve yükseköğretim kademelerinde yapılan çalışmaların sayıca az olduğu dikkat çekmektedir. Bu öğretim kademelerinde öğrenci merkezli yöntemlerin etkililiğini daha sağlıklı şekilde ortaya koymak adına daha çok çalışmanın yapılması önerilebilir.
8. Çalışmaların genellikle Cebir, Sayılar ve Geometri öğrenme alanlarında yapıldığı, Ölçme ve İstatistik ve Olasılık öğrenme alanlarında ise yok denecek kadar az çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Bu öğrenme alanlarında öğrenci merkezli yöntemlerin matematik başarısı ve derse yönelik tutum üzerindeki etkisini araştıran daha çok çalışma yapılabilir.
9. Öğrenme alanlarına göre çalışmaların incelendiği bu araştırmada, daha ayrıntılı ve hassas sonuçlar bulmak amacıyla çalışmalar, alt öğrenme alanlarına göre bir araya getirilip birleştirilebilir.

## KAYNAKLAR

Abacıoğlu H., Akalın E., Atabey N., Dicle O., Miral S., Musal B., Sarıoğlu S., *Probleme Dayalı Öğrenim: DEÜ Tıp Fakültesi Eğitimcilerin Eğitimi Komitesi*, 1. Baskı, Dokuz Eylül, İzmir, 2002.

Acar S., Bilgisayar destekli öğretimin öğrencinin fizik kimya biyoloji ve matematik alanlarındaki tutumlarına olan etkisinin meta analiz yöntemi ile incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 2011, 290229.

Açıkel C., Meta-analiz ve kanıta dayalı tıp'taki yeri, *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, 2009, **19** (2), 164-172.

Açıkgöz K., *İşbirlikli Öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama*, Uğurel, Malatya, 1992.

Açıkgöz K.Ü., *Etkili Öğrenme ve Öğretme*, 4. Baskı, Eğitim Dünyası, İzmir, 2003a.

Açıkgöz K. Ü., *Aktif Öğrenme*, 2. Baskı, Eğitim Dünyası, İzmir, 2003b.

Adeyemi A. A., Tayo B., Akin O. S., The effect of cooperative learning on academic achievement and self-esteem of Nigerian university-bound students, *The African Symposium: An on Line Journal of African Educational Research Network*, 2008, **8** (1), 63-73.

Ahmed Gubbad A. A. M., The effect of cooperative learning on the academic achievement and retention of the mathematics concepts at the primary school in holy Makkah, *Educational Science & Islamic Studies*, 2010, **22** (2), 13-23.

Akbuğa S., İlköğretim 4. sınıf matematik dersinde işbirlikli öğrenme ilkelerine göre yapılandırılmış grup etkinliklerinin öğrenci erişimlerine ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2009, 239343.

Akçil M., Ortalamalar arası etki genişliklerinin meta-analizi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1995, 40132.

Akgöz S., Ercan İ., Kan İ., Meta-analizi, *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2004, **30** (2), 107-112.

Akın M. F., Pesen C., Özdeşliklerin elde edilmesinde tam küp modelinin öğrenme ürünlerine etkileri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2010, **14**, 86-102.

Aladağ S., İlköğretim matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005, 159109.

Aladağ S., İlköğretim matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2008, **12** (2), 157-170.

Allen M., Bourhis J., Burrell N., Mabry E., Comparing student satisfaction with distance education to traditional classrooms in higher education: A meta-analysis, *American Journal of Distance Education*, 2002, **16** (2), 83-97.

Altınok H., İşbirlikli öğrenme, kavram haritalama, fen başarısı, strateji kullanımı ve tutum, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2004, 145246.

Altınoy B., Takım-oyun turnuvaları tekniğinin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarısı, kalıcılık ve matematiğe ilişkin tutumları üzerindeki etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2007, 220648.

Apaçık M., The effects of problem-based learning method on 9th grade students' achievement in geometry, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009, 238704.

Arısoy B., İşbirlikli öğrenme yönteminin ÖTBB ve TOT tekniklerinin 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi "İstatistik ve Olasılık" konusunda akademik başarı, kalıcılık ve sosyal beceri düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2011, 300319.

Artut P. D., Tarım K., Kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerinin matematik öğretimi dersine ilişkin akademik başarılarına etkisi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Türkiye, 16-18 Eylül 2002.

Atıcı B., Bilgisayar destekli asenkron işbirlikli öğrenme yönteminin sınıf yönetimi dersinde öğrenci başarısına etkisi (F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi örneği), Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ, 2000, 98952.

Avcı A., Elektronik eğitim seti tasarımında entegre programlama yazılımı ile desteklenen proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin elektronik devre tasarımı yapma ve geliştirme performanslarına ve kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2006, 205464.

Ayan M., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarı düzeyine etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2012, **10** (1), 167-183.

Aydın S., İşbirliğine dayalı öğrenmenin lineer cebir I dersinde akademik başarı üzerinde etkisi (Yüzüncü Yıl Üniversitesi Örneği), *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009, **17**, 155-167.

Aydınyer Y., The effect of project-based learning on 7th grade students' knowledge acquisition in, attitude towards and active learning strategies in and learning value of geometry with differing cognitive style, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010, 268454.

Ayna C., Fen ve teknoloji dersinde birleştirme II (Jigsaw II) yönteminin kullanılmasının ve sosyo-ekonomik düzeyin öğrencilerin akademik başarı, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve motivasyon düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, 2009, 239676.

Ayvacı A., Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının denklem kavramının öğretiminde etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, 2011, 284174.

Bağcı U., İlik A., Sünbül A. M., Yağız D., Afyon A., İlköğretim fen bilgisi öğretiminde uygulanan proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisinin araştırılması, *I. Ulusal Fen ve Teknoloji Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, Ankara, Türkiye, 18 Kasım 2005.

Baki A., *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, 4. Basım, Harf, Ankara, 2008.

Baran T., Probleme dayalı öğrenme ile sunuş yoluyla öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeyleri açısından karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2013, 335440.

Barron B. J. S., Schwartz D. L., Vye N. J., Moore A., Petrosino A., Zech L., Bransford J. D., Doing with understanding: Lessons from research on problem- and project-based learning, *The Journal of The Learning Sciences*, 1998, **7** (3-4), 271-311.

Barrows H., Is it truly possible to have such a thing as pbl?, *Distance Education*, 2002, **23** (1), 119-122.

Baykul Y., *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, 7. Baskı, Pegem A, Ankara, 2004.

Beres P. J., Project-based learning and its effect on motivation in the adolescent mathematics classroom, Yüksek Lisans Tezi, New York Devlet Üniversitesi, New York, 2011.

Bergeson T., Fitton R., Bylsma P., *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind*, State Superintendent of Public Instruction, Washington State, 2000.

Berkson L., Problem-based learning: Have the expectations been met?, *Academic Medicine*, 1993, **68** (10), 79-88.

Bernard R. M., Abrami P. C., Lou Y., Borokhovski E., Wade A., Wozney L., Walset P. A., Fiset M., Huang B., How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature, *Review of Educational Research*, 2004, **74** (3), 379-439.

Bernero J., Motivating students in math using cooperative learning, Yüksek Lisans Tezi, Saint Xavier Üniversitesi, <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED446999.pdf>, (ED446 999), (Ziyaret tarihi: 28.10.2013).

Besana G. M., Fries M., Kilibarda V., Problem-based learning in geometry courses: The impact on pre-service teachers, <http://condor.depaul.edu/gbesana/papers/give CBMS.pdf> , (Ziyaret tarihi: 22.10.2013).

Beşer A., Mete S., Sarı H. Y., Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisi nasıl olmalı?, *C.Ü Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 2004, **8** (2), 32-38.

Bilgin T., İlköğretim yedinci sınıf matematik dersinde (çokgenler konusunda) öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin kullanımı ve uygulama sonuçları, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2004, **17** (1), 19-28.

Bilgin K., Akbayır T., İşbirlikli öğrenmenin dizi ve serilerin öğretimindeki etkililiği, *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Türkiye, 16-18 Eylül 2002.

Blum B., Niss M., Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects - State, trends and issues in mathematics instruction, *Educational Studies in Mathematics*, 1991, **22** (1), 37-68.

Blumenfeld P. C., Soloway E., Marx R. W., Krajcik J. S., Guzdial M., Palincsar A., Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning, *Educational Psychologist*, 1991, **26** (3-4), 369-398.

Boaler J., *Experiencing School Mathematics: Traditional and Reform Approaches To Teaching and Their Impact On Student Learning*, Lawrence Erlbaum, New Jersey, 2002.

Boran A. İ., Aslaner R., Bilim ve sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **9** (15), 15-32.

Borenstein M., Hedges L., Rothstein H., Introduction of meta-analysis, <http://www.meta-analysis.com/downloads/Meta%20Analysis%20Fixed%20vs%20Random%20effects.pdf>, ( Ziyaret tarihi: 30 Eylül 2013).

Branford M., Motivating students through project-based service learning, *The Journal*, 2005, **32** (6), 29-30.

Büyükkaragöz S., *Program Geliştirme “Kaynak Metinler”*, 1.Baskı, Özeğitim, Konya, 1997.

Cai J., Singaporean students’ mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study, *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, 2003, **34** (5), 719-737.

Camnalbur M., Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 226402.

Camnalbur M., Erdoğan Y., Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması: Türkiye örneği, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2008, **8**, 497-505.

Canoğlu M., Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarda proje tabanlı öğrenmenin sezgisel matematik becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 2007, 215651.

Cantürk-Günhan B., İlköğretim II. kademedeki matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2006, 206025.

Cantürk-Günhan B., Başer N., Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **8** (1), 119-134.

Cantürk-Günhan B., Başer N., Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2009, **7** (2), 451-482.

Ceran E., Önder A., İlköğretim 4. sınıf öğrencilerine matematik dersinde “Açılar” konusunun öğretilmesinde proje tabanlı öğretim yönteminin etkisinin incelenmesi, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2012, **1** (1), 89-97.

Chin C., Chia L. G., Problem-based learning: Using ill-structured problems in biology project work, *Wiley InterScience*, DOI 10.1002/sce.20097.

Cihanoğlu M. O., Alternatif değerlendirme yaklaşımlarından öz ve akran değerlendirmenin işbirlikli öğrenme ortamlarında akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkileri, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008, 220307.

Cohen J., Statistical power analysis, *Current Directions in Psychological Science*, 1992, **1** (3), 98-101.

Cohen L., Manion L., Morrison K., *Research Methods in Education*, 6th Edition, Rotledge Falmer, New York, 2007.

Cook D. L., The impact of the Hawthorne effects in experimental designs in educational research, İşbirlikli Araştırma Projesi, Ohio Devlet Üniversitesi, Ohio, 1967, EA 001 237.

Curtis D., Power of projects, *Educational Leadership*, 2002, **60** (1), 50-53.

Çakan S., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı 6. sınıf matematik dersine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri (bir eylem araştırması), Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2005, 169056.

Çakır T., İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2007, 177961.

Çetin A., Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin başarı tutum ve zihinsel yapılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2010, 264778.

Çıbık A. S., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi, *İlköğretim Online*, 2009, **8** (1), 36-47.

Çırakoğlu C., İşbirliğine dayalı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yaklaşımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geometri dersindeki akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009, 234408.

Çiftçi S., Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine, problem çözme becerilerine, erişilerine kalıcılığa ve tutumlarına etkisi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2006, 189321.

Dahlgren M. A., Castensson R., Dahlgren L. O., PBL from the teachers' perspective, *Higher Education*, 1998, **36**, 437-447.

Dede Y., Yaman S., Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **23** (1), 117-132.

Demirel Ö., *Eğitimde Yeni Yönelimler*, 4. Baskı, Pegem A, Ankara, 2010.

Demirhan C., Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2002, 113538.

Demirhan C., Demirel Ö., Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **3** (5), 48-61.

Deveci H., Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2002, 117265.

Dochy F., Segers M., Van Den Bossche P., Gijbels D., Effects of problem-based learning: A meta-analysis, *Learning and Instruction*, 2003, **13** (5), 533-568.

Dori Y., Tal R., Formal and informal collaborate projects: Engaging in industry with environment awareness, *Science Education*, 2000, **84** (1), 1-19.

Dubois D. J., The relationship between selected student team learning strategies and student achievement and attitude in middle school mathematics, Doktora Tezi, Houston Üniversitesi, Texas, 1990.

Duch B., Groh S. E., Allen D. E., *The Power of PBL*, 1st Edition, Stylus, Virginia, 2001.

Durmuş S., Matematik eğitiminde oluşturmacı yaklaşımlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2001, **1** (1), 91-107.

Egger M., Smith G. D., Sterne J. A., Uses and abuses of meta-analysis, *Clinical Medicine*, 2001, **1**(6), 478-484.

Efe M., İşbirlikli öğrenme yönteminin, öğrenci takımları başarı bölümleri ve küme destekli bireyselleştirme tekniklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “İstatistik ve Olasılık” ünitesindeki başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2011, 298185.

Erdem M., Akkoyunlu B., İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma, *İlköğretim Online*, 2002, **1** (1), 2-11.

Ergene T., Effectiveness of test anxiety reduction programs: A meta-analysis review, Doktora tezi, Ohio Üniversitesi, Ohio, 1999.

Ersoy A., İlköğretim beşinci sınıfta teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme uygulamaları, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2006, 191907.

Eski M., İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, 2011, 284176.

Felder R. M., Brent R., Navigating the bumpy road to student-centered, *College Teaching*, 1996, **44** (2), 43-47.

Fleming D. S., *A Teacher's Guide To Project Based Learning*, AEL, West Virginia, 2000.

Gelici Ö., Bilgin İ., İşbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerilerine etkileri, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2007, **12** (1), 9-32.

Girgin-Balkı A., Proje temelli öğrenme yönteminin Özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu tarafından uygulanmasına yönelik bir değerlendirme, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2003, 123199.

Gijbels D. D., Van den Bossche P., Segers M., Effects of problem-based learning: A Meta-analysis from the angle of assessment, *Review of Educational Research*, 2005, **75** (1), 27-61.

Glass G., Primary, secondary and meta analysis of research, <http://stat.smmu.edu.cn/uppic/file/pdf/primary.pdf>, (Ziyaret tarihi: 9 Ekim 2012).



Gokhale A. A., Collaborative learning enhances critical thinking, *Journal of Technology Education*, 1995, **7** (1), 22–30.

Gömlüksiz M., Kubaşık öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin demokratik tutumlar ve erişime etkisi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 1993, 32135.

Gömlüksiz M. N., Fidan E. K., Proje tabanlı öğrenme yönteminin web tasarımı dersinde kullanılmasına ilişkin nitel bir çalışma, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2013, **9** (1), 120-135.

Gömlüksiz M., İflazoğlu A., Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve benlik saygıları üzerindeki etkisi, *Çukurova Sosyal Bilimler Dergisi*, 2001, **7**, 1-18.

Gözüyeşil E., Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde, 2012, 308902.

Grant M. M., Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations, <http://www.ncsu.edu/meridian/win2002/514/project-based.pdf>, (Ziyaret tarihi: 27 Eylül 2013).

Greening T., Scaffolding for success in problem-based learning, *Medical Education Online*, <http://www.med-ed-online.org/f0000012.htm>, (Ziyaret tarihi: 18 Ekim 2013).

Gülbahar Y., Tınmaz H., Implementing project-based learning and e-portfolio assessment in an undergraduate course, *Journal of Research on Technology in Education*, 2006, **38** (3), 309-327.

Gültekin M., The effect of project based learning on learning outcomes in the 5th grade social studies course in primary education, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 2005, **5** (2), 548-556.

Gür H., Seyhan G., İlköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarıları üzerine etkisi, *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2006, **8** (1), 17-27.

Hacısalıhoğlu H. H., Mirasyedioğlu Ş., Akpınar A., *İlköğretim 6-8 Matematik Öğretimi*, 1. Baskı, Adil, Ankara, 2004.

Hatisaru V., Küçüküran A. G., Student views on problem-based learning of 9th grade industrial vocational high school, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2009, **1** (1), 718–722.

Hedges L. V., Shymansky J. A., Woodworth G., *A Practical Guide to Modern Methods of Meta-Analysis*, Special, Washington, 1989.

Hein A. J., A hurricane evacuation project, *Science Activities*, 2002, **39** (1), 26-31.

Hmelo-Silver C., Knowledge cycling: Crisscrossing the landscape of educational psychology in a problem-based learning course for preservice teachers, *Journal on Excellence in College Teaching*, 2000, **11**, 41-56.

Hmelo-Silver C. E., Problem-based learning: What and how do students learn?, *Educational Psychology Review*, 2004, **16** (3), 235-266.

Höffler T., Leutner D., Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis, *Learning and Instruction*, 2007, **17** (6), 722-738.

Hung W., David H. J., Rude L., Problem-based learning, Editors: Spector J. M., Van Merriënboer J. G., Merrill M. D., Driscoll M., *Handbook of research on educational communications and technology*, 3rd Edition., Erlbaum, New Jersey, 485-506, 2008.

Hung C. M., Hwang G. J., Huang I., A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement, *Educational Technology & Society*, 2012, **15** (4), 368–379.

Hunter J. E., Schmidt F. L., *Methods of Meta-Analysis: Correcting Error and Bias in Research Findings*, 2nd Edition, Sage, California, 2004.

Işık D., Tarım K., İflazoğlu A., Çoklu zeka kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2007, **8** (1), 63-77.

İflazoğlu A., Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematiğe ilişkin tutumları üzerindeki etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 1999, 89613.

Jacobs D., Watson T. G., Sutton J. P., Effects of a cooperative learning method on mathematics achievement and affective outcomes of students in a private elementary school, *Journal of Research & Development in Education*, 1996, **29** (4), 195-202.

Johnson D. W., Maruyama G., Johnson R., Nelson D., Skon L., Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis, *Psychological Bulletin*, 1981, **89** (1), 47-62.

Johnson D. W., Johnson R. T., Cooperative learning and feedback in technology-based instruction, Editors: Dempsey J. V., Sales G. C., *Interactive Instruction And Feedback*, 1st Edition, Educational Technology, New Jersey, 133-157, 1993.

Johnson D.W., Johnson R. T., Stanne M. B., Cooperative learning methods: A meta-analysis, <http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html> (Ziyaret tarihi: 1 Ağustos 2009).

Kablan Z., Topan B., Erkan B., Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2013, **13** (3), 1629-1644.

Kaptan F., Korkmaz H., Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2001, **20**, 185-192.

Kar T., Lineer cebirde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2010, 270737.

Karagöz D., Çoklu zeka kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2007, 217095.

Kaşarcı İ., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2013, 322081.

Katwibun D., Middle school students' mathematical dispositions in a problem-based classroom, Doktora Tezi, Oregon Devlet Üniversitesi, Oregon, 2004.

Katz L. G., Chard S. C., *Engaging Children's Minds: The Project Approach*, 2nd Edition, Ablex, Stamford, 2000.

Kılıç R., Webquest destekli işbirlikçi öğrenme yönteminin matematik dersindeki tutum ve erişime etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2007, 187071.

Kılınç A., Probleme dayalı öğrenme, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2007, **15** (2), 561-578.

Kocakaya S., Deneysel çalışmalar ne kadar güvenilir?, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2012, **1** (2), 225-231.

Kolawole E. B., Effects of competitive and cooperative learning strategies on academic performance of Nigerian students in mathematics, *Educational Research and Review*, 2008, **3** (1), 33-37.

Korkmaz H., Kaptan F., Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2001, **20**, 193- 200.

Korkmaz H., Kaptan F., Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, **22**, 91-97.

Kubnova M., Novotna J., Littler G. H., Projects and mathematical puzzles-a tool for development of mathematical thinking, *European Research in Mathematics Education Proceedings of the First Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, Osnabrück, Germany, 1999.

Kuzucuoğlu G., İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 2006, 187169.

Küçük A., Demir B., İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009, **13**, 97-112.

Küçükönder H., Meta analiz ve tarımsal uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2007, 177091.

Lau J., Schmid C. H., Quantitative synthesis in systematic reviews, *Annals of Internal Medicine*, 1997, **127** (9), 820-826.

Lee C. I., Tsai F. Y., Internet project-based learning environment: The effects of thinking styles on learning transfer, *Journal of Computer Assisted Learning*, 2004, **20** (1), 31-39

Levstik L. S., Barton K. C., *Doing History: Investigating With Children In Elementary And Middle Schools*, 4th Edition, Taylor & Francis, New York, 2011.

Lipsey M. W., *Design Sensitivity: Statistical Power For Experimental Research*, CA: Sage, California, 1990.

Lipsey M. W., Wilson D. B., *Practical Meta-Analysis*, Sage, California, 2001.

Liu P., The relationship of a problem based calculus course and students' views mathematical thinking, Doktora Tezi, Oregon Devlet Üniversitesi, Oregon, 2002.

Marangoz İ., İlköğretim 6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010, 279786.

McPhee D., Problem-based learning in initial teacher education: Taking the agenda forward, *Journal of Educational Enquiry*, 2002, **3** (1), 60-78.

Mensah J. K., Okyere M., Kuranchie A., Student attitude towards Mathematics and performance: Does the teacher attitude matter?, *Journal of Education and Practice*, 2013, **4** (3), 132-139.

Meyer D. K., Turner J. C., Spencer C. A., Challenge in a mathematics classroom: Student's motivation and strategies in project based learning, *The Elementary School Journal*, 1997, **97** (5), 501-521.

Meyer H. O., Problem-based learning, <http://www.cdlt.nus.edu.sg/success/sl23.htm>, (Ziyaret tarihi: 20.10.2013).

Mierson S., Parikh A. A., Stories from the field: Problem-based learning from a teacher's and a student's perspective, *Change*, 2000, **32** (1), 20-27.

Miller A. K., Enhancing early childhood mainstreaming through cooperative learning: A brief literature review, *Child Study Journal*, 1989, **19** (4), 285-292.

Minato S., Yanase S., On the relationship between students attitudes towards school mathematics and their levels of intelligence, *Educational Studies in Mathematics*, 1984, **15** (3), 313-320.

Mokhtar M. Z., Tarmizi M. A. A., Tarmizi R. A., Ayub A. F. M., Problem-based learning in calculus course: perception, engagement and performance, *7th WSEAS International Conference On Engineering Education*, Corfu Island, Greece, July 22-24, 2010.

Morrow K., Effects of cooperative learning groups versus whole class instruction on achievement scores in high school geometry classrooms, Doktora Tezi, Güney Connecticut Devlet Üniversitesi, New Haven, 1994.

Norman G. R., Schmidt H. G., Effectiveness of problem-based learning curricula: Theory, practice and paper darts, *Medical Education*, 2000, **34** (9), 721-728.

Olkun S., Uçar Z. T., *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*, 3. Baskı, Anı, Ankara, 2004.

Osenberg C. W., St Mary C. M., Meta-analysis: Synthesis or statistical subjugation?, *Integrative Biology Issues News and Reviews*, 1998, **1** (1), 37-41.

Öner Armağan F., Kavramsal değişim metinlerinin etkililiği: Meta analiz çalışması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011, 279751.

Övez M. G., Matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine, öğrenci tutumlarına ve öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2007, 177964.

Özcan Ş., Eğitim yöneticisinin cinsiyet ve hizmetiçi eğitim durumunun göreve etkisi: Bir meta analitik etki analizi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 221528.

Özdemir E., Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin geometri başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006, 181014.

Özdemirli Çapar G., İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutumu üzerindeki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2011, 299883.

Özdil G., Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, 2011, 284175.

Özdoğan E., İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 4. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutum ve başarısına etkisi: Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ve küme destekli bireyselleştirme tekniği, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2008, 230968.

Özgen K., Pesen C., Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları, *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **11**, 69-83.

Özsarı T., İlköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde işbirlikli öğrenmenin matematik başarısı üzerine etkisi: Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ve öğrenci takımları-başarı bölümleri (ÖTBB), Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2009, 241412.

Öztürk E., Ada Ş., Sosyal bilgiler eğitiminde proje tabanlı öğrenme ve portfolyo değerlendirme yaklaşımlarının eğitim ve sınav durumlarına yansımaları, *Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **13**, 93-103.

Petitti D. B., *Meta-Analysis, Decision Analysis and Cost-Effectiveness Analysis, Methods for Quantitative Synthesis in Medicine*, Oxford University, New York, 1994.

Pınar S., 'Ölçüler' konusunun eğitim teknolojileri ve işbirlikli öğrenme yöntemleriyle öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007, 210295.

Pickett N., Dodge B., Rubrics for web lessons, <http://webquest.sdsu.edu/rubrics/weblessons.htm>, (Ziyaret tarihi: 26 Eylül 2013).

Posluoğlu Z. Y., İlköğretim matematik dersinde problem çözme becerisinin kazandırılmasında işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2002, 113208.

Raghavan K., Coken-Regev S., Strobel S. A., Student outcomes in a local systemic change project, *School Science & Mathematics*, 2001, **101** (8), 417-426.

Roh K. H., Problem-based learning in mathematics, *ERIC Clearinghouse For Science, Mathematics and Environmental Education*, 2003, **3** (7), 1-2.

Rosenberg M., Adams D., Gurevitch J., *Metawin Statistical Software for Meta-Analysis Version 2*, Sinauer, Massachusetts, 2000.

Rust C., The impact of assessment on student learning, *Active Learning in Higher Education*, 2002, **3** (2), 145-158.

Sağlam M., Yüksel İ., Program değerlendirmede meta-analiz ve meta-değerlendirme yöntemleri, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2007, **18**, 175-188.

Saracaloğlu A. S., Özyılmaz Akamca G., Yeşildere S., İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2006, **4** (3), 241-258.

Sarıtaş E., İlköğretim I. devrede işbirlikçi öğrenim yöntemi ile geleneksel öğrenim yöntemlerinin başarılı ve başarısız öğrenciler üzerindeki etkisi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1999, **6**, 87-93.

Savery J. R., Duffy T. M., Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework, *Educational Technology*, 1995, **35** (5), 31-38.

Savuran D., İlköğretim yedinci sınıflarda proje tabanlı matematik öğreniminin matematik başarısına tutuma ve kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2007, 269944.

Schwarzer R., Meta-analysis programs, <http://userpage.fu-berlin.de/~health/manual.pdf>, (Ziyaret tarihi: 1 Ekim 2013).

Senemoğlu N., *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*, 21. Baskı, Pegem A, Ankara, 486-497, 2012.

Sert Y., Elemanter sayı kuramı dersinde proje destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 219950.

Shearer K., Quinn R. K., Using projects to implement mathematics standards, *The Clearing House*, 1996, **70** (2), 73-76.

Sidman-Taveau R. L., Computer-assisted project based learning in second language: Case studies in adult ESL, Doktora Tezi, Texas Üniversitesi, Texas, 2005.

Sidman-Taveau R., Milner-Bolotin M., Constructivist inspiration: A project-based model for L2 learning in virtual worlds, 2001, (ERIC Document Reproduction Service No. ED464498).

Simkins M., Cole K., Tavalin F., Means B., *Increasing Student Learning Through Multimedia Projects*, ASCD, Virginia, 2002.

Slavin R. E., Cooperative learning, *Review of Educational Research*, 1980, **50** (2), 315-342.

Slavin R. E., When does cooperative learning increase student achievement?, *Psychological Bulletin*, 1983, **4** (3), 429- 445.

Slavin R. E., Cooperative learning and the cooperative school, *Educational Leadership*, 1987, **45** (3), 7-13.

Slavin R. E., Synthesis of research on cooperative learning, *Educational Leadership*, 1991, **48** (5), 71-82.

Solomon G., Project-based learning: A primer, *Technology and Learning*, 2003, **23** (6), 20-30.

Sönmez D., Lee H., Problem-based learning in science, <http://www.vtaide.com/png/ERIC/PBL-in-Science.htm>, (ED482724), (Ziyaret tarihi: 31.10.2013)

Spuler F. B., A meta-analysis of the relative effectiveness of two cooperative learning models in increasing mathematics achievement, Doktora Tezi, Old Dominion Üniversitesi, ABD, 1993.

Stepien W., Gallagher S., Problem-based learning: As authentic as it gets, *Educational Leadership*, 1993, **50** (7), 25-28.

Strobel J., Barneveld A. V., When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms, *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2009, **3** (1), 44-58.

Struyven K., Dochy F., Janssens S., Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: A review 1, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2005, **30** (4), 331-347.

Sünbül A. M., İşbirliğine dayalı öğretim yönteminde kullanılan değerlendirme biçiminin öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1995, 43468.

Şahin M. C., İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: Bir meta-analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2005, 205730.

Şenocak E., Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2005, 170611.

Şenocak E., Taşkesenligil Y., Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2005, **13** (2), 359-366.

Şimşek Ü., Doymuş K., Şimşek U., İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme çalışması: II. işbirlikli öğrenme yönteminin sınıf ortamında uygulanması, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, **10** (1), 123-142.

Tabuk M., Proje tabanlı öğrenmede çoklu zekâ yaklaşımının matematik öğrenme başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009, 231781.

Tabuk M., Özdemir A. Ş., Proje tabanlı öğrenmede çoklu zekâ yaklaşımının matematik öğrenme başarısına etkisi, *International Online Journal of Educational Sciences*, 2009, **1** (1), 177-195.

Tandoğan R. Ö., Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006, 191667.

Tarım K., Kubaşık öğrenme yönteminin matematik öğretimindeki etkinliği ve kubaşık öğrenme yöntemine ilişkin bir meta-analiz çalışması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2003, 135741.

Tarım K., Akdeniz F., İlköğretim matematik derslerinde kubaşık öğrenme yönteminin kullanılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **24**, 215-223.



Taşkesenligil Y., Şenocak E., Sözbilir M., Probleme dayalı öğrenme teorik temelleri, *Milli Eğitim Dergisi*, 2008, **177**, 50-64.

Teske E. R., Cooperative learning: A sixth grade mathematics curriculum for teaching addition of fractions, Doktora Tezi, Kaliforniya Devlet Üniversitesi, California, 2010.

Thalheimer W., Cook S., How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology, *Work-Learning Research*, [http://education.gsu.edu/coshima/eprs8530/effect\\_sizes\\_pdf4.pdf](http://education.gsu.edu/coshima/eprs8530/effect_sizes_pdf4.pdf), (Ziyaret tarihi: 25 Haziran 2012).

Timur S., İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, 2006, 187312.

Topçu P., Cinsiyetin bilgisayar tutumu üzerindeki etkisi: Bir meta analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009, 231828.

Torp L., Sage S., *Problem as possibilities: Problem-based learning for k-16 education*, 2nd Edition, ASCD, Alexandria, 2002.

Tudge J., Camso D., Cooperative problem solving in the classroom: Enhancing young children's cognitive development, *Young Children*, 1988, **44** (1), 46-52.

Turan S., Elçin M., Odabaşı O., Ward K., Sayek I., Evaluating the role of tutors in problem-based learning sessions, *Journal of Medical Sciences*, 2009, **29** (1), 77-83.

Umay A., Matematik öğretiminde okul ve dersane eğitiminin karşılaştırılması, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Ankara, Türkiye, 6-8 Eylül 2000.

Ural A., İşbirlikli öğrenmenin matematikteki akademik başarıya, kalıcılığa, matematik özyeterlik algısında ve matematiğe karşı tutuma etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, 211656.

URL- 1:

<http://images.bie.org/uploads/general/09774f259f33d224996759b47687068c.pdf>, (Ziyaret tarihi: 29 Eylül 2013).

URL- 2: [http://www.bie.org/about/what\\_is\\_pbl](http://www.bie.org/about/what_is_pbl), (Ziyaret tarihi: 27 Eylül.2013).

URL- 3: <http://www.ozelogretim.hacettepe.edu.tr/grup1/projetabanli.html>, (Ziyaret tarihi: 2 Ekim 2013).

Uslu G., Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2006, 180130.

Uygun N., İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010, 279605.

Ülgen G., *Eğitim Psikolojisi*, 3. Baskı, Alkım, İstanbul 1997.

Ünlü M., İşbirlikli öğretim yönteminin 8. sınıf permütasyon ve olasılık konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 218075.

Ünlü M., Aydın S., İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "Permütasyon ve Olasılık" konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011, **12** (3), 1-16.

Vaiz O., Proje tabanlı öğrenmede portfolyoların kullanımı ve öğrenme sürecine yansımaları, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2003, 132784.

Varank İ., Kuzucuoğlu G., İşbirlikli öğrenmede birlikte öğrenme tekniğinin öğrencilerin matematik başarılarına ve işbirliği içinde çalışma becerilerine etkisi, *İlköğretim Online*, 2007, **6** (3), 323-332.

Verhovsek E., Stripin T., Problem based learning: Applications for college mathematics and allied health, *Mathematics and Computer Education*, 2003, **37** (3), 381-387.

Ward J. D., Lee C. L., A review of problem-based learning, *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, 2002, **20** (1), 16-26.

Weise K., Technology and problem based learning (PBL), <http://www.kweise.net/portfolio/lesleygrad/5100/Technology%20and%20Problem%20Based%20Learning.pdf>, (Ziyaret tarihi: 17.10.2013).

Winn S., Learning by doing: Teaching research methods through student participation in a commissioned, *Studies in Higher Education*, 1997, **20** (2), 203-214.

Wolf F. M., *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*, Sage, Newbury Park, 1986.

Wolk S., What should we teach? The benefits of exploratory time, *Educational Leadership*, 2001, **59** (2), 56-59.

Yam S., Rossini P., Effectiveness of project-based learning as a strategy for property education, *Pacific Rim Property Research Journal*, 2010, **16** (3), 291-313.

Yaman S., Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003, 133749.

Yantır N., İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle geometri dersine ilişkin erişim düzeylerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2007, 211585.

Yıldırım K., Tarım K., Çoklu zekâ kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim beşinci sınıf matematik dersinde akademik başarı ve hatırd tutma düzeyine etkisi, *İlköğretim Online*, 2008, **7** (1), 174-187.

Yıldız F., “Oran, Orantı ve Yüzdeler” ünitesinin proje tabanlı öğrenme ile öğrenilmesinin matematik dersindeki başarıya ve tutuma etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 220098.

Yıldız N., İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısı üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2001, 112625.

Yıldız N. Ç., Verilerin değerlendirilmesinde meta analizi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002, 126592.

Yıldız V., İşbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretimin okul öncesi çocuklarının temel matematik başarıları üzerindeki etkileri ve mevcut uygulamalarla ilgili öğretmen görüşleri, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1998, 74551.

Yılmaz A., İşbirliğine dayalı öğrenme; etkili ancak ihmal edilen ya da yanlış kullanılan bir metot, *Milli Eğitim Dergisi (Elektronik Versiyon)*, 2001, **150**.

Yılmaz B., Öğretimde planlama ve değerlendirme dersinde uygulanan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2007, 217488.

Yuen D., Project-based learning, *Educational Leadership*, 2008, **65** (5), 1-5.

Yurtluk M., Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının matematik dersi öğrenme süreci ve öğrenci tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2003, 132829.

Zenginobuz B., İşbirlikli öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin ders başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2005, 198305.

Zoller U., Problem solving and the ‘problem solving paradox’ in decision-making-oriented environmental education, *Conceptual Issues in Environmental Education*, 1991, **28**, 71-88.

Zvacek S. M., What's my grade? Assessing learner progress, *TechTrends*, 1999, **43** (5), 39-43.

## **EKLER**

## EK-A: Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmaların Tablosu

Tablo A.1. Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmaların Tablosu (Akademik Başarı)

| No | Yazar Adı                 | Yayın Yılı | Yayın Türü | Örneklem Büyüklüğü | Öğretim Kademesi | Uygulama Süresi       | Öğrenme Alanı          |
|----|---------------------------|------------|------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| 1  | Adem Ayvacı               | 2011       | Tez        | 83                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Cebir                  |
| 2  | Berna Günhan & Neşe Başer | 2008       | Makale     | 46                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 3  | Faysal Akın & Cahit Pesen | 2010       | Makale     | 69                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Cebir                  |
| 4  | Gülnur Özdil              | 2011       | Tez        | 47                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Geometri               |
| 5  | Gülsemin Uslu             | 2006       | Tez        | 40                 | Ortaöğretim      | 2-4 hafta             | Olasılık ve İstatistik |
| 6  | Mehtap Eski               | 2011       | Tez        | 46                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Cebir                  |
| 7  | Mükerrem Apaçık           | 2009       | Tez        | 44                 | Ortaöğretim      | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 8  | Neşe Uygun                | 2010       | Tez        | 60                 | İlköğretim I     | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 9  | Tuğrul Kar                | 2010       | Tez        | 72                 | Yükseköğretim    | 5-6 hafta             | Cebir                  |
| 10 | Tuncay Çakır              | 2007       | Tez        | 42                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 11 | Tülin Özсарı              | 2009       | Tez        | 48                 | İlköğretim I     | 9 hafta ve daha fazla | Birden Fazla           |
| 12 | Alattin Ural              | 2007       | Tez        | 60                 | Ortaöğretim      | 7-8 hafta             | Cebir                  |
| 13 | Betül Arısoy              | 2011       | Tez        | 104                | İlköğretim II    | 9 hafta ve daha fazla | Olasılık ve İstatistik |
| 14 | Burcu Altınsoy            | 2007       | Tez        | 56                 | İlköğretim I     | 9 hafta ve daha fazla | Birden Fazla           |
| 15 | Ceren Çırakoğlu           | 2009       | Tez        | 40                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 16 | Ece Özdoğan               | 2008       | Tez        | 80                 | İlköğretim I     | 5-6 hafta             | Sayılar                |
| 17 | Emel Sarıtaş              | 1999       | Makale     | 91                 | İlköğretim I     | 2-4 hafta             | ----                   |
| 18 | Gürkan Kuzucuoğlu         | 2006       | Tez        | 68                 | İlköğretim I     | 2-4 hafta             | Sayılar                |
| 19 | İbrahim Marangoz          | 2010       | Tez        | 70                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |

Tablo A.1. (Devam) Meta Analize Dahil Edilen Çalışmaların Tablosu (Akademik Başarı)

| No | Yazar Adı                         | Yayın Yılı | Yayın Türü | Örneklem Büyüklüğü | Öğretim Kademesi | Uygulama Süresi       | Öğrenme Alanı          |
|----|-----------------------------------|------------|------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| 20 | Melihan Ünlü & Sırrı Aydıntan     | 2011       | Makale     | 64                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Olasılık ve İstatistik |
| 21 | Murat Efe                         | 2011       | Tez        | 44                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Olasılık ve İstatistik |
| 22 | Müfit Gömleksiz & Ayten İflazoğlu | 2001       | Makale     | 61                 | İlköğretim I     | 7-8 hafta             | Birden Fazla           |
| 23 | Nazlı Yıldız                      | 2001       | Tez        | 70                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 24 | Nesil Yantrı                      | 2007       | Tez        | 80                 | Yükseköğretim    | -----                 | Geometri               |
| 25 | Özlem Gelici & İbrahim Bilgin     | 2007       | Makale     | 75                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Cebir                  |
| 26 | Perihan Artut & Kamuran Tarım     | 2002       | Bildiri    | 81                 | Yükseköğretim    | 9 hafta ve daha fazla | Birden Fazla           |
| 27 | Remzi Kılıç                       | 2007       | Tez        | 45                 | İlköğretim I     | 5-6 hafta             | Birden Fazla           |
| 28 | Senem Pınar                       | 2007       | Tez        | 81                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Ölçme                  |
| 29 | Sinan Aydın                       | 2009       | Makale     | 52                 | Yükseköğretim    | 9 hafta ve daha fazla | Cebir                  |
| 30 | Tunay Bilgin                      | 2004       | Makale     | 55                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Geometri               |
| 31 | Tunay Bilgin & Kamil Akbayır      | 2002       | Bildiri    | 62                 | Yükseköğretim    | 2-4 hafta             | Cebir                  |
| 32 | Vesile Yıldız                     | 1998       | Tez        | 29                 | Okul öncesi      | 9 hafta ve daha fazla | Birden Fazla           |
| 33 | Duygu Savuran                     | 2007       | Tez        | 76                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Cebir                  |
| 34 | Esra Ceran & Alev Önder           | 2012       | Makale     | 41                 | İlköğretim I     | -----                 | Geometri               |
| 35 | Filiz Yıldız                      | 2008       | Tez        | 70                 | İlköğretim II    | 7-8 hafta             | Sayılar                |
| 36 | Mehmet Gökten Övez                | 2007       | Tez        | 70                 | Ortaöğretim      | 5-6 hafta             | Sayılar                |
| 37 | Meral Canoğlu                     | 2007       | Tez        | 112                | Okul öncesi      | 7-8 hafta             | Birden Fazla           |
| 38 | Soner Aladağ                      | 2008       | Makale     | 59                 | İlköğretim I     | 2-4 hafta             | Birden Fazla           |

Tablo A.2. Meta-Analize Dahil Edilen Çalışmaların Tablosu (Tutum)

| No | Yazar Adı                     | Yayın Yılı | Yayın Türü | Örneklem Büyüklüğü | Öğretim Kademesi | Uygulama Süresi       | Öğrenme Alanı          |
|----|-------------------------------|------------|------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| 1  | Berna Günhan & Neşe Başer     | 2008       | Makale     | 46                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 2  | Faysal Akın & Cahit Pesen     | 2010       | Makale     | 69                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Cebir                  |
| 3  | Gülnur Özdil                  | 2011       | Tez        | 47                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Geometri               |
| 4  | Gülsemin Uslu                 | 2006       | Tez        | 40                 | Ortaöğretim      | 2-4 hafta             | Olasılık ve İstatistik |
| 5  | Kemal Özgen & Cahit Pesen     | 2008       | Makale     | 40                 | Ortaöğretim      | 9 hafta ve daha fazla | Cebir                  |
| 6  | Neşe Uygun                    | 2010       | Tez        | 60                 | İlköğretim I     | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 7  | Tuncay Çakır                  | 2007       | Tez        | 42                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 8  | Tülin Özşarı                  | 2009       | Tez        | 48                 | İlköğretim I     | 9 hafta ve daha fazla | Birden Fazla           |
| 9  | Alattin Ural                  | 2007       | Tez        | 60                 | Ortaöğretim      | 7-8 hafta             | Cebir                  |
| 10 | Burcu Altınsoy                | 2007       | Tez        | 56                 | İlköğretim I     | 9 hafta ve daha fazla | Birden Fazla           |
| 11 | Ece Özdoğan                   | 2008       | Tez        | 80                 | İlköğretim I     | 5-6 hafta             | Sayılar                |
| 12 | İbrahim Marangoz              | 2010       | Tez        | 70                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Geometri               |
| 13 | Murat Efe                     | 2011       | Tez        | 44                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Olasılık ve İstatistik |
| 14 | Özlem Gelici & İbrahim Bilgin | 2007       | Makale     | 75                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Cebir                  |
| 15 | Remzi Kılıç                   | 2007       | Tez        | 45                 | İlköğretim I     | 5-6 hafta             | Birden Fazla           |
| 16 | Senem Pınar                   | 2007       | Tez        | 81                 | İlköğretim II    | 5-6 hafta             | Ölçme                  |
| 17 | Duygu Savuran                 | 2007       | Tez        | 76                 | İlköğretim II    | 2-4 hafta             | Cebir                  |
| 18 | Filiz Yıldız                  | 2008       | Tez        | 70                 | İlköğretim II    | 7-8 hafta             | Sayılar                |
| 19 | Mehmet Gökten Övez            | 2007       | Tez        | 70                 | Ortaöğretim      | 5-6 hafta             | Sayılar                |

## KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

### Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

- [1] Kablan Z., **Topan B.**, Erkan B., Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2013, **13** (3), 1629-1644.

### Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri özet kitapçığında basılan bildiriler

- [1] Küçük A., Arı A. A., **Topan, B.**, Baran T., Matematik eğitimine çok kültürlü bir bakış, *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Eğitim Bilimleri Araştırmalar Sempozyumu*, Sinop, Türkiye, 1-3 Ekim 2012.

### Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- [1] Baran T., **Topan B.**, Bozkuş F., Gündüz N., 8. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlık düzeyleri ile grafik okuma ve yorumlama becerileri arasındaki ilişki, *1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon, Türkiye, 20-22 Haziran 2013.
- [2] **Topan B.**, Arı A. A., Matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiği üzerine bir meta-analiz çalışması, *22. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Eskişehir, Türkiye, 5-7 Eylül 2013.



## **ÖZGEÇMİŞ**

20 Nisan 1989 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlk öğrenimini Konya'da, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2007 yılında Kocaeli Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde başladığı lisans eğitimini 2011 yılında tamamladı. 2011-2012 eğitim-öğretim yılında başladığı Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği programında yüksek lisans eğitimine halen devam etmektedir.