



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMİ (LMS) KULLANIMININ
MATEMATİK BAŞARISINA ETKİSİ: META-ANALİZ
ÇALIŞMASI

Hatice SAYGILI

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇETİN

Konya 2021

ÖN SÖZ

Bu araştırmada, Öğrenme Yönetim Sistemi (LMS) kullanımının matematik başarısı üzerindeki etkisi meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir.

Beni meta-analiz konusunda bilgilendiren, değerli zamanını ayıran, bana çalışmamın her aşamasında yardımcı olan, beni destekleyen danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇETİN hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmam boyunca beni destekleyen ve yalnız bırakmayan anneme ve Ali CERİT'e sevgilerimi sunarım.

Hatice SAYGILI
KONYA- 2021

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	VI
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	VII
ÖZET	IX
ABSTRACT	X
1 GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	2
1.3 Araştırmanın Önemi	3
1.4 Sınırlılıklar	4
1.5 Tanımlar	4
2 ALAN YAZIN	5
2.1 Eğitimde Matematik Başarısını İnceleyen Güncel Meta- Analiz Çalışmaları	5
2.2 Eğitimde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar	10
2.2.1 İlkokul Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar	11
2.2.1 Ortaokul Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar	11
2.2.2 Ortaöğretim Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar	13
2.2.3 Üniversite Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar	15
3 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	18
3.1 Eğitimde LMS'nin Tarihsel Gelişimi	18
3.2 E-Öğrenme	20
3.3 Çevrimiçi Öğrenme	21
3.4 Web Tabanlı Eğitim	22
3.4.1 Web Tabanlı Eğitimin Kuramsal Temelleri	23
3.4.1.1 Davranışçı Yaklaşım	23
3.4.1.2 Bilişsel Yaklaşım	23
3.4.1.3 Yapılandırmacı Yaklaşım	24
3.5 Öğrenme Yönetim Sistemi Nedir?	24
3.5.1 Öğrenme Yönetim Sistemlerinin Özellikleri ve Faydaları	25

3.6 Açık Kaynak Öğrenme Yönetim Sistemleri	26
3.6.1 Moodle	26
3.6.2 Claroline.....	27
3.6.3 Interact	28
3.6.4 Ilias.....	28
3.6.5 Sakai.....	28
3.6.6 Canvas.....	29
3.7 Ticari Öğrenme Yönetim Sistemleri.....	29
3.7.1 Blackboard	29
3.7.2 Desire2Learn.....	30
4 YÖNTEM	31
4.1 Araştırmanın Modeli.....	31
4.1.1 Meta-Analiz Nedir?	31
4.1.2 Meta-Analizin Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	32
4.1.3 Meta-Analizin İşlem Basamakları	33
4.2 Verilerin Toplanması	33
4.3 İşlem Basamakları.....	34
4.3.1 Problemin Belirlenmesi	34
4.3.2 Literatürün İncelenmesi	34
4.3.3 Çalışmaların Kodlanması.....	34
4.3.4 Kodlama Formu Güvenirliliği.....	34
4.3.5 Modele Karar Verme	36
4.3.6 Değişkenleri Belirleme	36
4.3.7 Sonuçları Yorumlamak	36
4.3.8 Rapor Hazırlama	37
4.4 Dâhil Edilme Kriterleri	37
4.5 Hariç Tutma Kriterleri	37
4.6 Verilerin Analizi	38
5 BULGULAR.....	40
5.1 Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler	40
5.2 Yayın Yanlılığı Bulguları	44
5.3 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkilerini İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular	47
5.4 Heterojenlik Testi, Q ve I2 İstatistiği.....	49
5.5 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline ve Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmemiş Bulguları	52
5.6 LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Genel Etki Büyüklüklerinin Analog Anova (Alt Grup) Analizine Göre İncelenmesi.....	53
5.6.1 Yayın Yılı Alt Grup Analizine Ait Bulgular.....	54
5.6.2 Ülke Alt Grubu Analizine Ait Bulgular.....	55

5.6.3 Örneklem Büyüklüğü Alt Grup Analizine Ait Bulgular.....	57
5.6.4 Uygulama Süresi Alt Grubuna Ait Bulgular.....	58
5.6.5 Öğrenim Düzeyi Alt Grup Analizine Ait Bulgular.....	59
5.6.6 Konu Alt Grup Analizine Ait Bulgular.....	60
5.6.7 Yayın Türü Alt Grup Analizine Ait Bulgular	62
5.6.8 Uygulama Yöntemi Alt Grubuna Ait Bulgular.....	63
6 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	65
6.1 Tartışma	65
6.2 Sonuç.....	67
6.3 Öneriler	68
KAYNAKÇA.....	70
EK-1.....	82
EK-2.....	84
EK-3.....	91
EK-4.....	92

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

“Öğrenme Yönetim Sistemi (LMS) Kullanımının Matematik Başarısına Etkisi: Meta-Analiz Çalışması” başlıklı tez çalışmamın İç Kapak, Özetler, Ekler ve Ana Bölümlerden (Giriş, Alan Yazın, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler) oluşan toplam 69 sayfalık kısmına ilişkin, 11 Temmuz 2021 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç,
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç,
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç,
4. Önsöz hariç,
5. İçindekiler hariç,
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç,
7. Kaynakça hariç
8. Özgeçmiş hariç,
9. Alıntılar dâhil,
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

11/07/2021

Hatice SAYGILI

Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇETİN

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynakça listesine eklendiğini beyan ederim.

12/07/2021
Hatice SAYGILI

Kısaltmalar

LMS¹: Learning Management System- Öğrenme Yönetim Sistemi

EB: Etki Büyüklüğü

SH: Standart Hata

Q: Homojenlik Testi

I²: Homojenlik Testi (yüzde)

p: İstatistiksel Anlamlılık

N: Örneklem Sayısı

k: Çalışma Sayısı

df: Serbestlik Derecesi

d: Cohen's d

CMA: Meta-Analiz Yazılımı (Comprehensive Meta Analysis)

YL: Yüksek Lisans Tezi

DR: Doktora Tezi

MIT: Massachusetts Institute of Technology

SCORM: Shareable Content Object Reference Model

¹ Bu yayında “Öğrenme Yönetim Sisemi” ulusal ve uluslararası literatürde daha çok LMS (Learning Management System) orijinal ismiyle tarandığından aslı muhafaza edilmiştir. Bu sebepten başlık ve metin içinde “LMS” olarak kullanılacaktır.

ÖZET

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMİ KULLANIMININ MATEMATİK BAŞARISINA ETKİSİ: META-ANALİZ ÇALIŞMASI

Hatice SAYGILI

Bu çalışmanın amacı, LMS (Learning Management System-Öğrenme Yönetim Sistemi) kullanımının matematik başarısı üzerindeki etki büyüklüğünü meta-analiz yöntemiyle incelemektir. Bunun için ulusal ve uluslararası yapılmış deney ve kontrol gruplu deneysel çalışmalar alan yazında taranmıştır. 2005-2020 yılları arasında yapılmış, araştırmanın problemine ve meta-analize dâhil edilebilecek kriterlere uygun ön test son test puan ortalaması, standart sapma değeri ve örneklem gibi istatistiksel verileri içeren yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makaleler YÖK Ulusal Tez Merkezi, Web of Science (WOS) ve Proquest'te taranarak incelenmiştir. Alan yazında taramalar sonucunda ilkin 83 çalışmaya daha sonra veri eksikliği olduğu, araştırma problemini iyi yansıtmadığı vb. nedenlerden elenerek ulusal ve uluslararası 43 çalışmaya indirgenmiştir. Bu çalışmalar içinden 43 çalışmanın dâhil edilme kriterlerine uygun olduğu belirlenmiştir. Seçilen çalışmaların etki büyüklüğü dağılımında rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir (Q=1763,580 p=0,000). Güvenirlilik ve yayın yanlılığını değerlendirmek için huni grafiği, Orwin's fail safe ve Egger Regression yöntemleri kullanılmıştır. Bu testlerden elde edilen veriler doğrultusunda yayın yanlılığı olmadığı görülmüştür (p=0,48305). Araştırmanın bağımlı değişkeni; matematik başarısı, bağımsız değişkenleri ise LMS kullanımı ve bazı çalışma alt grupları (yıl, örneklem, yayın türü, uygulama süresi, konu, ülke, öğrenim düzeyi, uygulama yöntemi) olarak belirlenmiştir. Veriler, Comprehensive Meta Analyses (CMA) yazılımı ile analiz edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalardaki toplam örneklem sayısı 15.296'dır. Araştırma sonuçlarına göre, LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki genel etki büyüklüğü değeri (d=0,363) olarak belirlenmiştir. Bulunan bu değer Thalheimer ve Cook (2002) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre küçük düzeyde bir etkiye sahiptir. Bu sonuca göre, LMS kullanımının matematik başarısı üzerinde küçük düzeyde etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü değerinin Analog Anova sonuçlarına göre; ülke, öğrenim düzeyi, konu ve yıla göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Diğer yandan; örneklem, uygulama süresi, yayın türü ve uygulama yöntemine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlardan yola çıkılarak uygulayıcı ve araştırmacılara bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik Başarısı, Meta-Analiz, Öğrenme Yönetim Sistemi.

ABSTRACT

Department of Mathematics and Sciences Education
Elementary Mathematics Education Program
Master Thesis

THE EFFECT OF USING LEARNING MANAGEMENT SYSTEM ON MATHEMATICAL ACHIEVEMENT: META-ANALYSIS STUDY

Hatice SAYGILI

The aim of this study is to examine the effect size of the use of the LMS (Learning Management System) on mathematics achievement with meta-analysis method. For this purpose, national and international experimental studies with experimental and control groups have been reviewed in the literature. Master's thesis, doctoral dissertation, and articles that were made between 2005 and 2020, which include statistical data such as pre-test post-test score average, standard deviation value, and sample by following per under the research problem and criteria that can be included in meta-analysis Higher Education Council thesis, Web of Science and Proquest It has been scanned in. As a result of the researches in the literature, firstly 83 studies, then the lack of data, the research problem, etc. it has been reduced to 43 national and international studies. Out of these studies, 43 studies were found to meet the inclusion criteria. Random effects model is preferred in the effect size distribution of the selected studies ($Q=1763,580$ $p=0,000$). Funnel plot, Orwin fail-safe, and Egger Regression methods were used to evaluate reliability and publication bias. In line with the data obtained from these tests, it was observed that there was no publication bias ($p=0,48305$). The dependent variable of the research; mathematics achievement and its independent variables are LMS usage and some study subgroups (year, sample, publication type, application period, subject, country, education level, application method). Data were analysed with Comprehensive Meta-Analysis (CMA) software. The total sample number of the studies included in the study is 15,296. According to the results of the research, the overall effect size value of LMS use on mathematics achievement was determined as ($d = 0.363$). This value has a small effect according to the effect size classification by Thalheimer and Cook (2002). According to this result, it was found that the use of LMS has a small effect on mathematics achievement. According to Analog Anova results of this effect size value; it was found to be statistically significant by country, education level, subject, and year. On the other hand; no significant difference was found according to the sample, implementation time, type of publication, and application method. Based on these results, some suggestions for practitioners and researchers have been made.

Keywords: Learning Management System, Mathematics Achievement, Meta-Analysis.

BÖLÜM 1

1 GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın konusuna, araştırmanın problemine, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, varsayımlarına, tanımlarına ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Son yıllarda değişen çağ ile birlikte, eğitim sistemleri hızla şekillenmeye devam etmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte eğitim sistemlerinde de değişiklikler yaşanmıştır. Her ülke kendi geleceği için ya kendi eğitim sistemini belirlemiş ya da geliştirilmiş eğitim sistemlerini ülke koşullarına göre uyarlama yoluna gitmiştir.

Dünya'daki bu gelişmeler ışığında eğitimde teknolojiye eğilim artmıştır. Öyle ki, dünya genelinde yaşanan olumsuzluklar (örneğin, günümüzde pandemi vb.) ve teknolojik araçların kullanımının artması yüz yüze eğitimin uzaktan eğitime doğru evrilmesinde etkili olmuştur. Artık yüz yüze eğitimle yapılan birçok faaliyet, teknolojinin gelişmesiyle birlikte uzaktan da yapılabilir hale gelmiştir. Yeni teknolojiler sağladıkları kolaylıklar sayesinde öğrenme ve öğretim kapsamını genişletmiş ve şekillendirmiştir (Chang, Jhu, Liang, Tseng ve Hsu, 2015). LMS (Learning Management System) ile yapılan eğitimlerde ödev, toplantı, tartışma, sohbet, değerlendirme gibi birçok faaliyet uzaktan yapılabilir hale gelmiştir. LMS öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğretmen-yönetici arasında iki yönlü etkileşim imkânı sağlamaktadır. Bu yazılımlar eş zamansız (asen kron) öğrenme materyali ile tartışma, verileri paylaşma, sınavlara erişim sağlama, ödevler yapma, geri dönüt alma, farklı etkinlikler düzenleme, rapor alma gibi sistemleri internet yoluyla sağlayan yazılımlardır (Çekiç, 2010:66). Öğrenme başlangıcından bitimine kadar sosyal ortamlar oluşturularak eğitim sürecinde bireylerin etkileşim içinde bulunmasına ve akran değerlendirmesi yapabilmelerine olanak sağlar. LMS ile eğitimde zaman ve mekân sınırının ortadan kalkması, öğretmenin ölçme ve değerlendirme yoluyla öğrencinin öğrenme durumunu tespit edebilmesi ve öğrenci merkezli olması göz önüne alındığında LMS'nin tercih edilen bir sistem olması hiç de tesâdüfî değildir. Diğer yandan, bazı çalışmalarda LMS'nin akademik başarıda anlamlı bir etki oluşturmadığı (Belanger 2018; Comfort, 2016; Gangaram, 2014; Kwan lo vd., 2017; Mills, 2016; Norvell, 2017; Özerbaş, 2012; Telford, 2011) belirtilmiştir.

LMS'nin çevrimiçi öğrenme ortamına katılan hem öğrenci hem de öğretmenler açısından matematik başarıları üzerinde etkileri araştırılmıştır (Adzharuddin ve Ling 2013). LMS kullanımının matematik dersinde öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşan bir çok çalışma bulunmaktadır (Ichinose, 2011; McCray 2019; Meylani, 2016; Newberry, 2011; Olpak vd., 2018; Osborne, 2020; Şimşek, 2010; Tekin, 2018; Williamson, 2017; You, 2015). LMS kullanımının matematik başarısına gerçek etki büyüklüğünün anlaşılması ancak kapsamlı bir literatür taraması ve sayısal verilerin meta-analiziyle mümkün olduğu düşüncesinden hareketle çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada meta-analiz yönteminin bu amaçla kullanılabilir en iyi araç olduğu düşünülmektedir. Çünkü meta-analiz, bir konu alanında benzer bulgulara erişilmiş araştırma sonuçlarını bütünleştirip, geçerliliği üst düzeyde sağlayan, çalışmada elde edilen verilerin etki büyüklüğünü bularak daha genel kanıya ulaşmayı amaçlayan istatistiksel bir metottur (Ellis, 2010).

Literatür incelendiğinde, matematik başarısı üzerine birçok yöntem ile tekniğin meta-analiz yöntemiyle araştırıldığı görülmüştür. Özellikle bilgisayar destekli öğretim (Gürsoy, 2017), gerçekçi matematik eğitiminin (Özdemir, 2020), teknoloji destekli öğretimin (Deniz, 2019) matematik başarısına etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Ülkemizde bazı LMS'lerin matematik başarısına olan etkisini konu alan çalışmalar yoğunlukta olmasına rağmen, LMS'nin matematik başarısına olan ortak etkisini inceleyen meta-analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte özellikle olağanüstü bir dönemden geçtiğimiz bu pandemi (covid-19) döneminde LMS'nin yaygın olarak kullanılmasından dolayı bu meta-analiz çalışmasının faydalı ve güncel olacağı düşünülmüştür. Bu sebeple, yayınların yoğunlukta olduğu 2005-2020 yılları arasındaki çalışma sonuçları birleştirilmiştir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, matematik eğitiminde öğrenme yönetim sistemi (LMS) kullanımının öğrencinin matematik başarısına gerçek etkisini meta-analiz ile istatistiksel olarak ortaya koymaktır. Bu amaçla 2005-2020 yılları arasında yapılan makale ve tez çalışmalarında nicel yöntemlerden deneysel araştırma modelini kullanan, deneysel süreç sırasında LMS kullanan araştırmalar incelenerek istatistiksel verileri meta-analize dâhil edilmeye uygun olan 43 çalışma tespit edilmiştir. Yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen problemlere yanıt aranmıştır:

1. LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki genel etkisi ne düzeydedir?

2. LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki genel etkisi çalışma alt gruplarına (yayın yılı, ülke, örneklem grubu, uygulama süresi, öğrenim düzeyi, konu, yayın türü ve uygulama yöntemi) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Günümüzde öğrenme - öğretme süreçlerinde kolaylık sağlayan LMS, yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı araştırmalar da, matematik dersinde LMS kullanmanın öğrencilerin akademik başarılarını, matematiğe karşı tutumlarını ve bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği yönündedir (Bradley, 2016; Chaney, 2016 Comfort, 2016; Crowley, 2018; Day, 2017; Kelismail, 2019; Nies, 2018; Osborne, 2020; Tekin, 2018; Telford, 2011; Williamson, 2017). Bazı araştırmalarda yaygın kullanılan öğrenme yönetim sistemleri dışında araştırmacılar tarafından geliştirilmiş öğrenme yönetim sistemlerinin de akademik başarıya etkileri incelenmiştir (Crowley, 2018; Kwan lo vd., 2017; Liu, 2010; Newberry, 2011; Olpak vd., 2018; Tarazi, 2016; You, 2015). Ancak matematik eğitiminde LMS kullanımının öğrencilerin matematik başarılarına olan etkisinin istatistiksel olarak derlendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada da hem yurt içi hem de yurt dışında yapılan; LMS kullanımında matematik başarılarını inceleyen çalışmalar derlenerek LMS'nin matematik başarısına gerçek etkisini ve gerçek bilimsel bilgiyi ortaya koymak açısından önemlidir. E-öğrenmenin çok konuşulduğu, tüm dünyanın kullandığı bu zamanda gerçekten e-öğrenmede kaçınılmaz olan LMS'nin gerçek etki değeri nedir? Sorusuna yanıt bularak ilgili konuda literatürdeki boşluğunu dolduracağı düşünülmektedir.

- Bu sebeple, araştırma eğitimde LMS kullanımının matematik başarısı üzerinde ne kadar etkili olduğuna ilişkin genel bir sonuç olarak vermesi açısından önemli,
- Günümüzde popüler ve eğitimde yaygın olarak kullanılan teknolojilerden biri olan LMS teknolojisini ele alması bakımından güncel,
- Araştırmalarda yaygın olarak kullanılmayan istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilen meta-analiz yöntemini kullanması yönünden ve literatürdeki boşluğu doldurması açısından gerekli,
- Literatürde, eğitimde LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki etki büyüklüğünü inceleyen bir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle özgün olarak görülmektedir.

1.4 Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1. Eğitimde LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki etkisini inceleyen belli veri tabanlarında ulaşılabilen makale ve tezlerle sınırlıdır.
2. 2005-2020 yılları arasında yapılmış araştırmalarla sınırlıdır.
3. Meta-analiz yönteminin özellikleriyle sınırlıdır.

1.5 Tanımlar

LMS (Öğrenme Yönetim Sistemi): Çevrimiçi kurslar için altyapı olarak kullanılan internet destekli programdır (Srichanyachon, 2014).

Meta-Analiz: Çalışmalarda elde edilen bulgulara ait gerçek etki büyüklüklerinin istatistiksel analiz kapsamında birleştirilip yorumlanmasında kullanılan bir yöntemdir (Akgöz vd., 2004; Bakioğlu ve Özcan, 2016; Borenstein vd., 2013).

Matematiksel Başarı: Meta-analize dâhil edilen her araştırmadaki araştırmaların başarı ölçüm sonuçları matematiksel başarıyı ifade etmektedir.

BÖLÜM 2

2 ALAN YAZIN

2.1 Eğitimde Matematik Başarısını İnceleyen Güncel Meta- Analiz Çalışmaları

Aşağıdaki tabloda farklı yöntemlerin matematik başarısındaki genel etkisini inceleyen meta-analiz çalışmalarına yer verilmiştir.

Tablo 2.1 Matematik Başarısını İnceleyen Çalışmalar

Yöntem	Yazar	Dâhil Edilen Çalışma Sayısı
İşbirlikli öğretim	Özdemirli (2011)	26
Matematiksel yöntemler	Çelik (2013)	74
Davranış stratejisi	Kasser (2016)	12
Şema tabanlı müdahale	Lloyd (2013)	34
Gerçekçi matematik eğitimi	Özdemir (2020)	28
Probleme dayalı öğrenme	Dağyar (2014)	118
Öğrenci merkezli	Topan (2013)	38
Manipülatif kullanımı	Domino (2010)	31
Yapılandırmacı yaklaşım	Ayaz ve Şekerci (2015)	53
Yapılandırmacı yaklaşım	Rosen ve Saloman (2007)	32
Materyal kullanımı	Kaya (2017)	24
	Kaplan vd. (2013)	57
Eğitim teknolojisi uygulamaları	Cheung ve Slavin (2013)	74
Akıllı eğitim sistemleri	Steenbergen ve Cooper (2013)	26
Bilgisayar cebir sistemleri	Tokpah (2008)	31
Bilgisayar teknolojisi	Li ve Ma (2010)	216
Bilgisayar temelli öğretim	Lee (1990)	72
Dinamik geometri yazılımı	Chan ve Leung (2014)	12
Sanal manipülatif kullanımı	Mayer ve Westenskow (2013)	66
Teknoloji kullanımı	Schenker (2007)	46
Teknoloji destekli öğretim	Deniz (2019)	47

	Young (2018)	18
	Chadwick (1997)	21
	Chen (1994)	76
Bilgisayar destekli öğretim	Demir (2013)	40
	Gürsoy (2017)	53
	Hsu (2003)	25
	Larwin ve Larwin (2011)	70

Özdemirli (2011), yaptığı çalışmada işbirlikli öğretim ile gerçekleşen matematik eğitimi sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının ve derse yönelik tutumlarının incelendiği çalışmaları meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Çalışmaya 1988-2010 yılları arasında yapılan 26 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, araştırılan yöntemin etkili olduğunu bulmuştur (EB=0,59). Benzer bir çalışmada ise Topan (2013), öğrencileri merkeze alan öğretim yöntemlerinin akademik başarı ve tutuma yönelik etkisini incelemiştir. Araştırmaya 1998-2013 yılları arasında yapılan 38 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, araştırılan yöntemin etkili olduğunu bulmuştur (EB=0,89). Bu iki çalışma sonuçlarına göre, öğrenci merkezli matematik eğitiminin başarıda etkili olduğu söylenebilir.

Çelik (2013), yaptığı çalışmada matematik dersinde kullanılan yöntemlerin matematik başarısına olan etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Çalışmaya 2005-2011 yılları arasında yapılan 74 araştırma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, kullanılan yöntemlerin matematik başarısında büyük etkiye sahip olduğunu belirlemiştir (EB=0,88).

Kasser (2016), yaptığı çalışmada davranış stratejilerinin akademik katılıma ve matematik başarısına etkilerini incelemiştir. Analize 12 çalışmayı dâhil etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre davranışsal strateji müdahalelerinin matematik başarısındaki etkinliği arttırdığı görülmüştür (EB= 0,51).

Lloyd (2013), yaptığı çalışmada matematik becerilerini geliştirmek için kullanılan hiyerarşik matematik müdahalelerinin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmaya 34 araştırma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak şema tabanlı matematik müdahalelerinin öğrencilerin temel matematik becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür (EB=1,34).

Özdemir (2020), yaptığı çalışmada gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısına olan etkisini incelemek için meta-analiz yöntemini uygulamıştır. Araştırmaya

2007-2019 yılları arasında yapılan 28 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, gerçekçi matematik eğitiminin bireylerin matematik başarısında olumlu ve geniş düzeyde etkiye sahip olduğu görülmüştür (EB=1,048).

Dağyar (2014), yaptığı araştırmada probleme dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini incelemek için meta-analiz yöntemini uygulamıştır. Çalışmaya 118 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, probleme dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde pozitif yönde etkili olduğunu bulmuştur (EB=0,60).

Ayaz ve Şekerci (2015), yaptıkları araştırmada yapılandırmacı yaklaşımla gerçekleştirilen öğretimin öğrencinin akademik başarısı ve tutumu üzerindeki etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Çalışmaya 2003-2014 yılları arasında yapılmış olan 53 araştırma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarıları üzerinde güçlü ve pozitif yönlü etkisi olduğu bulunmuştur (EB=1,15). Bir diğer çalışmada ise Rosen ve Saloman (2007), yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin matematik başarılarına etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 32 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, yapılandırmacı öğrenme ortamının geleneksel öğrenme ortamlarına göre daha etkili olduğu görülmüştür (EB=0,46). Bu araştırma sonuçları ele alındığında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematik başarısında etkili olduğu söylenebilir.

Materyal kullanımının matematik başarısındaki etkisini inceleyen Kaya (2017), çalışmasında 2013-2017 yılları arasında yapılan 24 araştırmayı incelemiştir. Sonuç olarak, araştırılan yöntemin etkili olduğunu bulmuştur (EB=0,88). Bu çalışmadan daha yüksek etki büyüklüğü elde eden Kaplan, Topan ve Erkan (2013), yaptıkları araştırmada derslerde materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini meta-analiz yöntemi kullanarak incelemiştir. Araştırmaya 57 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, derslerde materyal kullanımının öğrenci başarısında pozitif yönde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (EB=1,26).

Steenbergen-Hu ve Cooper (2013), yaptıkları araştırmada akıllı eğitim sistemlerinin (ITS) K-12 öğrencilerinin matematiksel öğrenmeleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 26 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, ITS'nin öğrencilerin başarısında olumlu ancak küçük düzeyde etki ettiği görülmüştür (EB=0,09).

Tokpah (2008), yaptığı araştırmada bilgisayar destekli cebir sistemleri (CAS) öğretiminin CAS dışı eğitimle karşılaştırıldığında matematik başarılarındaki değişimi

incelemiştir. Araştırmaya 31 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin matematik başarılarında önemli düzeyde artış görülmemiştir (EB=0,38).

Eğitimde bilgisayar teknolojisinin etkisini inceleyen Li ve Ma (2010), yaptıkları araştırmada bilgisayar teknolojisinin matematik eğitimindeki etkisini meta-analiz yöntemini kullanarak incelemiştir. Mevcut alan yazın incelenerek 46 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir. Sonuçta etki değerinin küçük olduğu bulunmuştur. Bundan hareketle bilgisayar teknolojisinin matematik başarısı üzerinde küçük ve olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (EB=0,28). Bu çalışma ile benzer etki büyüklüğüne sahip bir diğer çalışmada ise Schenker (2007) istatistik eğitiminde teknoloji kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 46 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, teknolojinin öğrenci başarısına küçük düzeyde etki ettiği görülmüştür (EB=0,23). Bir diğer çalışmada Young (2018), teknoloji ile geliştirilmiş öğretimin öğrencilerin matematik başarılarına olan etkilerini incelemiştir. Bu çalışmaya 18 araştırma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, teknoloji destekli öğretimin öğrenci başarısında düşük etkiye sahip olduğu görülmüştür (EB=0,34). Eğitimde teknoloji kullanımında etki büyüklüğünün diğer çalışmalara göre farklılaştığı Cheung ve Slavin'in (2013) yaptıkları araştırmada görülmektedir. K-12 sınıflarında eğitim teknolojisi uygulamalarının öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu araştırmaya 74 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, eğitim teknolojisi uygulamalarının geleneksel yöntemlere kıyasla olumlu ancak küçük düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (EB=0,15). Literatür incelendiğinde teknoloji destekli öğretimin matematik başarısında etkisinin daha yüksek olduğu bir çalışmada ise Deniz (2019), teknoloji destekli öğretimin matematik ve geometri alanlarında başarı ve tutuma etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Çalışma 2000-2016 yılları arasında gerçekleşen 47 çalışma ile yapılmıştır. Sonuç olarak, araştırılan yöntemin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır (EB=0,75).

Lee (1990), yaptığı araştırmada çeşitli çalışmalardan elde edilen bulguları entegre etmek için meta-analiz kullanarak bilgisayar tabanlı matematik öğretiminin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmaya 72 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar tabanlı matematik öğretiminin başarı üzerinde orta derecede olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (EB=0,38).

Chan ve Leung (2014), yaptıkları araştırmada dinamik geometri yazılımı (DGS) ile matematik öğretiminin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 12 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, DGS ile eğitimin öğrencilerin matematik başarılarını önemli ölçüde geliştirdiği görülmüştür (EB=1,02).

Sanal manipülatif kullanımının matematik başarısına etkisini inceleyen Mayer-Packenham ve Westenskow (2013), yaptıkları araştırmada sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 66 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, eğitimde sanal manipülatif kullanımının öğrenci başarısına küçük düzeyde etki ettiği görülmüştür (EB=0,35). Manipülatif kullanımının etkisini inceleyen bir diğer çalışmada ise Domino (2010), matematik öğretiminde manipülatif kullanımının öğrencinin akademik başarısına olan etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Araştırmaya 31 çalışma dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda manipülatif kullanımının öğrencinin akademik başarısını arttırdığı görülmüştür (EB=0,50). Bu iki çalışmanın sonuçları ele alındığında manipülatif kullanımının öğrenci başarısında etkisinin farklılık gösterdiği söylenebilir.

Gürsoy (2017), yaptığı araştırmada bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına olan etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Araştırmaya 53 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, araştırılan yöntemin matematik başarısına pozitif ve orta düzeyde etki ettiğini belirlemiştir (EB=0,57). Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisini inceleyen bir diğer araştırmada ise, Demir (2013), Türkiye’de yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini meta-analiz yöntemini kullanarak incelemiştir. Araştırmaya 40 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına olan etkisinin pozitif yönde olduğunu tespit etmiştir (EB=0,84). Bu iki çalışmanın sonuçları ele alındığında bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısında etkili olduğu söylenebilir. Diğer yandan bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisini inceleyen uluslararası çalışmalar da vardır. Bu çalışmalardan biri, Chen (1994) tarafından yapılmıştır. Matematikte bilgisayar temelli öğretimin etkililiğini incelemiştir. Araştırmaya 76 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar temelli öğretimin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (EB=0,50). Bir başka çalışmada, Larwin ve Larwin (2011), bilgisayar destekli öğretimin (CAI) istatistik eğitiminde öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 70 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, CAI’nın istatistik eğitiminde öğrenci başarısı üzerinde orta düzeyde etki ettiği görülmüştür (EB=0,56). Bu araştırmalar incelendiğinde benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Diğer yandan, Chadwick (1997), ortaöğretim matematik sınıfında bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısındaki etkilerini incelemiştir. Bu araştırmaya 21 çalışma dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısında geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu görülmüştür (EB=0,33). Benzer bir sonuç da Hsu’nun (2003) yaptığı

araştırmada görülmektedir. Hsu (2003), üniversite düzeyindeki istatistik eğitiminde bilgisayar destekli öğretim (CAI) kullanımının öğrencilerin başarılarına olan etkilerini incelemiştir. Bu araştırmaya 25 çalışma dâhil edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, istatistik öğretiminde CAI kullanımının küçük ve orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (EB=0,43). Bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısında etki büyüklüğünün farklılık gösterdiği söylenebilir.

Yapılan çalışmalardan görülmektedir ki bir yöntemin matematik başarısı üzerinde etkisini araştıran meta-analiz çalışmalarına göre genel olarak çok da yüksek bir etki değeri yoktur. Bu sonuçtan yola çıkarak belirtilen yöntemlerin matematik başarısını yeterince arttırmadığı ifade edilebilir.

2.2 Eğitimde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Aşağıdaki tabloda LMS kullanımında matematik başarısını inceleyen ve bu çalışmaya dâhil edilen araştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 2.2 LMS Kullanımının Matematik Başarısındaki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Sınıf Düzeyi	Yazar
İlkokul	Belanger (2018), Crowley (2018)
3. Sınıf	McCray (2019)
Ortaokul	Nies (2018), Williamson (2013)
5. Sınıf	Comfort (2016)
6. Sınıf	Boyd (2018), Kelismail (2019), Newberry (2011), Osborne (2012)
7. Sınıf	Özerbaş (2012)
8. Sınıf	Miller (2017), Odom (2006)
9. Sınıf	Liu (2010)
10. Sınıf	Anthony (2015), Tekin (2018)
Lise	Chaney (2016), Francis (2016), Ichinose (2011), Kwan lo vd. (2017), Renee (2017), Şahinoğlu (2012), Tarazi (2016), Winn (2016)

Bu tabloda belirtilen farklı düzeyler için yapılan çalışmalar aşağıda alt başlıklar halinde ele alınacaktır.

2.2.1 İlkokul² Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Belanger (2018), yaptığı araştırmada öğrenme yönetim sistemi ve geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrenci gruplarının PARCC (Partnership for Assessment of Readiness for College and Careers) başarı puanları arasında farklılık olup olmadığını incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre geleneksel öğretim uygulanan öğrenci grubunun başarı puanının daha yüksek olduğunu bulmuştur. Anlamlı düzeyde pozitif ve orta derecede bir etki bulmuştur. Kesirler konusunda öğrenme yönetim sisteminin uygulandığı bir başka çalışmada ise McCray (2019), 3. Sınıf öğrencilerinin başarı puanları arasındaki farklılıkları incelemiştir. Analizler sonucunda son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bulmuştur.

Crowley (2018), yaptığı araştırmada öğrenme yönetim sistemlerinin ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ilköğretim öğrencilerinin matematik başarıları arasındaki farklılıkları incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre LGL Mat Edge uygulanan grubun geleneksel gruba göre son test puan ortalamalarının anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. Bulgular öğrenme yönetim sistemlerinin kullanımının öğrencilerin matematikteki başarılarını arttırdığını ortaya koymuştur.

2.2.1 Ortaokul³ Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Comfort (2016), yaptığı araştırmada geleneksel öğrenme ve Blackboard'ın uygulandığı ortamların öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre gruplar arasında başarı puanlarının deney grubu

² Ülkemizde ilkokul dönemi olarak 1-4. Sınıf düzeyi çalışmalar, kastedildiğinden buna göre bir sınıflandırma yapılmıştır.

³ Ülkemizde ortaokul dönemi olarak 5-8. Sınıf düzeyi çalışmalar, kastedildiğinden buna göre bir sınıflandırma yapılmıştır.

lehine anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. LMS kullanımının deney grubu öğrencilerinin puanlarında anlamlı düzeyde artış gösterdiği bir diğer çalışmayı ise Osborne (2020) yapmıştır. Araştırmada çevrimiçi LMS uygulanarak gerçekleşen matematik derslerinin öğrenci başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, çevrimiçi öğrenmenin gerçekleştiği grubun matematik başarı puan ortalamasının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. LMS kullanımının matematik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşan bir diğer çalışmada Boyd (2018), LMS uygulanan öğrenci grubunun matematik başarısındaki farklılıkları incelemiştir. Sonuç olarak çevrimiçi kursların öğrencilerin son test puanlarında artış sağladığı görülmüştür. Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde LMS kullanan grubun geleneksel öğretim gören gruba göre matematik başarısının yüksek olduğu söylenebilir. Ancak Williamson (2013) yaptığı araştırmada, matematik dersinde LMS kullanan öğrencilerle geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin başarılarını incelemiştir. Analizler sonucunda kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanlarının deney grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği görülmüştür. Bu çalışma sonucunun diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermediği ifade edilebilir.

LMS kullanımının matematik başarısında anlamlı düzeyde etkili olmadığı sonucuna ulaşan Newberry (2011), yaptığı araştırmada LMS ile uygulanan matematik öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuç olarak her iki grubun da son test puanlarında artış gözlenmiştir. Ancak yöntemin uygulandığı grup ile kontrol grubunun son test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık görülmemiştir. Benzer sonuçlar Miller (2017), Odom (2006) ve Nies'in (2018) yaptıkları çalışmalarda görülmektedir. Miller (2017), yaptığı araştırmada Canvas LMS ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı 8. Sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Canvas kullanan grubun başarı puan ortalaması ile geleneksel grubun puan ortalaması arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçtan hareketle Canvas öğrenme yönetim sisteminin matematik dersinde geleneksel öğrenmeyle eşit derecede etkili olduğu ifade edilmiştir. Odom (2006), yaptığı araştırmada LMS'nin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri ve teknoloji kullanımının öğrenciler arasındaki öz düzenlemeye etkilerini araştırmıştır. Uygulanan çevrimiçi eğitimin öğrencilerin son test başarı puanlarını arttırdığı ancak deney grubu son test puanları ile karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Nies (2018), yaptığı araştırmada OER LMS kullanan ve ders kitabını kullanan öğrencilerin matematik başarılarını incelemiştir. OER öğrenme yönetim sistemini

kullanan öğrencilerin son test başarı puanlarında artış olmuş ancak öğrenme yönetim sistemini kullanmayan öğrencilerle son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

LMS kullanımının matematik başarısına etkisini inceleyen Özerbaş (2012), yaptığı çalışmada WebQuest LMS kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısında etkili olup olmadığı incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Benzer bir çalışmada da Kelismail (2019), EBA destekli öğrenmelerin öğrencilerin matematik dersi cebirsel ifadeler konusunda akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Analizler sonucunda deney ve kontrol grubunun son test puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

2.2.2 Ortaöğretim⁴ Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Renee (2017), yaptığı çalışmada 9. ve 12. Sınıf öğrencilerinin LMS ve geleneksel eğitim ortamındaki başarı düzeylerini incelemiştir. Eğitimler sonucunda EOCT adı verilen başarı testi uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının deney grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür. Benzer sonuca ulaşan bir diğer çalışmada ise Francis (2016), LMS uygulanarak gerçekleştirilen öğrenmelerin öğrenci başarısındaki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, LMS uygulanan öğrencilerin önemli öğrenme kazanımları olduğunu ancak, tipik olarak ünite son testlerinde önemli düzeyde puan artışı olmadığını ifade etmiştir. Geleneksel öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin son test puan ortalamalarının deney grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Çevrimiçi LMS kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel başarıları üzerindeki etkililiğini inceleyen Ichinose (2011), çevrimiçi öğrenme etkinliklerini hem eş zamanlı, hem de eş zamansız etkinliklerden oluşturmuştur. Yöntemin uygulanmadığı grubun son test başarı puan ortalamalarının deney grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği görülmüştür. Bir diğer benzer çalışmada ise, geleneksel eğitim ortamında öğrenim gören öğrenciler ile çevrimiçi LMS uygulanan öğrenci gruplarının matematik başarıları arasındaki farklılıkları inceleyen Anthony (2015) araştırma sonucunda, geleneksel yüz yüze öğrenim gören öğrencilerin

⁴ Ülkemizde ortaöğretim dönemi olarak 9-12. Sınıf düzeyi çalışmaları, kastedildiğinden buna göre bir sınıflandırma yapılmıştır.

matematik başarı puanları çevrimiçi öğrenci grubuna göre anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde LMS kullanmayan öğrenci grubunun daha başarılı olduğu söylenebilir. Diğer yandan LMS kullanan grupların başarı puanlarında artış gözlemlendiği çalışmalar da bulunmaktadır; Kwan lo (2017), yaptığı araştırmada LMS kullanımının öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin son test puan ortalamalarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği görülmüştür. Benzer şekilde Winn (2016) yaptığı araştırmada, geleneksel ve çevrimiçi LMS kullanılan öğrenme ortamının öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Çevrimiçi öğrenme ortamında eğitim gören öğrencilerin geleneksel öğretim gören öğrencilere göre matematik son test başarı puanlarının anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. Bir diğer çalışmada da Tekin (2018), EBA uygulamasının 10. Sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan geometri öğrenme alanındaki dörtgenler ve çokgenler ünitesindeki öğrenci başarısına ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda EBA'nın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin hem dörtgenler ve çokgenler ünitesindeki akademik başarılarının, hem de matematik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Tarazi (2016) yaptığı araştırmada, LMS'nin lise öğrencilerinin başarılarını etkileyip etkilemediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Yöntemin uygulandığı grubun son test başarı puanı geleneksel öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarına göre anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. Bu çalışmaların sonuçları ele alındığında LMS kullanan öğrencilerin başarılarında artış olduğu söylenebilir.

LMS kullanımının öğrenci başarısında anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da vardır. Liu (2010) yaptığı araştırmada, LMS ile uygulanan cebir derslerinin öğrenci başarısına etkilerini incelemiştir. Analizler sonucunda LMS kullanan grubun son test başarı puanında artış görülse de geleneksel grubun son test puan ortalaması ile anlamlı düzeyde farklılık bulunamamıştır. Benzer şekilde Chaney (2016), yaptığı araştırmada çevrimiçi LMS'nin uygulandığı öğrenme ortamında bulunan öğrenciler ile geleneksel öğrenme ortamında bulunan öğrencilerin matematik başarı puanlarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Geleneksel ve çevrimiçi grupların matematik başarı puanlarında artış görülse de anlamlı düzeyde farklılık bulunmamıştır. Şahinoğlu (2012) yaptığı araştırmada, Moodle ders yönetim bilgi sistemi destekli matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik başarısına etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır.

Araştırma sonucunda, Moodle ders yönetim bilgi sistemi destekli matematik öğretimine katılan öğrenciler ile geleneksel matematik öğretimine katılan öğrencilerin eğitimden önceki başarı testi puanları ile eğitimden sonraki başarı testi puanları arasındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır.

2.2.3 Üniversite Düzeyinde LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar

LMS kullanımının matematik başarısında olumlu etkisinin olduğunu ifade eden Toth (2013), Webwork LMS ile matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu çalışmanın sonucuna paralel bir diğer çalışmada ise Day (2017), LMS'nin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuç olarak LMS kullanan öğrencilerin matematik başarı puanlarının geleneksel öğrenim gören öğrencilerin son test puanlarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini bulmuştur. Geleneksel ve çevrimiçi LMS uygulanan öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen Bradley (2016), LMS uygulanan öğrenci grubunun son test başarı puanının geleneksel öğrenci grubuna göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalara benzer sonuçlar Kunzler (2012), You (2015), Meylani (2016), Olpak vd., (2018) ve Şimşek'in (2010) çalışmalarında görülmektedir. Kunzler (2012), yaptığı çalışmada LMS'nin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiğini incelemiştir. Çevrimiçi kurs kullanımının öğrencilerin matematik başarılarında olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Aynı zamanda LMS uygulanan grubun son test başarı puanlarının anlamlı düzeyde artış gösterdiği görülmüştür. You (2015), yaptığı çalışmada LMS kullanımının ders başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçta öğrencilerin düzenli çalışmalarının, oturuma girme sayılarının ders başarısını önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. LMS kullanımı sonrası son test başarı puanlarında anlamlı düzeyde artış bulunmuştur. Meylani (2016) yaptığı çalışmada, LMS'nin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yöntemin uygulandığı grubun başarı puan ortalamasının uygulama sonrası, bir yıl sonra ve iki yıl sonra aşamalı olarak anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. Olpak vd. (2018) yaptıkları çalışmada, LMS'nin ortaokul matematik öğretmen adaylarının istatistik ve olasılık alanındaki başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak yöntemin uygulandığı grubun son test başarı puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Şimşek (2010) yaptığı çalışmada, LMS kullanımının üniversite birinci sınıf öğrencilerinin türev

başarılarına etkisini, geleneksel yaklaşımla matematik eğitimi alan öğrencilerle karşılaştırmayı amaçlamıştır. Yapılan analizler sonucunda LMS'nin öğrenci başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Geleneksel öğrenim gören öğrenciler ile LMS kullanan öğrencilerin son test başarı puanlarının anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görülmüştür.

Geleneksel eğitim alan öğrenci grubunun matematik başarı puanında artış görüldüğü çalışmalar da vardır. Mills (2016) yaptığı çalışmada, çevrimiçi LMS ve yüz yüze uygulanan üniversite cebir dersinde öğrencilerin final başarı notları arasındaki farklılığı incelemiştir. Bu çalışmanın sonucunda yüz yüze eğitim alan öğrencilerin çevrimiçi eğitim gören öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek final notu aldıkları görülmüştür. Benzer bir sonuç Gangaram'ın (2014) yaptığı çalışmada, görülmektedir. Gangaram (2014), yaptığı çalışmada geleneksel ve çevrimiçi LMS öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematik başarılarına olan etkisi incelemiştir. Sonuç olarak, kontrol grubu son test başarı puanının deney grubu, son test başarı puanına göre anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür.

LMS kullanımının öğrenci başarısında anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan Chien vd., (2018) yaptıkları çalışmada, matematik dersinde öğrencilerin öğrenme başarısının çevrimiçi LMS ve geleneksel sınıf düzeyinde matematik başarı puanlarına etkisini incelemiştir. Benzer şekilde Zenati (2020), LMS kullanımının öğrencilerin başarılarındaki etkisini incelemiştir. Sonuç olarak; öğrencilerin son test puanları, ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Bu sonuçlara paralellik gösteren Norvell (2017), Telford (2011), Olpak vd., (2018), Smith (2017), Pope (2013), Applebee (2019), Sun (2015) ve Huang'ın (2012) çalışmaları vardır. Norvell (2017) yaptığı çalışmada, üniversitede matematiği çevrimiçi ve geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilerin başarı puanları arasındaki farklılığı incelemiştir. Analizler sonucunda; çevrimiçi öğrenen öğrencilerin son test başarı puan ortalamalarının, geleneksel öğrenenlere göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Ancak grupların son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Telford (2011) yaptığı çalışmada, Destination Math LMS kullanan ve kullanmayan öğrenci grupları arasındaki başarı farklılıklarını incelemiştir. Analizler sonucunda, yazılımı kullanan öğrencilerin son test başarı ortalamalarının yazılımı kullanmayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu ancak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Smith (2017) yaptığı çalışmada, öğrencilerin çevrimiçi öğrenme ortamındaki matematik başarı oranlarını bulgularını karşılaştırmıştır. Grupların son test başarı puanlarında, kontrol grubunun not

ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak deney ve kontrol grubunun son test başarı puanlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı bulunmuştur. Pope (2013) yaptığı araştırmada, LMS ile matematik dersi alan öğrencilerin başarı oranlarına ilişkin deneysel veriler sağlamayı amaçlamıştır. Geleneksel öğrenim gören öğrencilerin son test başarı puanlarının artış gösterdiği ancak çevrimiçi öğrenenlerle anlamlı düzeyde farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Applebee (2019) yaptığı araştırmada, çevrimiçi OER kaynaklarını kullanan öğrencilerin cebir 2 dersi başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. LMS'yi kullanmayan öğrencilerin son test puanları artış göstermesine rağmen LMS kullanan öğrencilerle son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sun (2015) yaptığı araştırmada, LMS'nin matematik başarısına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. LMS'nin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ancak geleneksel ve LMS kullanan sınıfların son test başarı puan ortalamalarında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Huang (2012) yaptığı araştırmada, cebir dersleri alan üniversite öğrencilerinin LMS ve geleneksel öğretimin yapıldığı ortamlarda başarılarındaki farklılıkları tespit etmeye çalışmıştır. Sonuç olarak, deney ve kontrol grubunun son test başarı puan ortalamalarında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunamamıştır.

Özetle; LMS'nin matematik başarısında etkisi olduğunu ortaya çıkaran çalışmaların yanında, etkisi olmadığını da rapor eden çalışmalara rastlanmaktadır.

BÖLÜM 3

3 KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Günümüzde teknolojideki gelişme eğitime de yansımıştır. Öyle ki günümüz koşullarında bilhassa bulunduğumuz bu pandemi döneminde eğitimin uzaktan yürütülmesi bir ihtiyaç ve zorunluluk haline gelmiştir. Bu durumda öğrenci ve bireylerin istediği her ortamda öğrenim görmelerinin artık hayal olmadığını görüyoruz. Bulduğumuz koşulların da etkisiyle eğitim kurumları maddi bütçeyi zorlamadan daha fazla bireye ulaşmak yönünde adımlar atmaya başlamıştır. Bu adımlar sonucunda farklı eğitim yöntemleri geliştirilmiştir. Bu eğitim yöntemlerinden biri olan uzaktan eğitim, son dönemde popülerlik kazanmıştır. Uzaktan eğitimde sıklıkla karşılaştığımız öğrenme yönetim sistemlerinin tarihi 20. yüzyılın başlarına dayanmaktadır.

3.1 Eğitimde LMS'nin Tarihsel Gelişimi

Aşağıda öğrenme yönetim sistemlerinin tarihsel gelişiminden bahsedilecektir.

Tablo 3.1 LMS'nin Tarihsel Gelişim Sıralaması

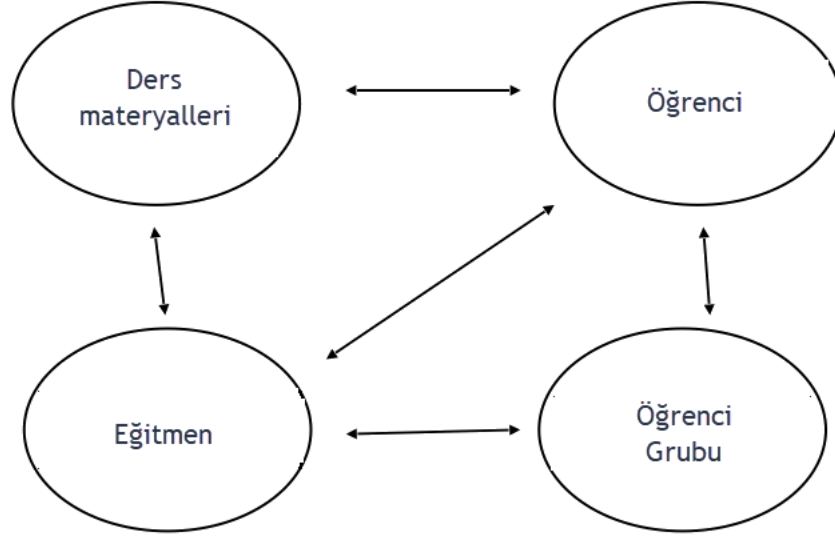
Yıl	İcat Eden Kişi/Kurum	İcatın İsmi
1920	Sidney L. Pressey	Öğretim makinesi
1929	Milton Ezra Lezerte	Sorunlu silindir
1953	Hauston Üniversitesi	Kredili Üniversite kursu
1956	Gordon Park ve Mckinnon Wood	SAKI
1960	Dr. Donald Bizzer	PLATO
1968	Hewlett Packard	HP/9100A Hesap Makinesi
1982	Robert Elliot Kahn ve Vint Cerf	TCP/IP
1983	?	MIT Athena
1990	Soft ARC	İlk web destekli yazılım
2000	Martin Dougiamas	Moodle

İlk olarak 1920’lerde, Sidney L. Pressey tarafından geliştirilen “Öğretim Makinesi” çeşitli pratik alıştırmalar ve çoktan seçmeli sorular sunuyordu. Bir daktiloya benzeyen öğretim makinesi, cevapları yazmak yerine cevapları makinenin arkasına kaydederek öğrencilerin cevapları derinlemesine incelemelerini sağlıyordu. Öğrenci ancak bir önceki soruya verdiği yanıt doğruysa ilerleyebilirdi. Bu özellik LMS’lerin çoğunun hala kullandığı bir özelliktir. Milton Ezra Lezerte, 1929’da bir eğitmenin müdahalesine ihtiyaç duymadan talimat sağlayan bir cihaz olan “Sorunlu Silindir’i” icat etmiştir. Silindir, öğrenenlerin bilgilerini test etmekle kalmayıp, aynı zamanda yanıtlarını da kontrol etmelerini sağlamaktadır. Böylece eğitmenin zamanında tasarruf sağlanmıştır. 1953’te ABD’de Houston Üniversitesi, insanların evlerinin rahatlığında öğrenmeleri için ilk kredili Üniversite kursunu televizyonda yayınlamıştır. Tam zamanlı çalışanlar da dâhil olmak üzere herkesin derslerden yararlanabilmesi için video dersler her akşam yayınlanmıştır. İş taahhütleri nedeniyle öğrenmelerin tehlikeye atılmaması sağlanmıştır. SAKI kişisel öğrenimi hissettiren ilk makinedir. Açılımı, kendi kendine uyarlanabilir klavye olan SAKI, 1956 yılında Gordon Pask ve Mckinnon Wood’un öncülüğünde bulunmuştur. Öğrencinin performansına dayalı kişiselleştirilmiş alıştırmalar soruları sunmuştur. Öğrencilerin performansları zaman içinde geliştikçe, SAKI sonraki soruların karmaşıklığını arttıran bir sisteme sahiptir. 1960 yılında Dr. Donald Bizzar tarafından, PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operation) icat edilmiştir. PLATO, kendi kendine öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrencilerin kendi ilerlenmelerini izleyebilmelerine olanak tanıyan bilgisayar tabanlı bir eğitim programıdır. Bununla birlikte PLATO’yu diğerlerinden ayıran şey, öğrenme topluluğuna sosyal işbirliğine dayalı öğrenmenin ilk adımı olmuştur. Ağları sayesinde öğrenciler; anlık sohbet, mesajlaşma, e-posta ve sohbet odalarını kullanarak diğer öğrencilerle etkileşime girebilmişlerdir. Hewlett Packard’ın ilk hesap makinesi olan HP-9100A, daha önce hiç görülmemiş hesaplama yeteneğiyle 1968 yılında ortaya çıkmıştır. Mühendislik problemlerini mevcut makinelerden 10 kat daha hızlı çözebilmiştir. HP-9100A, günümüzde internet aracılığıyla bağlantıların kurulma biçiminin temelini tam anlamıyla atmış ve LMS’nin günlük kullanımının yolunu açmıştır. 1982’de Robert Elliot Kahn ve Vint Cerf, TCP/IP bulmuştur. TCP/IP internetin temel iletişim dili ya da protokolüdür. TCP/IP, çevrimiçi öğrenmeyi mümkün kılmıştır ve günümüzde hala büyük bir etkiye sahiptir. LMS’nin neredeyse öncüsü olan 1983’de MIT’nin (Massachusetts Institute of Technology) Athena Projesi, bilgisayarların kullanımını genel bilim ve mühendislik

alanlarının ötesine genişletme girişiminde bulunmuştur. Athena projesi, iş istasyonları kurarak dağıtılmış bir bilgi işlem ortamı yaratmıştır. Başka bir deyişle, Athena projesi öğrencilerin ve öğretmenlerin dosyalarına MIT kampüsünde bulunan herhangi bir iş istasyonundan masaüstü bilgisayarlardan erişilmesini mümkün kılmıştır. MacIntoch platformu için ilk web destekli yazılımı 1990 yılında SoftArc tarafından piyasaya sürülmüştür. 2000 yılında dünya, Modüler Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamının kısaltması olan ilk açık kaynaklı LMS Moodle ile tanışmıştır. Moodle ile öğrenciler uygulamayı masaüstü bilgisayarlarına indirir indirmez öğrenmeye başlayabilmişlerdir. Öğrencilerin depolamak veya dışa aktarmak istedikleri verileri seçmelerine izin vererek kişiselleştirilmiş öğrenimi mümkün kılmıştır. Moodle'ın tak ve çalıştır işlevi, eğitim içeriğinin öğrencilere daha hızlı ve daha düşük fiyata ulaşmasını sağlamıştır. İlk olarak 2004 yılında tanıtımı yapılan SCORM (Shareable Content Object Reference Model), günümüzde LMS'nin temel bir özelliği olan içerik paketleme ve meta veriler üzerinde parametreleri belirleyen mesajlaşma standartıdır (<https://www.acrhive.com> adresinden alınmıştır).

3.2 E-Öğrenme

1990'larda uzaktan eğitimin "e-öğrenme" adı verilen bir alt kategorisi ortaya çıktı. Hubackova (2015) e-öğrenmeyi, elektronik kaynaklara dayanan bir eğitim biçimi olarak ifade etti. E-öğrenme, interneti kullanan bir öğrenme ortamı olarak da tanımlanmıştır (Mbuva, 2014; Yapıcı ve Akbayın, 2012). E-öğrenmede de uzaktan eğitime benzer şekilde öğretici ve öğrenen arasında etkileşim eksikliği oluşmuştur. Avantajı ise çevrimiçi etkileşimleri ve tartışmaları geliştirmek için hem öğrenciler hem de öğretmenler için kapsamlı bir eğitim fırsatı sağlamasıdır (Massoud vd., 2011). Aşağıda verilen şemada e-öğrenmedeki etkileşim süreci belirtilmiştir:



Şekil 3.1 E-Öğrenmede etkileşim (Gülbahar, 2009)

E-öğrenmede etkileşim sürecini gösteren yukarıdaki şekilde, e-öğrenme sürecinde öğrenci-öğrenci, eğitmen-öğrenci, ders materyali-öğrenci ve ders materyali-eğitmen arasında etkileşim olduğu ifade edilmektedir.

3.3 Çevrimiçi Öğrenme

Çevrimiçi öğrenme, öğrenme materyallerine erişime ve öğrencilerin diğer öğrencilerle etkileşime girmesine olanak sağlayan öğrenme ortamıdır (Guzer ve Caner, 2013). Çevrimiçi öğrenme, öğrenci ve eğitmen arasında paylaşımın uzaktan öğrenme ile gerçekleşmesini sağlar (Means, Toyama, Murphy ve Baki, 2013). Çevrimiçi tartışma panoları, e-posta gibi çevrimiçi iletişimler ve canlı soru cevap oturumları çevrimiçi öğrenmenin etkinliğini üst seviyeye çıkarmaktadır (Massoud, Iqbal ve Stockley, 2011). Bir başka deyişle çevrimiçi öğrenme ortamı, öğrenme-öğretme sürecini zaman ve mekân kısıtlaması olmadan, geleneksel sınıf ortamında sağlanamayan imkânları içermesi bakımından önemlidir (Woolley ve Ludwig-Hardman, 2000; Yeh, 2010). Gülbahar (2012) çevrimiçi öğrenmeyi, “öğretim etkinliklerinin elektronik ortamlarda yürütülmesi veya bilgi ve becerilerin elektronik teknolojiler aracılığıyla aktarılması” olarak ifade etmektedir. Çevrimiçi öğrenme, eğitim materyallerine kolay erişimin internet yoluyla

sağlanması olarak ifade edilmektedir (Guzer ve Caner, 2013). Bu tanım Means vd.,'nin (2013) e-öğrenme tanımıyla örtüşmektedir (Miller, 2017).

3.4 Web Tabanlı Eğitim

Günümüzde bilim ve teknolojiadaki gelişmeler toplumun bilgiye olan ihtiyacını arttırmıştır. Bu gelişmeler ışığında toplum içindeki bireylerde, farklı nitelikler aranmaya başlanmıştır. Artık günümüzde bilgiyi; zaman, emek vermeden uygulayabilen bireylere ihtiyaç vardır. Bu düzen eğitimdeki yapıyı etkilemekte, çağa ve teknolojiye ayak uydurmanın önemini gündeme getirmektedir. Bu süreç eğitimin okul dışında da var olmasını ve yaşam boyu etkili olmasını gerekli kılmaktadır. Bu yüzden eğitim kurumları da öğrenme ve öğretme sürecinde farklılaşma yoluna gitmek zorunda kalmıştır. Bu talebi karşılamak adına web tabanlı eğitim odak noktası haline gelmiştir.

Web tabanlı eğitim, eğitimin zaman mekândan bağımsız olarak yürütüldüğü; bilgisayarın bir araştırma ve iletişim amacıyla, öğretim ve sunum aracı olarak kullanıldığı bir eğitim biçimidir (Keskin, 2006:9). Bir başka deyişle, geleneksel ortamda sunulan derslerin internet olanaklarının kullanılmasıyla zenginleştirilmesi şeklinde tanımlanan eğitime web tabanlı eğitim denir (Kaya, 2002:52).

Web tabanlı eğitim, öğrenciler arasında etkileşim sağlayan, öğrencilerin derse katılımını teşvik eden, sosyal ilişkilerin artmasını sağlayan bir süreç olarak ifade edilmektedir (Lai, Lin, Lin ve Tho, 2019). Geleneksel öğretimlerin belirli bir zaman ve mekânda olmasının getirdiği sınırlılıklar bu tür yöntemlerin gerekli olduğunu açıkça göstermektedir. Web tabanlı eğitim; kişilerin belirli zaman ve sınıf ortamı zorunluluğu olmaksızın bilgiye ulaşmasını, yaşam boyu öğrenme seviyesine kavuşmasının yanında, bilginin güncel kalmasını sağlayarak genel eğitim seviyesine de olumlu yönde etki etmektedir (Torkul, Sezer ve Över, 2005.1).

Web tabanlı eğitimin en önemli özelliği, gerçek olmayan ortamlarda eş zamansız (asen kron) eğitim fırsatı vermesidir. Öğrenciler, istedikleri an içeriklere ulaşabilmekte ve etkinliklerden zaman sınırlaması olmadan faydalanabilmektedirler. Web tabanlı eğitimin bu kadar önemli olması yaygın olarak kullanılmasında etken olmuştur. Web tabanlı eğitimin bu esnek ve özgür yapısı, eğitimin verildiği mekânda zaman sıkıntısı yüzünden bulunamayan insanlar için fayda sağlamıştır (Carswell ve Venkatesh, 2002:477).

İzleyen bölümde web tabanlı eğitimin kuramsal temellerinden bahsedilecektir.

3.4.1 Web Tabanlı Eğitimin Kuramsal Temelleri

Bireyin zihinsel, bedensel, duygusal ve sosyal davranışlarının istenilen yönde değişmesi, bireye farklı yetenekler, davranışlar ve bilgiler tecrübe etmesi yolunda çalışmaların tamamı eğitim içine dâhil edilebilir. Bu bağlamda; aile, okul ve çevre sayesinde gerçekleşen bilgi aktarımı ve beceri kazanma faaliyetlerinin tümü eğitimle alakalı ve hayat boyu devam eden bir süreçtir (Küçükahmet, 2008:3).

Eğitimin amacı, hedefteki öğrenmeleri sağlamaktır. Bireydeki davranış değişikliklerinin büyük çoğunluğu öğrenilmiş davranışlardan oluşur. Genel anlamıyla öğrenmeyi tanımlayacak olursak, bir etkinliğe bir yaşantıya dayanan davranış değiştirme sürecidir (Başaran, 1992:32). Bu değişikliğin nasıl oluştuğuyla alakalı farklı yaklaşımlar vardır. Bunlar; davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı olarak üç sınıfa ayrılmaktadır (Deryakulu, 2001:7).

3.4.1.1 Davranışçı Yaklaşım

Davranışçı yaklaşıma göre öğrenme, bireyin günlük hayattaki yaşantıları sonucunda oluşur. Her bireyin çevresi farklı olduğundan dolayı öğrenme de bireyler arasında farklılık gösterir. Öğrenme sonucunda bireyin davranışlarında değişiklik gözlenir. Bu yüzden öğrenme kalıcı iz bırakır. Davranışçı yaklaşıma göre gözlenebilen davranışlar öğrenmenin konusu olabilir (Selçuk, 2001:124).

Davranışçı yaklaşımın eğitim konusundaki gözlenebilen özellikleri Skinner'in yaptığı çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Skinner'e göre davranışın oluşumunda çevre önemli bir faktördür. Bu görüşe göre öğrenen ikinci planda kalır. Önemli olan çevresel faktörlerin uygun bir şekilde şekillendirilmesidir (Ertner ve Newby, 1993:55).

Skinner, öğrenciyi devamlı doğru cevaplara götüren öğrenme ortamlarının düzenlenmesi düşüncesini desteklemiş ve ancak bu sayede uyarıcı-tepki bağının ödül yöntemiyle destekleneceğini savunmuştur. Bu bağlamda, düzenlenen öğretim sistemleri ve öğrenme materyalleri birimler halinde sunulmaktadır. Sunuları sorular takip etmekte; öğrencilerin cevaplarına geri dönüt sağlanmaktadır. Pekiştirici sadece doğru yanıtlar verildiğinde sağlandığı için bu durumda öğrenme mutlaka gerçekleşmektedir (Akpınar, 1999:15).

3.4.1.2 Bilişsel Yaklaşım

Piaget (1977) bilişsel yaklaşımı, bireyin yapısında meydana gelen değişim durumunun yeni bir denge seviyesine ulaşması olarak ifade etmiştir. Bilişsel yaklaşım,

bireysel bilgi aktarımı ve dengeleme durumunda meydana gelen bir bütün olarak belirtilmiştir (Piaget, 1999). Bilişsel yaklaşım, bireylerin yaşamı anlamada kullandığı zihinsel süreçleri inceleyen kavramlardır. Bilişsel kuramın odak noktası, bireyin yeni bilgi ile var olan bilgiyi birleştirerek zihinde oluşturduğu yapıları geliştirmesi düşüncesidir. Öğrenme gerçekleştiğinde ise bilişsel denge meydana gelir. Bilginin bir uyum süreci sonucunda öğrenildiğini ve bu öğrenmenin bireyin kendisi tarafından uygulandığı ifade edilmiştir (Altun, 2006:227-228). Bilişsel yaklaşımda, yeni bilgi var olan eski bilgiler üzerine inşa edilir. Öğretmen bilgiyi aktaran değil, bilgiyi öğrenciye sunan ve öğrencinin bilgiyi keşfetmesine imkân sağlayan klavuzdur (Kaya, 2007:523).

3.4.1.3 Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacılık; öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir teoridir (Demirel, 2001:233). Bireyler bilgiyi olduğu gibi kabul etmez, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar. Kendilerinde var olan bilgiyle birlikte yeni bilgiyi, yine kendilerine göre uyarlayarak benimserler (Özden, 2003:54-55). Bu öğrenme yaklaşımında öğrencinin geçmişteki yaşantıları, öğrenmenin temelini oluşturur. Bilgi bireylerin yapılandırmasıyla var olur. Bundan dolayı bireye aittir (Kaptan ve Korkmaz, 2001:41).

Yapılandırmacı eğitimin en önemli özelliği; öğrenenin bilgiye kendi yorumunu katmasına ve bilgiyi harmanlamasına izin vermesidir. Geleneksel yöntemde öğretmen bilgiyi verir. Ancak yapılandırmacı eğitimde bilgi yapılandırılır. Öğrenen yeni bilgi ile karşı karşıya geldiğinde, eskiden oluşturduğu bilgileri kullanır ya da algıladığı bilgiye uyum sağlayarak yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993:9).

Yapılandırmacı öğrenme, var olan bilgilerin yeni öğrenilen bilgilerle özümsemesini sağlar. Yapılandırmacılıkta bilgi birikmesi söz konusu değildir. Aksine düşünme ve sentezleme vardır (Şaşan, 2002:50).

3.5 Öğrenme Yönetim Sistemi Nedir?

LMS, eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi, derlenmesi, yönetilmesi ve döküman haline getirilmesi için çok farklı araçlara erişimi destekleyen yazılımlardır (Cole ve Foster, 2008; Ellis, 2009). Bir başka deyişle, LMS internet teknolojileri kullanarak öğretimin sağlanması için çevrimiçi öğrenme araçlarını bir araya getiren bir yazılım uygulamasıdır (Avgeriou, vd., 2003). Avgeriou, Papasalouros, Retalis ve Skordalakis (2003), LMS'yi üç kısma ayırmıştır: "Günümüzde kullanılan LMS; ticari ürünler (WebCt, Blackboard vb.), açık kaynaklı ürünler ve özelleştirilmiş yazılımlardır."

Bu yazılımlar; eş zamansız materyaller, materyalleri farklı ortamlarda paylaşma ve tartışma, derslere kayıt olma, ödevlendirme, değerlendirme, öğreticiden geri dönüt alma, öğrenme çıktılarını düzenleme, yapılan etkinlikleri kayıt altına alma ve raporlaştırma gibi imkânların internet üzerinden sistematik olarak gerçekleşmesini sağlayan sistemlerdir (Çekiç, 2010:66).

3.5.1 Öğrenme Yönetim Sistemlerinin Özellikleri ve Faydaları

LMS'ler bütün öğrenim düzeylerinde kullanılan kilit teknolojilerden biridir. Moodle, Blackboard ve Canvas gibi LMS'ler öğretim üyeleri tarafından ders içeriklerini yönetmeye imkân sağlar (Zheng, Wang, Doll, Deng ve Williams, 2018). Bu tür sistemler geleneksel eğitim sınırlarını genişletir. Geleneksel eğitimde var olan öğretmen liderliği, LMS sisteminin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin derste daha etkin olmasına, birçok web tabanlı etkileşimi kullanabilmesine, akran iletişiminin artmasına ve derslerin daha eğlenceli hale gelmesine olanak tanımıştır.

LMS; zamandan ve mekândan bağımsız erişim sağlama, farklı dilleri destekleme, binlerce öğrencinin aynı anda eğitim alması, yöneticilerin sistem ayarlarına kolaylıkla müdahale edebilmesi, içeriğin öğrencilerin tercihine ve öğrenme ihtiyaçlarına dinamik olarak sunulabilmesi, öğrencilerin kendi ilgilerine ve seviyelerine en uygun öğrenme aktivitelerini seçebilmeleri ve öğrenme materyallerinin sınırsız kullanılması gibi daha birçok özelliği içinde barındırır (Beam ve Cameron, 1998).

Günümüzde eğitsel içeriklere erişim artık sadece kitaplardan sağlanmamaktadır. Bu içeriklere teknoloji ile erişimin daha kolay bir şekilde sağlanması eğitimde farklı içeriklerin kullanılmasını ihtiyaç haline getirmiştir. Günümüzde eğitim sistemleri bilgi çağına uygun bireyler yetiştirmekle yükümlüdür. Bundan dolayı eğitim kurumları yeni teknolojiyle bireyleri tanıştırmalı, ayrıca kendi içinde de bu yeniliklerden haberdar olmalıdır. Öğrenme yönetim sistemlerinin; öğrenci başarı düzeyinin kontrolü, ilerleme seviyelerinin izlenmesi, akran iletişiminin sağlanması öğrenmenin okul dışında da devam etmesi açısından önem arz etmektedir. Bütün bu özellikler LMS teknolojisinin geleneksel eğitim yönteminden farkını ortaya koymaktadır. Öğrenme yönetim sistemlerinin temel bileşenleri: “ taranabilir veri havuzu, kapsamlı öğrenme desteği, içerikle kazanımları bütünleştiren üst veri modeli, hızlı içerik oluşturma, açıkyazarlık, izleme sistemi, çeviri olanakları ve düşük maliyet “ şeklindedir (Gülbahar, 2009).

LMS'nin, çevrimiçi eğitim sunulma ve algılanma şekli üzerinde büyük etkisi vardır. LMS eğitmeni, belirli bir yolla ders oluşturmak için tasarlanmış varsayılan

formatları kullanır. LMS, eğitmenin bir kurs için gerekli kaynakları ve materyalleri oluşturmasına ve yönetmesine öğrencilerin öğrenme materyallerine kolay erişim sağlamasına imkan sağlar (Adzharuddin ve Ling, 2013). LMS'lerdeki işbirliği araçları, öğrencinin sosyal bağlantılarını geliştirmelerinde ve tanımadıkları akranları ile iletişim halinde olmalarına imkân sağlar. Benzer özelliklere ve yeteneklere sahip olan kişileri bir araya getirir. LMS kullanımı; çeşitli etkileşimli asenkron, senkron, esnek web tabanlı pedagojik araçların geliştirilmesine imkân sağlamıştır (Beer, Clark ve Jones, 2010).

3.6 Açık Kaynak Öğrenme Yönetim Sistemleri

3.6.1 Moodle

Moodle (Moduler Object Oriented Dynamic Learning Environment) öğrenme yönetim sistemi (Learning management systems-LMS) ya da sanal öğrenme ortamları (Virtual Learning Environments-VLE) olarak adlandırılır. Açılımı modüler nesneye yönelik dinamik öğrenme ortamı olan Moodle genel kamu ajansı altında ücretsiz olarak indirilebilen açık kaynaklı bir LMS'dir. Açık kaynaklı bir yazılım olması nedeni ile herkes Moodle programını ücretsiz olarak indirebilir, kullanıcı olarak yeni eklentiler yapabilir, hatalarını düzeltebilir ve eş zamanlı çalışmaya açık bilgi paylaşabilir. Moodle sosyal yapılandırmacılık kuramının esas aldığı interaktif bir öğrenme biçimini desteklemek amacıyla oluşturulmuştur. Moodle çoğu işletim sistemi ve veri tabanı ile uyumlu herhangi bir bilgisayara kolayca kurulabilir (Dougiamas, 2004; Itmazi, 2005). Moodle dünya genelinde, 220 ülkede kullanılmakta olup, içerisinde Türkçe'nin de bulunduğu, 70 ayrı dil desteği vermektedir. Moodle, sistemi kullanan, yeni özellikler oluşturan ve geliştiren kitleye sahiptir. Moodle'mın 1136929 toplam kayıtlı kullanıcısı bulunmaktadır (<http://moodle.org/stats/> adresinden alınmıştır). Yazılım MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri altında ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda (Linux, Unix, Windows vs.) çalışmaktadır. Etkin öğrenme toplulukları oluşturmada, eğitimcilere yardımcı olur. Moodle, bir uzaktan eğitim sisteminde ihtiyaç duyulabilecek etkinliklerin çoğunu fazlasıyla yerine getirebilecek özelliklere sahip bir çevrimiçi ders yönetim sistemidir.

İleri internet teknolojilerini teorik bir temel olarak sosyal yapılandırmacı öğrenmeyle harmanlayan Moodle, eğitmenler tarafından esnek bir çevrimiçi ortamda özelleştirilebilir dersler veya tamamlayıcı materyaller tasarlamasına ve uygulamasına yardımcı olur (Rice, 2006). Moodle ortamında, kolayca ders materyali ve sınıflandırma aracı kullanılabilir (Winter, 2006). Moodle'da ödevlerin takibi kolay bir şekilde sağlanır.

E-posta yoluyla forum ve tartışma yazıları gönderilebilir. Yazım denetimi, tartışma forumları, bağlantılar, ders içeriği ve kaynaklar şablon oluşturmak için kullanılabilir.

Moodle; öğrencilerin ödev, sohbet, sınav, forum, anket, bilgi yarışması ve benzeri çeşitli etkileşimli modül etkinliklerine erişimini sağlar. Öğitmenler bu araçları öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını araştırmak ve dikkate almak, ders içeriği hakkında etkileşimleri geliştirmek, görsel işitsel materyaller uygulamak, öğrencilerin her zaman ve her yerde öğrenmesini desteklemek ve öğrenme çıktılarını değerlendirmek için kullanabilirler. Moodle, çevrimiçi içerik oluşturma ve sosyal işbirliği araçları içerir. Bu yüzden öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğretmen etkileşimini destekler. Öğretmen ders sayfalarının ve dosyaların yayınlanacağı zamanı kontrol edebilir. Ayrıca Moodle, tartışmaları ve etkinlikleri öğrencilere yardımcı olacak şekilde yönetilebilir ve kolaylaştırabilir (Coppola ve Neelley, 2004). Son olarak Moodle avantajlarından en önemlisi, temel pedagojisinin sosyal olması rol paylaşımını destekleyen ve her katılımcının öğretmen olmasını sağlayan bir platform olmasıdır (Bonk, 2007).

Bu avantajların yanı sıra Moodle'ın da bazı sınırlılıkları vardır. Açık kaynaklı bir yazılım olduğu için sürekli olarak güncellenmelidir (Reis vd., 2012). Kurulum ve kullanıcı kılavuzunda birçok teknik kelime ve görev olduğu için kullanıcılar kurulum konusunda zorlanabilir. Bu nedenle ders öğretmenlerinin sistemden verimli sonuçlar alabilmeleri için bilgisayar uzmanları ve teknisyenleri ile birlikte çalışması önerilir.

3.6.2 Claroline

Claroline, açık kaynak lisanslı bir LMS yazılımıdır. Üniversiteler, kolejler, okullar ve eğitim şirketleri için iyi bir platform oluşturur. Web üzerinden etkili çevrimiçi öğrenmeyi sağlar. 80'den fazla ülkede kullanılmaktadır. 35 farklı dile çevrilmiştir. Linux, Mac ve Windows ile uyumludur (Awanga ve Darus, 2011).

Herhangi bir formatta belge, genel ve özel forum, öğrenci grupları oluşturma, çevrimiçi alıştırmalar hazırlamak, duyuru yayınlamak, kullanıcıların istatistiklerini görmek, işbirliği belgelerini yazmak için kullanılabilir. Öğitmen oluşturduğu belgeleri yayınlarak öğrencilere ulaşmasını sağlayabilir. Öğitmen kendi html sayfasını oluşturabilir. Öğrencilerin yaptığı etkinlik sonuçlarını inceleyebilir. Çevrimiçi sınavlar düzenleyebilir. Yöneticinin kurs takvimine etkinlikleri eklenmesine olanak tanır ve takvimle tüm derslerdeki etkinlikleri görüntüleme, bir etkinliğe diğer araçların bağlantılarını ekleme ve kullanıcıya e-posta ile duyuru gönderme özelliklerine sahiptir. Kullanıcılar arasındaki işbirliğinin yapılan grup çalışmaları ile artmasını sağlar.

3.6.3 Interact

Interact, çevrimiçi etkileşimi ve topluluk oluşturmayı kolaylaştırmak için geliştirilmiş açık kaynaklı bir öğrenme yönetim sistemidir. Ayrıca LMS web sitesinde ortak araçlar sunduğu için bir işbirliği yazılımıdır (News, 2003). Tartışma forumları, web günlükleri, sohbetler, toplu dosyalar, defterler ve etkileşimli testler oluşturma imkânı sunar. Etkinlik takvimi yönetmek açısından bazı zayıflıkları vardır. Bu yazılım, video konferans, paylaşım ve sunumlar yapılabilen bir platformdur.

3.6.4 Ilias

Ilias, açık kaynak kodlu bir öğrenme yönetim sistemidir. Ilias, 1997'den beri geliştirmekte olan, kapsamlı ve karmaşık açık kaynaklı öğrenme gibi işlevler sağlar. Erişim kontrolü, içerik girme ve görüntüleme yolları, iletişim araçları ve kullanıcı gruplarının organizasyonunu sağlar. Yaklaşık 189 kayıtlı tesise sahiptir. Ilias, herkesin kendi modüllerini oluşturmasına izin verir. Tartışma forumları, dosya değişimi, dâhili e-posta, çevrimiçi dergi notları, yer imleri, takvim, yönlendirme/yardım, kurs içinde arama, çevrimiçi çalışma, grup çalışması, öz değerlendirme, öğrenci topluluğu, kimlik doğrulama ve kurs yetkilendirme gibi özellikleri vardır. Testlerin oluşturulmasına ve daha sonra değerlendirilmesine olanak tanır. Bu şekilde tüm öğrenmeler izlenebilir. Sonuçlara istatistikler kısmından kolayca bakılabilir. Sonuçlar dışa aktarılabilir. Çevrimiçi anket yapılabilir (Berdnard, Husar, Liptakova ve Marton, 2013).

3.6.5 Sakai

Sakai, 2004'te tasarlanan çevrimiçi işbirliği ve öğrenme ortamıdır. Sakai, eğitmenlere, araştırmacılara ve öğrencilere web siteleri oluşturmak için yardımcı olan bir dizi yazılım aracı içerir. Öğretme ve öğrenmeyi geliştirerek kampüste ve tüm dünyada iletişim ve işbirliğine dayalı çalışmalar düzenleme, duyurular yapma, elektronik belgeler veya diğer web sitelerine bağlantılar gibi özellikleri vardır. Çevrimiçi tartışma panosu hazırlanabilir, öğrencilere ödevler verilebilir.

En çok tercih edilen açık kaynaklı LMS'lerden biridir. İçerik yükleme, öğrenci gruplarının yönetilmesi, anketler, izleme araçları, wikiler, blog, sohbet ve forum özellikleri vardır. Aynı zamanda aktif öğrenme tekniklerini kullanarak öğrenciler arasındaki işbirliğini geliştirmek için de faydalıdır. Sakai'de java tabanlı teknolojiler kullanılır. Duyuru, haber, Firefox'a metin yapıştırma, site bilgilerini düzenleme, katılımcı

ekleme, grupları yönetme, arşiv dosyasını içe aktarma, bölüm oluşturma, sohbet odası, takvim, gradebook, mesaj, sunum, test ve sınav oluşturma, flashkart oluşturma, bireysel öğrencileri değerlendirme ve portfölyo özellikleri vardır (Cavus vd., 2014).

3.6.6 Canvas

Canvas, açık kaynak lisanslı bir öğrenme yönetim sistemidir. İlk sürümü 2011 yılında çıkmıştır. Ücretsiz bir yazılımdır. Canvas'ta takvim bölümüne hatırlatıcı ekleme, toplantı zamanı ekleme, ödev teslim tarihi ekleme gibi birçok özellik eklenebilir. Yapılacaklar listesi bölümüne, unutulmasını istemediğiniz notlar yazılabilir. Profil ve bildirim ayarları kişiselleştirebilir, web kamerası kullanarak veya dosyadan yükleyerek görüntü resmi oluşturulabilir. Canvas hesabından birçok kayıtlı hizmete ulaşılabilir. Bu hizmetler; Google Docs, Skype, Facebook, LinkedIn, Twitter ve Delious'tur. Bildirim tercihlerini özelleştirerek istediğiniz sıklıkta geri bildirim alınabilir. Kurs oluşturup gerekli ayarlamaları yaparak istediğiniz öğrencilerin kursa girişi yönetilebilir. Kursu yayınlayana kadar sadece öğretmen görebilir. Canvas'ta kurs üzerine bir içerik aktarılabilir veya başka bir LMS'den içerik yüklenebilir. Çevrimiçi canlı kurs verebilir, sunum, tartışma panosu ve video ödevler oluşturulabilir. Öğrenciler akranları ve öğretmenleri ile iletişim kurabilir, sınıfta ihtiyaç duyabilecek hersey Canvas'ta bulunabilir. Öğretmenler proje ve ödevler üzerinden değerlendirme yapabilir. Öğrenciler kendi içeriklerini oluşturabilirler.

Zengin içerik, düzenleyici ödev ve içerikleri biçimlendirme özelliğidir. Köprü ekleme, tablo oluşturma, medya içeriği yükleme, bağlantı ekleme, görüntü gömme gibi işlemleri zengin içerik düzenleyicide yapılabilir. Öğrenci çalışmalarına geri bildirimde bulunulabilir. Eş zamanlı toplantı düzenleme, mobilden Canvas'a erişim, EtherPad veya Google Dökümanlar ile grup belgeleri düzenlenebilir. Herhangi bir teknik sorunla karşılaşıldığında Jink ile yardım alınabilir (John, 2014).

3.7 Ticari Öğrenme Yönetim Sistemleri

3.7.1 Blackboard

Blackboard, ABD merkezli çok çeşitli yazılımların yaratıcısıdır. 1994 yılında kurulmuştur. 2005'te Webct ile birleşmiştir (Rice, 2006). Blackboard'un hem tasarımcılar, hem de kurs katılımcıları tarafından kullanımı kolaydır. K-12 okulları, kurumsal eğitim kuruluşları ve yükseköğretimde kullanılır. Katı kuralları olmasından

dolayı daha çok öğreten merkezli eğitim için uygundur (Winter, 2004). Diğer LMS'lerdeki birçok özellik Blackboard'da vardır. Ancak eğitimci sorumlu kişidir.

Öğrencilerin öğretim ve değerlendirme oluşturmalarına olanak tanıyan yönetim sistemi materyaller, dersler, tartışmalar ve ödevler içerir. Öğrenciler çevrimiçi dersleri takip edebilir. Öğretmenlerle iletişime girebilir, eğitimci öğrencilere geri bildirim sunabilir. Öz değerlendirme, değerlendirme sonuçlarına yorum ekleme, öğrenci ilerleme takibi ve gözetleme, tartışma forumu, video konferans, beyaz tahta, çevrimiçi dergi, dosya paylaşımı, takvim, çevrimdışı çalışma, bilgi yarışması, içerik ekleme ve düzenleme, HTML ile sayfa oluşturma, modül oluşturma, ders ile ilgili öğrenci bilgilendirme araçları, video ekleme, web bağlantısı ekleme, blog ve wiki oluşturma, test oluşturma, duyuru gönderme ve daha birçok özelliği vardır (Rice, 2012).

3.7.2 Desire2Learn

Desire2Learn bir öğrenme paketi sunan Toronto merkezli ticari bir yazılımdır (Fathema ve Sutton, 2013; Kim ve Leet, 2008; Weaver, vd.,2008; Panda ve Mishra, 2007; Pituch ve Lee, 2006; Russell, vd., 2003). Yükseköğrenime ve özellikle de eş zamansız çevrimiçi öğrenmeye uyarlanmıştır. Yükseköğrenim paketi; canlı sohbet, çok amaçlı videolar ve interaktif beyaz tahta içerir. E-posta, blog aracı, e-portfölyo, wiki, slayt gösterisi ve anlık mesajlaşma özellikleri vardır. Test sistemlerine erişim, açık kaynak hizmetlerinin ticari satıcıları tarafından sağlanmıştır. Sınavlar, tartışma forumları, yazılı ödev, sınıf kitabı ve web 2 entegrasyonu özellikleri vardır. Desire2Learn'ın, öğrenci bilgi sistemleri entegrasyonuna çoklu uyum seçeneklerinin yanı sıra satıcı ortaklıkları ve desteği de bulunur. Çevrimiçi portal aracılığıyla bilgi ve uzmanlığı paylaşan aktif bir kullanıcı topluluğu oluşturur. Desire2Learn, kurs içeriği oluşturmak için oldukça basit bir arayüz sunar. Takvimi yönetme, öğrenci görüşüne yer verme, java ve web tarayıcısını destekleme, kişiselleştirme, gezinme çubuğu bağlantılarını özelleştirme, doc ve ppt dosyalarını içe aktarabilme, HTML düzenleyici sayesinde ders dosyalarını düzenleyebilme, Google dokümanları kullanarak birden çok kullanıcıya erişebilme, web videolarını gömme, Jing ile video yapma ve kaydetme, ses dosyaları oluşturma, harici web içeriğini görüntüleme, mobil cihazlara uygun içerik oluşturma ve bilgi yarışması oluşturma özelliklerine sahiptir.

BÖLÜM 4

4 YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, veri toplama süreci ve veri analizinde kullanılan istatistiksel tekniklere yer verilmiştir.

4.1 Araştırmanın Modeli

Matematik eğitiminde öğrenme yönetim sistemlerine dayalı öğrenmenin matematik başarısına etkisini incelemek amacıyla hazırlanan bu çalışmada, bir sistematik derleme çalışması olan meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Sistematik derleme çalışmaları içinde üç farklı içerik analizi yöntemi vardır. Bunlar: meta-analiz, meta-sentez ve betimsel içerik analizidir (Çalık ve Sözbilir, 2014).

Bu çalışmada, bulunduğumuz şu dönemde popülerliği gittikçe artan öğrenme yönetim sistemleri üzerine yapılmış çalışmalarda bulunan sonuçların gerçekliği üzerine ortak bir kanıya varmak için meta-analiz yönteminin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

4.1.1 Meta-Analiz Nedir?

Meta-analiz; “araştırmalardaki verilerin orijinal analizi” olarak ve daha kapsamlı olarak “orijinal bir araştırma sorusuna daha iyi istatistiksel tekniklerle cevap vermek veya yeni soruları eski verilerle cevaplamak amacıyla verilerin yeniden analizi” olarak tanımlanmıştır (Glass 1976).

Bununla birlikte meta-analizi, birçok araştırmacı farklı şekillerde tanımlamıştır. Bazı araştırmacılar meta-analizi bir araştırma yöntemi olarak ifade ederken (Cooper ve Hedges 2009; Lipsey ve Wilson, 2001; Sanchez-Meca ve Marin-Martinez, 2010a, s.274; Schulze, 2007), bazıları ise bir araştırma sentezi içerisinde kullanılan bir analiz tekniği olarak ifade etmektedir (Shelby ve Vaske, 2008). Meta-analizin amacı, gerçek sonuçları bulmak için benzer konularda yapılmış çalışmaları bir araya getirmek, istatistiksel olarak en doğru sonuca ulaşmaktır (Cumming, 2012). Bu bilgiler ışığında; bu çalışmada, meta-analiz bir yöntem olarak benimsenmiştir.

4.1.2 Meta-Analizin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Meta-analizin güçlü yönleri Cohen (2007) tarafından aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

- Geçmişte yapılan araştırmalardan ortak bir yorum elde edilebilir.
- Daha önce kullanılmamış yeni araştırma desenleri bulunabilir.
- Araştırmaların sonuçlarını derleyerek gerçek etki değerinin elde edilmesini ve araştırmaların sonuçlarına ait belirsizliklerin azaltılmasını sağlar.
- Meta-analizde yapılan istatistikler nicel olmasından dolayı sonuçların nesnel olarak yorumlanmasını sağlar.
- Araştırmalardan derlenen en genel sonuçları verdiği için dolayı yanlış sonuçların ortaya çıkmasını engellemiş olur.
- Gelecekte yapılacak olan çalışmalar için önemli sorular ortaya çıkarır.
- Literatür taramalarına verilen özeni artırır.
- Daha önceki çalışmaların yanlılığını ortadan kaldırır.
- Sonuçların farklı istatistiksel yöntemler ile yorumlanmasını ve farklı bakış açıları kazandırılmasını sağlar.
- Bireysel olarak oluşturulan çalışmaların etki büyüklükleri hesaplanıp incelemeler yapıldığından dolayı çalışmalar daha değerli hale gelir.
- Yapılan çalışmalar konu alanlarına göre incelenerek araştırmalarda ele alınan konuların zamana bağlı olarak nasıl değiştiğini incelemeye yardımcı olur.

Meta-analizin zayıf yönleri ise Egger ve Smith (1997) tarafından aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

- Yayınlanmış ve yayınlanmamış araştırmaların desen ve etki faktörü farklılıklarını tam olarak ortaya koyamayabilir.
- Tutarsız sonuçlar elde etmiş çalışmaları da analize dâhil edebilir.
- Daha çok pozitif etkiye sahip olan çalışmaların var olmasından dolayı negatif sonuçları olan çalışmalar ihmal edilebilir.
- Uluslararası literatürdeki yaygın dil İngilizce olduğundan dolayı diğer dillerde yayınlanan çalışmaların tam metinlerine ulaşmada sıkıntılar yaşanabilir.
- Analize dâhil edilen çalışmaların kendi içindeki istatistiksel hataların meta-analize de yansımaya sebep olabilir.
- Meta-analizdeki önemli sorunlarından biri de ağırlıklandırma konusudur. Kullanılan istatistik yöntemleri her bir çalışmanın bulgusunu o çalışmanın örneklem büyüklüğüne göre ağırlıklandırmaktadır. Örneklem büyüklüğü fazla olan

çalışmalarda daha fazla emek harcadığı şüphesizdir. Ancak örneklem büyüklüğü arttıkça veri kalitesinde düşüşler meydana gelebilir. Bu da meta-analizin sorunlarından biri haline gelmektedir.

4.1.3 Meta-Analizin İşlem Basamakları

Kavale'ye (2010) göre meta-analizin işlem basamaklarında aşağıdaki süreç takip edilmiştir:

- Problemi belirleme,
- Literatürü inceleme,
- Çalışmaları kodlama,
- Modele karar verme,
- Değişkenleri belirleme,
- Analizleri yapma,
- Sonuçları yorumlama,
- Rapor hazırlama.

Problem literatürdeki eksiklikler göz önüne alınarak belirlendikten sonra literatür taraması yapılarak dâhil edilme ve hariç tutulma kriterlerine göre analize dâhil edilecek çalışmalar belirlenir. Dâhil edilen çalışmalar genel ve özel özellikleriyle kategorize edilerek kodlanır. Kodlama yapıldıktan sonra her bir çalışmanın etki büyüklükleri hesaplanır. Elde edilen sonuçlar ışığında uygun model seçimi yapılarak sonuçlar yorumlanıp raporlaştırılır.

4.2 Verilerin Toplanması

Bu araştırma için kullanılan çalışmalar, öğrenme yönetim sistemlerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkilerini inceleyen Türkiye ve yurt dışında yapılmış olan yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makalelerden oluşmaktadır. Bu amaç doğrultusunda YÖK Ulusal Tez Merkezi, Proquest ve WOS veri tabanlarında tarama yapılmıştır. Tarama yapılırken; Türkçe, “öğrenme yönetim sistemi”, “matematik” ve “başarı” İngilizce, “Learning Management System”, “math” ve “success, accomplish ve acquiry” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Tarama sonucunda bulunan çalışmalar amaca uygunluk açısından incelenmiştir. İncelemeler sonucunda dâhil edilme kriterlerine uygun olan çalışmalar bu araştırmaya dâhil edilerek meta- analiz yöntemiyle sentezlenmiştir.

WOS veri tabanında, “TS=(“math”) AND TS=(“LMS” OR “Learning Management System”) AND TS=(“success” OR “achieve” OR “acquiry” OR “accomplish”) şeklinde belirtilen Boolean tanımı ile tarama yapılmıştır.

4.3 İşlem Basamakları

4.3.1 Problemin Belirlenmesi

Matematik dersine yönelik akademik başarıyı sağlamak matematik eğitiminde hem akademi, hem de uygulayıcılar yönünden ulaşılmak istenen bir hedef olmuştur. Çalışmanın, e-öğrenmenin çok konuşulduğu ve tüm dünyanın kullandığı günümüzde gerçekten e-öğrenmede kaçınılmaz olan LMS'nin matematik başarısı üzerindeki gerçek etki değeri nedir? Sorusu bir problem olarak belirlenmiştir.

4.3.2 Literatürün İncelenmesi

Türkiye’de ve yurt dışında öğrenme yönetim sistemlerinin öğrencilerin matematik başarılarına olan etkisini inceleyen meta-analiz çalışmasına literatürde rastlanmamıştır. Bu yüzden LMS'nin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmalar belirlenen anahtar kelimeler ve veri tabanlarında incelenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda 83 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar arasında LMS kullanımının matematik başarısına etkisini inceleyen ve dâhil edilme kriterlerine uygun veri içeren 43 çalışma olduğu saptanmıştır.

4.3.3 Çalışmaların Kodlanması

Araştırmada kullanılan kodlama yöntemi iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm çalışmanın genel özelliklerini kapsar. Birinci bölüm; “çalışmanın numarası, çalışmanın adı, yazar adı, çalışmanın yapıldığı yıl, çalışmanın yapıldığı ülke ve yayın türünü içerir. İkinci bölüm ise çalışmaların içeriği hakkında bilgi verir. İçeriğinde; “öğrenim düzeyi, uygulama yöntemi, örneklem büyüklüğü, konu ve uygulama süresi“ bilgileri yer alır. 3. Kısımda ise çalışmalara ait sayısal veriler “ortalama, standart sapma, t ve p değeri F değeri” gibi değerleri içermektedir. Kodlamada kullanılan formlar Ek1’de belirtilmiştir.

4.3.4 Kodlama Formu Güvenirliliği

Meta-analiz çalışmalarında; ilgili literatürün ayrıntılı olarak izah edilmesi, araştırma sonucunda belirlenen çalışmaların kodlama formu kullanılarak tescil edilmesi

diğer araştırmacıların da aynı aşamaları kullanarak benzer sonuçlara ulaşmaları güvenilirliğin etkilenmesine sebep olmaktadır (Card, 2012). Bu çalışmada dâhil ve hariç tutulma kriterlerine uygun tarama yapılmış ve elde edilen çalışmalar kodlama formu ile kayıt altına alınmıştır. Kodlama formlarından 1. ve 3. Bölüm nesnel veriler içerdiğinden kodlayıcı güvenilirliği bulunmamıştır. Kodlama formunun 2. Bölümünde yer alan veriler kodlayıcılar arası güvenilirlik analiz formu kullanılarak araştırmacının kendisi (kodlayıcı-1) tarafından yapılmıştır. İkinci kodlayıcı (kodlayıcı-2) ise matematik eğitimi alanında uzman ve meta-analiz üzerinde çalışmalara sahip bir öğretim üyesidir.

Kodlayıcılar arasındaki güvenilirliği hesaplarken, Cohen'in Kappa (Cohen's Kappa) istatistiği sıklıkla kullanılmaktadır. Cohen'in Kappa (Cohen's Kappa) analizine ait sonuçlar Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1 Kodlayıcı-1*Kodlayıcı-2 apraz Tablosu

		Kodlayıcı-1			
		1	2	3	Toplam
1		1	7	0	8
Kodlayıcı-2	2	0	32	0	32
3		0	0	43	43
Toplam		1	37	43	83

	Value	Asymp.Std.Error^a	Approx.T^b	Approx.Sig.
Measure of Agreement Kappa	0,887	0,046	9,131	0,000
N of Valid Cases	83			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Tablo 4.1 incelendiğinde, kodlayıcılar arasındaki Kappa güvenilirlik değerinin 0,88 olduğu görülmektedir. Bu değer Landis ve Koch (1977) tarafından tavsiye edilmiş ve Altman (1999) tarafından Türkçe'ye çevrilen sınıflandırma tablosuna göre Tablo 4.2'de yorumlanmıştır.

Tablo 4.2 Cohen'in Kappa Güvenirlilik Değerini Yorumlama Sınıflandırması

Kappa Değeri	Uyum Gücü
<0.20	Yetersiz Uyum
0.21-0.40	Düşük Düzeyde Uyum
0.41-0.60	Orta Düzeyde Uyum
0.61-0.80	İyi Düzeyde Uyum
0.81-1.00	Çok İyi Düzeyde Uyum

Yukarıdaki tabloya göre kodlayıcılar arasındaki Kappa güvenilirlik değerinin (0,88) “çok iyi düzeyde uyum” olduğu görülmektedir.

4.3.5 Modele Karar Verme

Rastgele etkiler modeli, bireysel çalışma evren büyüklüklerinin farklı olduğu, standart sapmanın sifira eşit olmadığı durumlarda ve çalışmanın heterojen çıkması durumunda kullanılması gerekir (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009). Bu sebepten bu çalışmada rastgele etkiler modeli kullanılmıştır.

4.3.6 Değişkenleri Belirleme

Araştırmanın bağımlı değişkeni; LMS kullanımının matematik başarısına ait etki büyüklüğü, bağımsız değişkeni ise LMS kullanımı ve bu değişkene ait bazı çalışma alt grupları (yıl, örneklem büyüklüğü, konu, yayın türü, ülke, uygulama süresi, uygulama yöntemi, öğrenim düzeyi) olarak belirlenmiştir.

4.3.7 Sonuçları Yorumlamak

Bu araştırmada daha kapsamlı bir yorumlama yapabilmek için Thalheimer ve Cook'un (2002) sınıflandırması esas alınmıştır. Bu sınıflandırma aşağıdaki gibidir:

- $-0,15 \leq$ etki katsayısı (g ya da d) $< 0,15$ önemsiz düzeyde,
- $0,15 \leq$ etki katsayısı (g ya da d) $< 0,40$ küçük düzeyde,
- $0,40 \leq$ etki katsayısı (g ya da d) $< 0,75$ orta düzeyde,
- $0,75 \leq$ etki katsayısı (g ya da d) $< 1,10$ geniş düzeyde,
- $1,10 \leq$ etki katsayısı (g ya da d) $< 1,45$ çok geniş düzeyde,
- $1,45 \leq$ etki katsayısı (g ya da d) mükemmel düzeyde.

Bu sınıflandırma diğer sınıflandırmalara göre daha ayrıntılı ve açık olduğundan tercih edilmiştir.

4.3.8 Rapor Hazırlama

Çalışmalardan elde edilen etki büyüklüklerini sentezlemek için etki büyüklüğü modeli belirlendikten sonra meta-analiz programında analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular, belirtilen sınıflandırmaya göre yorumlanmıştır.

4.4 Dâhil Edilme Kriterleri

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda belirlenen ölçütler aşağıda sıralanmıştır:

- Öğrenme yönetim sistemlerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisini inceleyen yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makaleler,
- Tek gruplu ve iki gruplu deneysel desen içeren çalışmalar,
- Meta-analizde etki büyüklüğünü hesaplayabilmek için çalışmalarda örneklem, ortalama ve standart sapma olmaları,
- Çalışmaların öğrenme yönetim sistemiyle geleneksel yöntemi karşılaştıran araştırmalar,
- 2005-2020 Aralık ayına kadar yayınlanan ulusal ve uluslararası çalışmalar,
- YÖK Ulusal Tez Merkezi, Proquest ve WOS veri tabanlarında yapılan taramalar,
- Türkçe ve İngilizce çalışmalar,
- Kavramsal çerçevede belirtilen e-öğrenme bileşenleri kriter alınarak çalışmalar dâhil edilmiştir.

4.5 Hariç Tutma Kriterleri

Bu araştırma için gerekli istatistiksel değerlere sahip olmayan çalışmalara, betimsel ve korelasyon çalışmalarına, LMS'nin sadece sınıfta demonstrasyon aracı olarak araştırıldığı çalışmalara, web destekli ve internet temelli öğretimin kullanıldığı ancak

içeriğinde LMS yazılımını kullanmayan çalışmalara, yapay zeka kullanan çalışmalara ve parametrik testlerin yapıldığı araştırmalara yer verilmemiştir.

4.6 Verilerin Analizi

Bu çalışmada, ham veriler elde edildikten sonra Comprehensive Meta Analyses (CMA) yazılımı kullanılarak analizler yapılmıştır. Bu çalışmada veri analizinde işlem etkisi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, grup farklılığında dâhil edilen çalışmaların bağımlı değişkenlerinin aritmetik ortalamalarının aynı ölçekten elde edilmediği durumlarda kullanılır (Cohen, 1988; Hufcutt, 2002; Lipsey ve Wilson, 2001). Bu yöntemin amacı, deneysel yapılan araştırmalarda $d=(X_e-X_c)/SD$ formülü ile ifade edilen, deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasındaki farkı hesaplamak için kullanılır (Hunter ve Schmidt, 1990). Belirlenen Cohen d değeri, etki büyüklüğüdür. Etki büyüklüğü değeri, kontrol ve deney gruplarının aritmetik ortalama puanları arasındaki farkın toplam standart sapma değerine bölünmesiyle elde edilir (Ergene, 1991). Etki büyüklüğü değeri yorumlanırken bağımlı değişkenleri bağımsız değişkenlerin nasıl etkilediği üzerine değerlendirmeler yapılır. Gerçek etki büyüklüğü hesaplanmadan önce her çalışmaya ait etki büyüklükleri hesaplanır. Bireysel etki büyüklükleri bulunduğundan sonra gerçek etki değeri hesaplanır. Bu çalışma öğrenme yönetim sistemlerinin öğrencilerin matematik başarısına gerçek etkisini bulmak için yapılmıştır. Etki büyüklüğünü hesaplarken Tablo 4.3'te belirtilen formüllerden yararlanır;

Tablo 4.3 Etki Büyüklüğü Değeri Hesaplanırken Kullanılacak Formüller

İstatistik Değerleri	Açıklama	Formül
Etki Büyüklüğü (d)	X_{sd} : Deney Grubu Son Test Ortalaması X_{sk} : Kontrol Grubu Son Test Ortalaması S_t : Toplanmış Standart Sapma N_d : Deney Grubu Sayısı N_k : Kontrol Grubu Sayısı S_d^2 : Deney Grubu Varyansı S_k^2 : Kontrol Grubu Varyansı	$D = (X_{sd} - X_{sk}) / S_t$ $S_t = \sqrt{(N_d - 1)S_d^2 + (N_k - 1)S_k^2 / (N_d + N_k - 2)}$
Toplanmış Standart Sapma		

Kaynak: Özdemir, N. Z. (2020).

Başlangıçta heterojenlik testi yapılmış, ardından etki büyüklüğü değerleri CMA yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüklerinin hesaplanması için deney ve kontrol gruplarının ön test son test hesaplamalarının (aritmetik ortalama, standart sapma ve örneklem) dâhil edileceği format seçilmiştir. Etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen d faktörü kullanılmıştır. Çünkü Cohen's d etki büyüklüğü örnekleme 20'den büyük olan çalışmalar için daha anlamlı sonuçlar verir (Glen, 2016). Meta-analize dâhil edilen çalışmalarda yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği, klasik başarısızlık-güvenli N analizi ve Egger's testi ile incelenmiştir.

BÖLÜM 5

5 BULGULAR

Bu bölümde; alt problemlere ait tanımlayıcı istatistikler, yayın yanlılığı bulguları, birleştirilmemiş bulgular, rastgele etkiler modeline göre birleştirilmemiş bulgular, alt grup analizlerine ait bulgular ile analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

5.1 Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki etkilerini inceleyen ve dâhil edilme kriterlerini destekleyen 43 çalışmaya ait; yayın yılı, yayın türü, ülke, uygulama süresi, uygulama yöntemi, sınıf düzeyi ve konu dağılımı alt gruplarına ait frekans ve yüzde değerlerinin dağılımı Tablo 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Kategorik Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)
Yayın Yılı		
2006	1	2,3
2010	2	4,7
2011	3	7,0
2012	5	11,6
2013	3	7,0
2014	1	2,3
2015	3	7,0
2016	8	18,6
2017	6	14,0
2018	7	16,3
2019	3	7,0
2020	1	2,3
Yayın Türü		
Makale	6	14,0

Ulusal Tez	4	9,3
Uluslararası Tez	33	76,7
Ülke		
Türkiye	6	14,0
ABD	31	72,1
Çin	3	7,0
Güney Afrika	1	2,3
Kore	1	2,3
Macaristan	1	2,3
Uygulama Süresi		
0-5 Hafta	13	30,2
6-10 Hafta	21	48,8
11-15 Hafta	7	16,3
16+ Hafta	2	4,7
Öğrenim Düzeyi		
İlkokul	2	4,7
Ortaokul	11	25,6
Lise	11	25,6
Üniversite	19	44,2
Konu		
Cebir	18	41,9
Dört İşlemlerde Problem Çözme	9	20,9
Kesir	4	9,3
Olasılık	3	7,0
İntegral	2	4,7
Türev	1	2,3
Aritmetik ve Geometri	1	2,3
Silindir	1	2,3
Ölçme	1	2,3
Dörtgen ve Çokgen	1	2,3

Diziler	1	2,3
Cebirsel İfade	1	2,3
Uygulama Yöntemi		
Online	25	58,1
Blended	8	18,6
Flip Learning	6	14,0
Web Destekli	4	9,3

Tablo 5.1 incelendiğinde, yayın yılına göre 2016, yayın türlerine göre uluslararası tez; ülkelere göre “ABD”; uygulama süresine göre “6-10 hafta”; uygulama yöntemine göre “online”; sınıf düzeyine göre “üniversite” ve konu dağılımına göre “cebiri” en fazla çalışılan değişkenler olduğu görülmektedir. Dâhil edilen çalışmalara ait örneklem sayısı Tablo 5.2’de belirtilmiştir.

Tablo 5.2 Dâhil Edilen Çalışmalardaki Örneklem Sayılarına İlişkin Bulgular

Yazar/Yıl	Örneklem Sayısı
Toth (2013)	2362
Şimşek (2010)	25
Williamson (2013)	67
Chien (2018)	36
Kwan lo vd. (2017)	13
Özerbaş (2012)	25
You (2015)	265
Olpak vd. (2018)	24
Newberry (2011)	90
Liu (2010)	75
Ichinose (2011)	119
Smith (2017)	6
Huang (2012)	18
Meylani (2016)	204
Pope (2013)	92

Applebee (2019)	46
Miller (2017)	55
Kelismail (2019)	34
Tekin (2018)	34
Mills (2016)	157
Comfort (2016)	195
Gangaram (2014)	273
Renee (2017)	50
Day (2017)	415
Belanger (2018)	36
Bradley (2016)	184
Kunzler (2012)	27
McCray (2019)	33
Zenati (2020)	15
Norvell (2017)	51
Telford (2011)	97
Francis (2016)	27
Boyd (2018)	16
Anthony (2015)	602
Chaney (2016)	1076
Winn (2016)	209
Odom (2006)	55
Crowley (2018)	7733
Nies (2018)	92
Tarazi (2016)	36
Sun (2015)	151
Osborne (2012)	116
Şahinoğlu (2012)	20

Tablo 5.2’de çalışmalara ait örneklem sayıları incelendiğinde en yüksek örnekleme sahip çalışmanın Crowley (2018), en düşük örnekleme sahip olan çalışmanın ise Smith (2017) olduğu görülmektedir.

5.2 Yayın Yanlılığı Bulguları

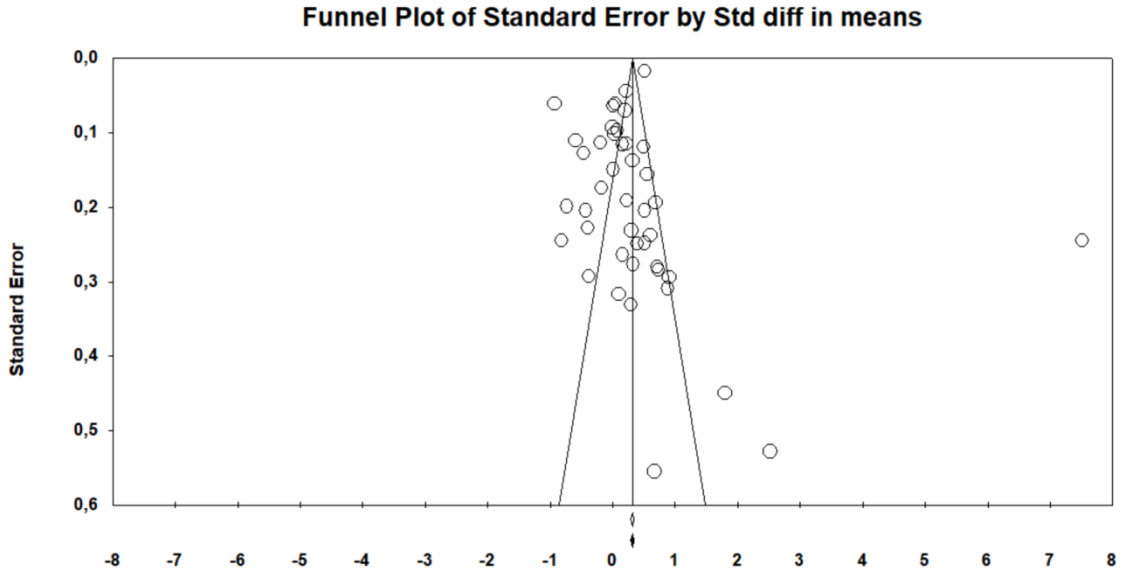
Bu çalışmada yayın yanlılığını değerlendirmek için; Orwin Korumalı N sayısı, Huni Saçılım Grafiği ve Egger’s Regression teknikleri kullanılmıştır. Huni grafiği, meta-analize dâhil edilmiş olan çalışmaların belirtilen örneklem büyüklükleri doğrultusunda elde edilen etki büyüklüklerinin dağılımını göstermektedir. Bu grafikte; etki büyüklüğü x ekseninde yer alırken, örneklem büyüklüğü y ekseninde yer almaktadır. Büyük örnekleme sahip çalışmalar grafiğin üst kısmında yer alırken küçük örnekleme sahip çalışmalar grafiğin alt kısmında yoğunlaşmaktadır. Yayın yanlılığını Huni Grafiği kullanarak verme, simetriyi sağlama ve dış görüntüsünde denetlemeyi dâhil eder (Card, 2012; Light ve Pillemer, 1984). Orwin Korumalı N Sayısı (Orwin’s Fail Safe N), bu meta-analiz çalışmasına kaç tane daha çalışma dâhil edilirse bulunan etki büyüklüğü değerinin anlamsız değere düşeceğini sayısal olarak gösteren bir istatistiktir (Orwin, 1983). Orwin Korumalı N Sayısı sayısal verileri Tablo 5.3’de belirtilmiştir.

Tablo 5.3 Orwin Korumalı N Sayısı Sonuçları

Element	Değerler
Gözlenen Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı	0,31052
“Önemsiz” Değeri İçin Std. Ort. Farklılığı	0.00000
Kayıp Çalışmalarda Std. Ort. Farklılığı Ortalaması	0.00000
Std. Ort. Farklılığı 0,01’in altında bir değere getirmek için gerekli çalışma sayısı	1808,000

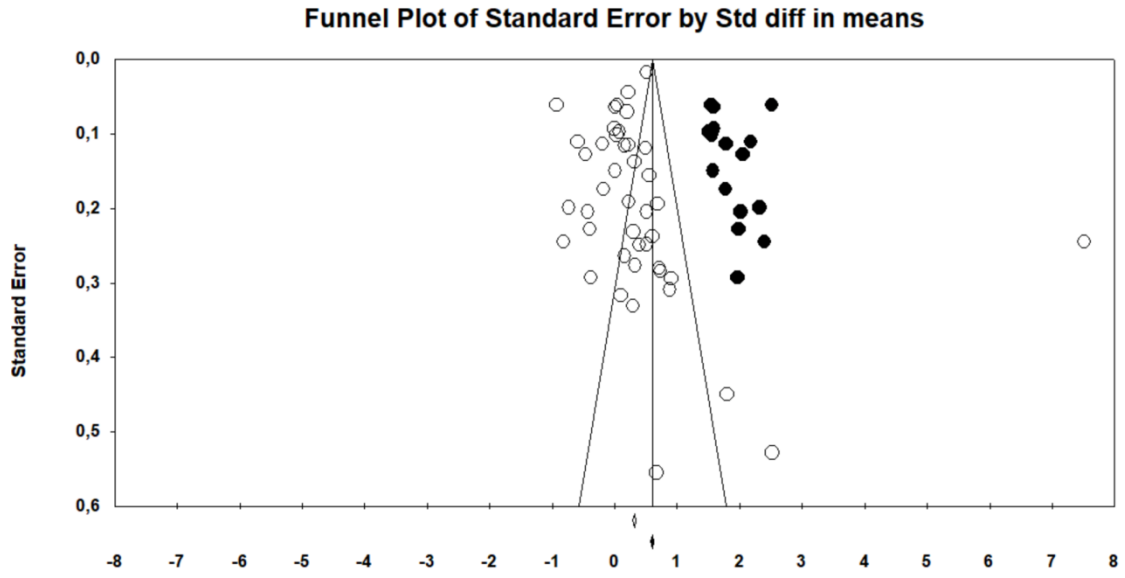
Tablo 5.3 incelendiğinde, meta-analize dâhil edilen 43 çalışmaya ait Orwin Korumalı N Sayısı sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre elde edilen 0.310 etki büyüklüğünü 0.01 düzeyine düşürebilecek çalışma sayısı 1808’dir. Meta-analize dâhil edilen 43 çalışma, hem ulusal hem de uluslararası belirlenen ölçütleri karşılayacak sayıdır. 1808 çalışmaya daha ulaşılması mümkün olmadığından bu test sonucuna göre yayın yanlılığının olmadığı ifade edilebilir.

Meta-analize dâhil edilen çalışmalara ait huni saçılım grafiği Şekil 5.1'de yer almaktadır.



Şekil 5.1 Meta-analize Dâhil Edilen Çalışmalara Ait Huni Saçılım Grafiği

Şekil 5.1'de görüldüğü gibi, çalışmaların birçoğu huni içerisinde yer almakta ve ortalama etki büyüklüğü etrafında toplanmaktadır. Huni saçılım grafiğinde çalışmaların simetrik bir dağılım göstermesi beklenir. Yukarıda belirtilen grafikte çalışmaların büyük çoğunluğu belirli bir bölgede toplandıklarından dolayı simetrik bir dağılım var diyebiliriz.



Şekil 5.2 Meta-analize Dâhil Edilebilecek Çalışma Sayısını Gösteren Saçılım Grafiği

Şekil 5.2’de verilen grafikte görüldüğü gibi 16 çalışma daha eklenirse bu çalışmaya etki büyüklüğünde artış gösterebilir şeklinde yorumlanabilir. Tablo 5.4’de Egger’s regression değerleri verilmiştir.

Tablo 5.4 Egger’s Regression Değerleri

Element	Değerler
T value	0,70777
df	41,000
P-Value (1-tailed)	0,24154
P-Value (2-tailed)	0,48309

Tablo 5.4 incelendiğinde, meta-analize dâhil edilen 43 çalışmaya ait Egger’s regression sonuçları görülmektedir. Egger testinin sonucunun Tablo 5.4’de görüldüğü gibi anlamlı olmaması ($p=0,48305$) yayın yanlılığı olmadığı anlamına gelmektedir.

5.3 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkilerini İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

LMS kullanımının matematik başarısına etkilerini inceleyen çalışmalara ait birleştirilmemiş bulgular Tablo 5.5’de gösterilmiştir.

Tablo 5.5 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkilerini İnceleyen Çalışmalara Ait Birleştirilmemiş Bulgular

Yazar ve Yayın Yılı	EB	SH	Varyans	Alt Sınır	Üst Sınır	Z Değeri	P Değeri
Toth, 2013	0,218	0,044	0,002	0,133	0,304	4,990	0,000
Şimşek, 2010	0,726	0,284	0,081	0,169	1,282	2,554	0,011
Williamson, 2013	-0,732	0,199	0,040	-0,1122	-0,343	-3,683	0,000
Chien, 2018	0,163	0,264	0,070	-0,355	0,680	0,616	0,538
Kwan lo ve Diğerleri, 2017	1,803	0,449	0,202	0,922	2,684	4,012	0,000
Özerbaş, 2012	0,906	0,294	0,087	0,329	1,482	3,079	0,002
You, 2015	0,042	0,061	0,004	-0,078	0,163	0,690	0,490
Olpak vd. 2018	0,879	0,309	0,096	0,273	1,484	2,843	0,004
Newberry, 2011	0,013	0,149	0,022	-0,279	0,305	0,085	0,932
Liu, 2010	0,553	0,155	0,024	0,248	0,857	3,560	0,000
Ichinose, 2011	-0,382	0,293	0,086	-0,956	0,193	-1,303	0,193
Smith, 2017	0,672	0,555	0,308	-0,415	1,760	1,212	0,226
Huang, 2012	0,293	0,331	0,109	-0,355	0,941	0,887	0,375
Meylani, 2016	0,073	0,097	0,009	-0,117	0,263	0,752	0,452
Pope, 2013	-0,197	0,113	0,013	-0,418	0,024	-1,746	0,081

Applebee, 2019	0,303	0,231	0,054	-0,151	0,757	1,309	0,190
Miller, 2017	0,23	0,191	0,037	-0,145	0,605	1,203	0,229
Kelismail, 2019	0,392	0,249	0,062	-0,095	0,879	1,576	0,115
Tekin, 2018	0,516	0,248	0,062	0,029	1,003	2,079	0,038
Mills, 2016	-0,466	0,127	0,016	-0,716	-0,217	-3,661	0,000
Comfort, 2016	0,034	0,101	0,010	-0,165	0,232	0,332	0,740
Gangaram, 2014	-0,587	0,111	0,012	-0,804	-0,369	-5,291	0,000
Renee, 2017	-0,428	0,204	0,042	-0,829	-0,028	-2,095	0,036
Day, 2017	0,199	0,070	0,005	0,061	0,336	2,826	0,005
Belanger, 2018	-0,397	0,228	0,052	-0,844	0,050	-1,742	0,082
Bradley, 2016	0,492	0,119	0,014	0,260	0,725	4,147	0,000
Kunzler, 2012	0,331	0,277	0,077	-0,211	0,873	1,196	0,232
McCray, 2019	0,688	0,194	0,037	0,308	1,067	3,552	0,000
Zenati, 2020	2,523	0,528	0,279	1,488	3,558	4,778	0,000
Norvell, 2017	-0,182	0,174	0,030	-0,523	0,159	-1,046	0,296
Telford, 2011	7,516	0,245	0,060	7,035	7,996	30,651	0,000
Francis, 2016	-0,813	0,245	0,060	-1,293	-0,333	-3,319	0,001
Boyd, 2018	0,710	0,280	0,078	0,162	1,258	2,538	0,011
Anthony, 2015	-0,925	0,061	0,004	-1,044	-0,806	-15,193	0,000
Chaney, 2016	0,007	0,064	0,004	-0,118	0,133	0,116	0,908
Winn, 2016	0,220	0,115	0,013	-0,004	0,445	1,923	0,055

Odom, 2006	0,515	0,204	0,042	0,114	0,915	2,520	0,012
Crowley, 2018	0,514	0,017	0,000	0,481	0,546	30,761	0,000
Nies, 2018	0,321	0,138	0,019	0,052	0,591	2,336	0,019
Tarazi, 2016	0,604	0,238	0,057	0,138	1,070	2,538	0,011
Sun, 2015	0,160	0,115	0,013	-0,066	0,386	1,390	0,164
Osborne, 2012	0,002	0,093	0,009	-0,180	0,184	0,022	0,982
Şahinoğlu, 2012	0,102	0,316	0,100	-0,518	0,722	0,323	0,747

Tablo 5.5 incelendiğinde, çalışmalarda etki büyüklüğünün en büyük 7,516 (Telford, 2011), en küçük -0,925 (Anthony, 2015) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında -1,293 (Francis, 2016) ile 7,996 (Telford, 2011) arasında değiştiği görülmektedir. Araştırmaya dahil edilen 23 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ($p < ,05$), 20 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > ,05$) görülmektedir.

5.4 Heterojenlik Testi, Q ve I² İstatistiği

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin homojen bir dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için p ve Q değerlerine bakılır. p değeri 0,05'ten küçük ve Q değeri df değerinden daha büyükse bu çalışmaların benzer yapıda olmadığı yani heterojen oldukları anlaşılır (Dinçer, 2017). Heterojenliğin düzeyini belirlemek için ise I² istatistik sonucuna bakılır. Higgins vd. (2003), I² istatistik sonucunun %25 ise düşük, %50 ise orta ve %75 ise yüksek olarak belirlemişlerdir.

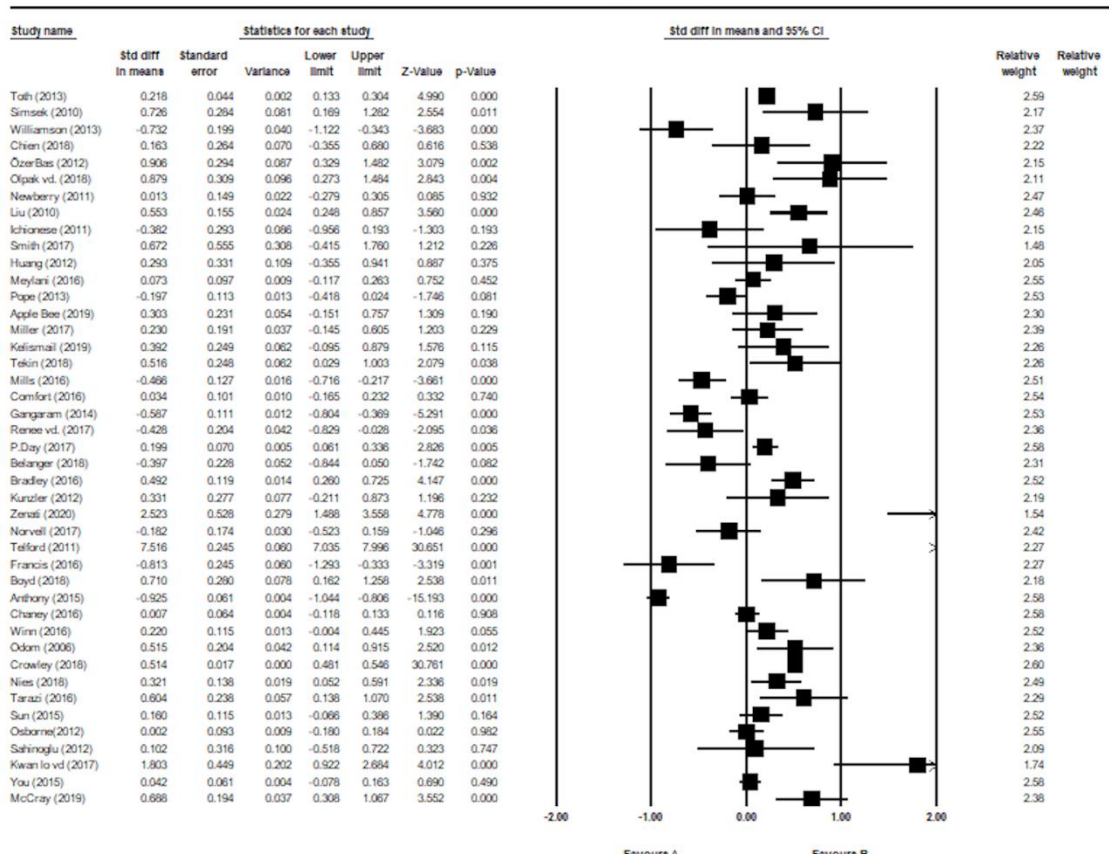
Heterojenlik testi ve I² testi sonuçları Tablo 5.6'da verilmiştir.

Tablo 5.6 Heterojenlik Testi Sonuçları

Q Değeri	df(Q)	P	I ² Değeri
1763,580	42	0,000	97,618

Tablo 5.6 incelendiğinde, heterojenlik Q değerinin 1763,580 olduğu görülmektedir. Bu değer 42 serbestlik derecesine karşılık gelen ki-kare değerinden büyük olması, etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modeli altında heterojenlik gösterdiği belirlenmiştir. Heterojenliği gösteren I^2 değerinin 97,618 olduğu tabloda belirtilmiştir (bkz, Ek 4).

Rastgele etkiler modeli ile analiz edilen 43 çalışmaya ait orman grafiği Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.3. Rastgele Etkiler Modeline Göre Analiz Edilen Çalışmalara Ait Orman Grafiği

Şekil 5.3 incelendiğinde, çalışmalarda etki büyüklüğünün en büyük 7,516 (Telford, 2011) en küçük -0,925 (Anthony, 2015) olduğu görülmektedir. Etki büyüklüklerine ait alt sınır ve üst sınır değerlerine bakıldığında -1,293 (Francis, 2016) ile 7,996 (Telford, 2011) arasında değiştiği görülmektedir. Araştırmaya dâhil edilen 23 çalışmada p değerinin istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$), 20 çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p > 0,05$) görülmektedir. Orman grafiğinde belirtilen çalışmaların

etki büyüklüklerinin Thalheimer ve Cook'a (2002) göre kategorilere ayrıldığı Tablo 5.7 aşağıda gösterilmiştir.

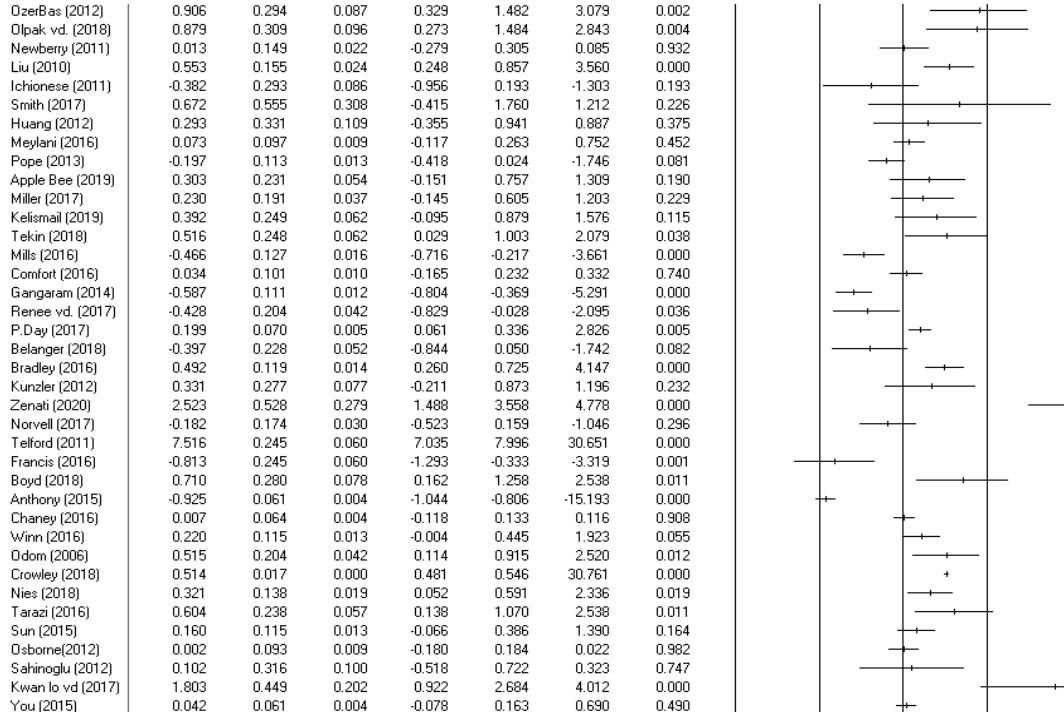
Tablo 5.7 Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklüğü Sınıflandırması

Etki Büyüklüğü Sınıflandırması	Çalışma Sayısı
Önemsiz	17
Küçük	10
Orta	11
Güçlü	5

Tablo 5.7 incelendiğinde, önemsiz düzeyde 17, küçük düzeyde 10, orta düzeyde 11 ve güçlü düzeyde 5 çalışma olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak birinci alt problem için meta-analize dâhil edilen 43 çalışmada yayın yanlılığının önemsiz düzeyde olduğu ve çalışmaların birleştirilerek analize dâhil edilebileceği tespit edilmiştir. Çalışmalar heterojen dağılım gösterdiği için rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Rastgele etkiler modeli altında birleştirilen çalışmalara ait etki büyüklüğü değeri 0,363 bulunmuştur. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre bu değer “küçük düzey” kategorisinde bulunmaktadır.

Aşağıda verilen şekil 5.4'te her bir çalışmaya ait ağırlık verileri gösterilmiştir.



Şekil 5.4 Çalışma Ağırlıklarına Ait İstatistiksel Sonuçlar

Şekil 5.4 incelendiğinde, belirtilen çalışma ağırlıklarının benzer aralıklarda olduğu görülmektedir. Çalışmada en yüksek ağırlığa sahip çalışmanın % 2,60 değeri ile Crowley (2018), en düşük ağırlığa sahip çalışmanın ise, %1,48 değeri ile Smith (2017) olduğu görülmektedir.

5.5 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüklerinin Rastgele Etkiler Modeline ve Sabit Etkiler Modeline Göre Birleştirilmemiş Bulguları

LMS kullanımının matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların etki büyüklüklerinin rastgele etkiler modeli altında birleştirilmemiş bulguları Tablo 5.8’de verilmiştir. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin heterojen dağılım göstermesi nedeniyle sonuçlar, rastgele etkiler modeline göre yorumlanmıştır.

Tablo 5.8 LMS Kullanımının Matematik Başarısına Etkilerini İnceleyen Çalışmaların Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmemiş Bulguları

Model	N	Ortalama Etki Büyüklüğü	Z	Std. Hata	%95'lik Güven Aralığı		Sd	Q	p	I ²
					Alt sınır	Üst Sınır				
Rastgele Etkiler Modeli	43	0,363	3,546	0,102	0,162	0,564	42	1763,580	0,000	97,094
Sabit Etkiler Modeli	43	0,311	24,824	0,013	0,286	0,335	42			

Tablo 5.8 incelendiğinde, LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki etki büyüklüğü değerinin 0,102 standart hata ile 0,363 (%95 güven aralığında alt sınır 0,162 üst sınır 0,564) olduğu görülmektedir. Elde edilen 0,363 etki büyüklüğü değeri $0,15 < d < 0,40$ aralığında yer aldığından küçük düzeydedir (Thalheimer ve Cook, 2002). Yani LMS kullanımı, matematik başarısını küçük düzeyde etkilemektedir.

Etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen's d ve Hedges'g formülü kullanılmaktadır. Hedge'sg 20'ye yakın veya örnekleme daha küçük çalışmalarda daha anlamlı sonuçlar verebilir (Glen, 2016). Bu yüzden bu çalışmada Cohen's d etki büyüklüğü formülü tercih edilmiştir.

5.6 LMS Kullanımının Matematik Başarısı Üzerindeki Genel Etki Büyüklüklerinin Analog Anova (Alt Grup) Analizine Göre İncelenmesi

LMS kullanımının matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların etki büyüklükleri arasında farklılık analize dâhil edilen çalışmaların bağımsız değişkenlerine bağlı olabilir. Bundan dolayı ikinci alt problem "LMS kullanımının matematik başarıları üzerindeki genel etkisi çalışma alt gruplarına (yayın yılı, ülke, örneklem grubu, uygulama süresi, öğrenim düzeyi, konu, yayın türü ve uygulama yöntemi) göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yanıt bulabilmek için 8 alt grup belirlenmiştir. Bu alt gruplar; yayın yılı, ülke, örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, öğrenim düzeyi, konu, yayın türü ve uygulama yöntemidir.

5.6.1 Yayın Yılı Alt Grup Analizine Ait Bulgular

Yayın yılı alt grubu, dâhil edilen çalışmaların zamana bağlı değişimini ortaya koymak için belirlenmiştir. Bundan dolayı mevcut meta-analiz çalışmasında LMS kullanımının matematik başarısına etki büyüklüklerinin yıllara göre farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla alt grup analizi yapılmıştır. Etki büyüklükleri ile yayın yılları arasındaki alt grup analizi sonuçları Tablo 5.9’da gösterilmiştir.

Tablo 5.9 Yayın Yılı Alt Grubuna Ait Bulgular

Yayın Yılı	N	Cohen's d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		Sd	,05 Güven Düzeyi X ²	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
2006	1	0,515	0,012	0,204	0,114	0,915				
2010	2	0,592	0,000	0,136	0,325	0,859				
2011	3	2,382	0,338	2,485	-2,488	7,252				
2012	5	0,280	0,097	0,168	-0,051	0,610				
2013	3	-0,204	0,404	0,245	-0,684	0,275				
2014	1	-0,587	0,000	0,111	-0,804	-0,369				
2015	3	-0,244	0,509	0,369	-0,967	0,480	11	19,675	94,404	0,000
2016	8	0,033	0,767	0,111	-0,185	0,251				
2017	6	0,211	0,264	0,189	-0,159	0,581				
2018	7	0,374	0,002	0,123	0,132	0,615				
2019	3	0,493	0,000	0,127	0,243	0,743				
2020	1	2,523	0,000	0,528	1,488	3,558				
Toplam	43	0,162	0,001	0,047	0,070	0,253				

Tablo 5.9 incelendiğinde, 2006 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,515 (%95 güven aralığında alt sınır 0,114 üst sınır 0,915, $p=0,012$, $p<,05$), 2010 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,592 (%95 güven aralığında alt sınır 0,325 üst sınır 0,859, $p=0,000$, $p<,05$), 2011 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 2,382 (%95 güven aralığında alt sınır -2,488 üst sınır 7,252, $p=0,338$, $p>,05$), 2012 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,280 (%95 güven aralığında alt sınır -0,051 üst sınır 0,610, $p=0,097$, $p>,05$), 2013 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri -0,204 (%95 güven aralığında alt sınır -0,684 üst sınır 0,275, $p=0,404$, $p>,05$), 2014 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri -0,587 (%95 güven aralığında alt sınır -0,804 üst sınır -0,369, $p=0,000$, $p<,05$), 2015 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri -0,244 (%95 güven aralığında alt sınır -0,967 üst sınır 0,480, $p=0,509$, $p>,05$), 2016 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,033 (%95 güven aralığında alt sınır -0,185 üst sınır 0,251, $p=0,767$, $p>,05$), 2017 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,211 (%95 güven aralığında alt sınır -0,159 üst sınır 0,581, $p=0,264$, $p>,05$), 2018 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,374 (%95 güven aralığında alt sınır 0,132 üst sınır 0,615, $p=0,002$, $p<,05$), 2019 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 0,493 (%95 güven aralığında alt sınır 0,243 üst sınır 0,743, $p=0,000$, $p<,05$), 2020 yılında yapılan çalışmalara ait etki değeri 1,488 (%95 güven aralığında alt sınır 1,488 üst sınır 3,558, $p=0,000$, $p<,05$) olarak bulunmuştur. Bu bulgu, gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Gruplar arasındaki farkın anlamlılığı heterojenlik testi ile elde edilmiştir. Bu doğrultuda Q ($sd=11$) 94,404 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 11 serbestlik derecesi ve ,05 güven düzeyindeki değerinden ($sd=11$, $X^2_{(,05)}=19,675$) büyük olması (bkz. Ek 4) gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir ($p<,05$). Bu sonuca göre, LMS kullanımında matematik başarısının yıllara göre etkilendiği söylenebilir. En yüksek etki büyüklüğü değeri 2020 yılında yapılan çalışmada ve en düşük etki büyüklüğü 2014 yılında yapılan çalışmalarda görülmektedir.

5.6.2 Ülke Alt Grubu Analizine Ait Bulgular

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüğü değerinde ülke alt grubunun etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla alt grup analizi yapılmıştır. Ülke alt grubuna ait analiz sonuçları Tablo 5.10'da gösterilmiştir.

Tablo 5.10 Ülke Alt Grubuna Ait Bulgular

Ülke	N	Cohen's d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		Sd	,05 Güven Düzeyi X ²	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Türkiye	6	0,579	0,000	0,118	0,347	0,810				
ABD	31	0,359	0,010	0,139	0,087	0,631				
Çin	3	0,440	0,412	0,536	-0,611	1,491				
Güney Afrika	1	0,013	0,932	0,149	-0,279	0,305	5	11,070	20,122	0,001
Kore	1	0,042	0,490	0,061	-0,078	0,163				
Macaristan	1	0,218	0,000	0,044	0,133	0,304				
Toplam	43	0,196	0,000	0,032	0,132	0,259				

Tablo 5.10'da Türkiye'de yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü (n=6) 0,579 (%95 güven aralığında alt sınır 0,347 üst sınır 0,810, p=0,000, p<,05), ABD'de yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü (n=31) 0,359 (%95 güven aralığında alt sınır 0,087 üst sınır 0,631, p 0,010, p<,05), Çin'de yapılan çalışmalara ait etki değeri (n=3) 0,440 (%95 güven aralığında alt sınır -0,611 üst sınır 1,491, p=0,412, p>,05), Güney Afrika'da yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü (n=1) 0,013 (%95 güven aralığında alt sınır -0,279 üst sınır 0,305, p=0,932, p>,05), Kore'de yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü (n=1) 0,042 (%95 güven aralığında alt sınır -0,078 üst sınır 0,163, p=0,490, p>,05), Macaristan'da yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü (n=1) 0,218 (%95 güven aralığında alt sınır 0,133 üst sınır 0,304, p=0,000, p<,05) olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Gruplar arası farkın anlamlılığı heterojenlik testiyle hesaplanmıştır. Bu anlamda, Q (sd=5) değeri 20,122 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 5 serbestlik derecesi ile ,05 güven düzeyindeki değerinden (sd=5, X²_(,05)=11,070) büyük olması (bkz. Ek 4), gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir (p<,05). Bu bulguya göre LMS kullanımında

matematik başarısını ülke alt grubunun etkilediği söylenebilir. En yüksek etki büyüklüğü Türkiye’de yapılan çalışmalarda ve en düşük etki büyüklüğü Güney Afrika’da yapılan çalışmada görülmektedir.

5.6.3 Örneklem Büyüklüğü Alt Grup Analizine Ait Bulgular

Meta-analiz araştırmasına dâhil edilen çalışmalarda uygulama grubunda yer alan katılımcıların sayısının LMS kullanımında matematik başarısını etkileyebileceği düşünüldüğünden her bir çalışmanın uygulama grubundaki “örneklem büyüklüğü” alt grubu olarak alt grup analizine dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulguları gösteren sonuçlar Tablo 5.11’de gösterilmiştir.

Tablo 5.11 Örneklem Büyüklüğü Alt Grubuna Ait Bulgular

Örneklem Büyüklüğü	N	Cohen’s d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		Sd	,05 Güven Düzeyi X ²	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
0-100	25	0,413	0,021	0,179	0,062	0,764				
101-200	8	0,108	0,538	0,174	-0,234	0,449				
201-300	6	0,531	0,005	0,189	0,162	0,901	3	7,815	3,060	0,382
301 üzeri	4	0,246	0,409	0,298	-0,338	0,830				
Toplam	43	0,330	0,001	0,098	0,137	0,523				

Tablo 5.11 incelendiğinde, 0-100 aralığındaki çalışmaların etki büyüklüğü 0,413 (%95 güven aralığında alt sınır 0,062 üst sınır 0,764, p=0,021, p<,05), 101-200 aralığında etki büyüklüğü 0,108 (%95 güven aralığında alt sınır -0,234 üst sınır 0,449, p=0,538, p>,05), 201-300 aralığında etki büyüklüğü 0,531 (%95 güven aralığında alt sınır 0,162 üst sınır 0,901, p=0,005, p<,05), 301 ve üzeri örneklem büyüklüğünün etki değeri 0,246 (%95 güven aralığında alt sınır -0,338 üst sınır 0,830, p=0,409, p>,05) olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir.

Gruplar arasında farkın anlamlılığı heterojenlik testi ile hesaplanmıştır. Bu anlamda Q değeri (sd=3) 3,060 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 3 serbestlik derecesi ile ,05 güven düzeyindeki değerinden (sd=3, $X^2_{(,05)}=7,815$) küçük olması (bkz. Ek 4), anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir ($p>,05$). Bu bulgu, LMS kullanımında matematik başarısını örneklem büyüklüğünün etkilemediğini göstermektedir.

5.6.4 Uygulama Süresi Alt Grubuna Ait Bulgular

Meta-analize dâhil edilen tüm çalışmalarda uygulama süresinin belirtildiği görülmüştür. 43 çalışmaya ait analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 5.12’de gösterilmiştir.

Tablo 5.12 Uygulama Süresi Alt Grubuna Ait Bulgular

Uygulama süresi/ Hafta	N	Cohen's d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		Sd	,05 Güven Düzeyi X^2	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
0-5	13	0,277	0,000	0,079	0,122	0,433				
6-10	21	0,481	0,020	0,206	0,076	0,885				
11-15	7	0,143	0,094	0,085	-0,024	0,310	3	7,815	3,257	0,354
16 ve üzeri	2	0,017	0,960	0,348	-0,665	0,700				
Toplam	43	0,229	0,000	0,055	0,121	0,337				

Tablo 5.12 incelendiğinde, 0-5 hafta aralığındaki ortalama etki büyüklüğü değerinin 0,277 (%95 güven aralığında alt sınır 0,122 üst sınır 0,433, $p=0,000$, $p<,05$) , 6-10 hafta aralığındaki etki değerinin 0,481 (%95 güven aralığında alt sınır 0,076 üst sınır 0,885, $p=0,020$, $p<,05$), 11-15 hafta aralığındaki etki değerinin 0,143 (%95 güven aralığında alt sınır -0,024 üst sınır 0,310, $p=0,094$, $p>,05$), 16’dan büyük hafta aralığındaki etki değerinin 0,229 (%95 güven aralığında alt sınır -0,665 üst sınır 0,700, $p=0,960$, $p>,05$) olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplar arasında anlamlı farklılık

olmadığını göstermektedir. Gruplar arasındaki farkın anlamlılığı heterojenlik testiyle hesaplanmıştır. Bu anlamda Q (sd=3) değeri 3,257 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 3 serbestlik derecesi ve ,05 güven düzeyindeki değerinden (sd=3, $X^2_{(,05)}=7,815$) küçük olması (bkz. Ek 4), gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermektedir ($p>,05$). Bu bulgu, LMS kullanımında matematik başarısını uygulama süresinin etkilemediğini göstermektedir.

5.6.5 Öğrenim Düzeyi Alt Grup Analizine Ait Bulgular

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda öğrenim düzeyi farklılık göstermektedir. Bu farklılığın etki büyüklüğü ile ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla alt grup analizi yapılmıştır. Yapılan analize ait sonuçlar Tablo 5.13’de gösterilmiştir.

Tablo 5.13 Öğrenim Düzeyi Alt Grubuna Ait Bulgular

Öğrenim Düzeyi	N	Cohen's d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		sd	,05 Güven Düzeyi X^2	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
İlkokul	2	0,515	0,000	0,017	0,482	0,547				
Ortaokul	11	0,146	0,177	0,108	-0,066	0,358				
Lise	11	0,070	0,733	0,206	-0,333	0,474	3	7,815	16,268	0,001
Üniversite	19	0,651	0,002	0,207	0,244	1,057				
Toplam	43	0,505	0,000	0,016	0,473	0,537				

Tablo 5.13 incelendiğinde, ilkokul öğrenim düzeyine ait etki değeri (n=2) 0,515 (%95 güven aralığında alt sınır 0,482 üst sınır 0,547, $p=0,000$, $p<,05$), ortaokul öğrenim düzeyine ait etki değeri (n=11) 0,146 (%95 güven aralığında alt sınır -0,066 üst sınır 0,358, $p=0,177$, $p>,05$), lise öğrenim düzeyine ait etki değeri (n=11) 0,070 (%95 güven aralığında alt sınır -0,333 üst sınır 0,474, $p=0,733$, $p>,05$), üniversite düzeyine ait etki değeri (n=19) 0,651 (%95 güven aralığında alt sınır 0,244 üst sınır 1,057, $p=0,002$, $p<,05$) olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu

göstermektedir ($p < ,05$). Gruplar arası farkın anlamlılığı heterojenlik testi ile hesaplanmıştır. Bu anlamda Q (sd=3) değeri 16,268 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 3 serbestlik derecesi ve ,05 güven düzeyindeki değerinden (sd=3, $X^2_{(,05)}=7,815$) büyük olması (bkz. Ek 4), gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermektedir ($p < ,05$). Bu bulgu, öğrenim düzeyinin LMS kullanımındaki matematik başarısını etkilediğini göstermektedir. Bu veriler dikkate alındığında üniversite düzeyindeki çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük etki büyüklüğünün ise lise düzeyindeki çalışmalarda olduğu ifade edilebilir.

5.6.6 Konu Alt Grup Analizine Ait Bulgular

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda işlenen konular farklılık göstermektedir. Bundan dolayı LMS kullanımının matematik başarısındaki etki büyüklüğünün konu ile ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla alt grup analizi yapılmıştır.

Tablo 5.14 Konu Alt Grubuna Ait Bulgular

Konu	N	Cohen's d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		Sd	,05 Güven Düzeyi X^2	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Cebir	18	0,546	0,012	0,217	0,122	0,971				
Dört işlem	9	0,024	0,902	0,192	-0,352	0,400				
Kesir	4	0,362	0,040	0,177	0,016	0,708				
Olasılık	3	-0,099	0,782	0,359	-0,803	0,605	11	19,675	36,253	0,000
İntegral	2	0,383	0,119	0,245	-0,099	0,864				
Türev	1	0,726	0,011	0,284	0,169	1,282				
Aritmetik ve Geometri	1	1,803	0,000	0,449	0,922	2,684				

Silindir	1	0,906	0,002	0,294	0,329	1,482
Ölçme	1	0,042	0,490	0,061	-0,078	0,163
Cebirsel İfadeler	1	0,516	0,038	0,248	0,029	1,003
Dörtgen ve Çokgen	1	0,102	0,747	0,316	-0,518	0,722
Diziler	1	0,392	0,115	0,249	-0,095	0,879
Toplam	43	0,192	0,000	0,048	0,099	0,286

Tablo 5.14 incelendiğinde, cebir konusuna ait etki büyüklüğü (n=18) 0,546 (%95 güven aralığında alt sınır 0,122 üst sınır 0,971, p=0,012, p<,05), dört işlemde problem çözme konusuna ait etki büyüklüğü (n=10) 0,024 (%95 güven aralığında alt sınır -0,352 üst sınır 0,400, p=0,902, p>,05), kesir konusuna ait etki değeri (n=4) 0,362 (%95 güven aralığında alt sınır 0,016 üst sınır 0,708, p=0,040, p<,05), olasılık konusuna ait etki değeri (n=3) -0,099 (%95 güven aralığında alt sınır -0,803 üst sınır 0,605, p= 0,782, p>,05) integral konusuna ait etki büyüklüğü (n=2) 0,383 (%95 güven aralığında alt sınır -0,099 üst sınır 0,864, p=0,119, p>,05), türev konusuna ait etki değeri (n=1) 0,726 (%95 güven aralığında alt sınır 0,169 üst sınır 1,282, p=0,011, p<,05), aritmetik ve geometri konusuna ait etki değeri (n=1) 1,803 (%95 güven aralığında alt sınır 0,922 üst sınır 2,684, p=0,000, p<,05), silindir konusuna ait etki değeri (n=1) 0,906 (%95 güven aralığında alt sınır 0,329 üst sınır 1,482, p=0,002, p<,05), ölçme konusuna ait etki değeri (n=1) 0,042 (%95 güven aralığında alt sınır -0,078 üst sınır 0,163, p=0,490, p>,05), cebirsel ifadeler konusuna ait etki değeri (n=1) 0,516 (%95 güven aralığında alt sınır 0,029 üst sınır 1,003, p=0,038, p<,05), dörtgen ve çokgen konusuna ait etki değeri (n=1) 0,102 (%95 güven aralığında alt sınır -0,518 üst sınır 0,722, p=0,747, p>,05), diziler konusuna ait etki değeri (n=1) 0,391 (%95 güven aralığında alt sınır -0,095 üst sınır 0,879, p=0,115, p>,05) olduğu söylenebilir. Bu sonuç gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Gruplar arası farkın anlamlılığı heterojenlik testiyle hesaplanmıştır. Bu anlamda, Q (sd=11) değeri 36,253 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 11 serbestlik derecesi ve, 05 güven düzeyindeki değerinden (sd=11, $X^2_{(,05)}=19,675$) büyük olması (bkz. Ek 4), gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğunu

göstermektedir ($p<,05$). Bu bulgu, LMS kullanımında matematik başarısı üzerinde konunun etkili olduğunu göstermektedir. Bu bilgilerden yola çıkarak en yüksek etki büyüklüğü değerinin aritmetik ve geometri konusunu ele alana çalışmada olduğunu ve en düşük etki büyüklüğü değerinin de olasılık konusunu ele alan çalışmada olduğu ifade edilebilir.

5.6.7 Yayın Türü Alt Grup Analizine Ait Bulgular

Meta-analize dâhil edilen çalışmalar makale, ulusal tez ve uluslararası tezlerden oluşmaktadır. Yayın türünün etki büyüklüğünü etkileyip etkilemediğini tespit etmek amacıyla alt grup analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 5.15’de belirtilmiştir.

Tablo 5.15 Yayın Türü Alt Grubuna Ait Bulgular

Yayın Türü	N	Cohen’s d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		sd	,05 Güven Düzeyi X ²	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Makale	6	0,427	0,001	0,133	0,166	0,688				
Ulusal Tez	4	0,451	0,001	0,135	0,187	0,716				
Uluslararası Tez	33	0,324	0,015	0,133	0,063	0,584	2	5,991	0,518	0,772
Toplam	43	0,400	0,000	0,077	0,249	0,551				

Tablo 5.15 incelendiğinde, makalelere ait etki değeri (n=6) 0,427 (%95 güven aralığında alt sınır 0,166 üst sınır 0,688, $p=0,001$, $p<,05$), ulusal tezlere ait ortalama etki büyüklüğü değerinin 0,451 (%95 güven aralığına alt sınır 0,187 üst sınır 0,716, $p=0,001$, $p<,005$), uluslararası tezlere ait etki büyüklüğü değerinin 0,324 (%95 güven aralığında alt sınır 0,063 üst sınır 0,584) olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermektedir. Gruplar arası farkın anlamlılığı heterojenlik testi ile hesaplanmıştır. Bu anlamda, Q (sd=2) değeri 0,518 olarak bulunmuştur. Elde edilen Q

değerinin ki kare tablosunda belirtilen 2 serbestlik derecesi ,05 güven düzeyindeki değerinden ($sd=2$, $X^2_{(,05)}=5,991$) küçük olması (bkz. Ek 4), gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermektedir ($p>,05$). Bu bulgu, LMS kullanımını matematik başarısı üzerinde yayın türünün etkili olmadığını göstermektedir.

5.6.8 Uygulama Yöntemi Alt Grubuna Ait Bulgular

Bu kısımda dâhil edilen çalışmalarda LMS farklı şekillerde kullanıldığından dolayı bir gruplandırma yapılmıştır. Bu uygulama yöntemi ile etki büyüklüğü arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla 43 çalışma üzerinde alt grup analizi yapılmıştır. Yapılan bu analize ait bulgular Tablo 5.16’da gösterilmektedir.

Tablo 5.16 Uygulama Yöntemi Alt Grubuna Ait Bulgular

Uygulama Yöntemi	N	Cohen’s d	p	SH	% 95 Güven Aralığı		sd	,05 Güven Düzeyi X^2	Q _B	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Online	28	0,630	0,013	0,254	0,132	1,127				
Blended	6	0,003	0,983	0,131	-0,254	0,259				
Flip Learning	4	-0,060	0,695	0,153	-0,359	0,240	3	7,815	5,890	0,117
Web Destekli	5	0,004	0,987	0,237	-0,460	0,468				
Toplam	43	0,055	0,522	0,086	-0,114	0,224				

Tablo 5.16 incelendiğinde, online uygulama yöntemine ait etki değeri 0,630 (%95 güven aralığında alt sınır 0,132 üst sınır 1,127, $p=0,013$, $p<,05$), blended uygulama yöntemine ait etki değeri 0,003 (%95 güven aralığında alt sınır -0,254 üst sınır 0,259, $p=0,983$, $p>,05$), flip learning uygulama yöntemine ait etki değeri -0,060 (%95 güven aralığında alt sınır -0,359 üst sınır 0,240, $p=0,695$, $p>,05$), web destekli uygulama yöntemine ait etki değeri 0,004 (%95 güven aralığında alt sınır -0,460 üst sınır 0,468,

$p=0,987$, $p>,05$) olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Gruplar arasındaki farkın anlamlılığı heterojenlik testi ile hesaplanmıştır. Bu anlamda Q ($sd=3$) değeri $5,890$ olarak bulunmuştur. Elde edilen Q değerinin ki kare tablosunda belirtilen 3 serbestlik derecesi $,05$ güven düzeyindeki değerinden ($sd=3$, $X^2_{(,05)}=7,815$) kk olması (bkz. Ek 4), gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p>,05$). Bu bulgu, LMS kullanımında matematik başarısını uygulama yönteminin etkilemediğini göstermektedir.

BÖLÜM 6

6 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularının sonuçlarına ve bu sonuçlardan yola çıkarak önerilere yer verilmiştir.

6.1 Tartışma

Bu çalışmada LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki genel etkisi incelenmiştir. Bu amaç kapsamında literatürde dâhil edilme kriterlerine uygun görülen çalışmalar meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir. İncelemeler sonucunda bulunan etki büyüklüğü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre pozitif ve küçük düzeyde ($EB=0.363$) bulunmuştur. Bu sonuç, 56.886 katılımcının kapsadığı kaydadeğer, farklı düzeylerde eğitim teknolojisi uygulamalarının matematik başarısına etkilerini araştıran Cheung ve Slavin'in (2013) çalışma bulgusuyla örtüşmektedir ($EB=0.15$).

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar kendi içinde değerlendirildiğinde LMS kullanımının matematik başarısında etkisi görülmezken (Anthony, 2015; Belanger, 2018; Francis, 2016; Gangaram, 2014; Ichinose, 2011; Mills, 2016; Norvell, 2017; Pope, 2013; Renee, 2017; Williamson, 2013), bazı çalışmalarda ise LMS kullanımının matematik başarısında olumlu yönde etkili olduğu görülmüştür (Bradley, 2016; Kunzler, 2012; McCray, 2019; Meylani, 2016; Telford, 2011; Toth, 2013; You, 2015).

Meta-analiz bulguları incelendiğinde, Telford (2011) ve Kwan lo vd. (2017) çalışmalarının etki büyüklükleri mükemmel düzeyde çıkmıştır. Bu araştırmalar incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasındaki bu fark öğrenci gruplarının uygulama öncesi başarı düzeylerinin farklılaşmasından kaynaklanabilir.

Matematik eğitimi alanında yapılan farklı meta-analiz çalışmalarında farklı yöntemlerin matematik başarısı üzerinde düşük etkileri ortaya çıkarılmıştır. Örneğin; bilgisayar destekli öğretimin (Chadwick, 1997; Lee 1990; Li ve Ma, 2010; Tokpah 2008; Young, 2018); eğitimde teknoloji kullanımının (Cheung ve Slavin, 2013, Schenker, 2007) akıllı eğitim sistemlerinin (Steenbergen-Hu ve Cooper, 2013) matematik başarısına düşük düzeyde etki ettiği sonuçları, mevcut çalışmanın bulgularıyla paraleldir. Bu çalışmaların etki büyüklüğü hayli düşük olup beklenen etkiyi açıklamamaktadır.

Araştırma kapsamında derlenen çalışmalar konulara göre değerlendirilmiştir. Meta-analiz bulguları incelendiğinde dâhil edilen çalışmalarda analitik ve geometri konusunu ele alan çalışmanın etki büyüklüğü “mükemmel düzeyde” bulunmuştur.

Bununla birlikte dört işlemde problem çözme, olasılık, ölçme ve dörtgen çokgenler konularını ele alan çalışmaların etki büyüklükleri “önemsiz düzeyde”, kesir, integral ve diziler konularını ele alan çalışmalarda etki büyüklüğü “küçük düzeyde”, cebir, türev ve cebirsel ifadeler konularını ele alan çalışmaların etki büyüklükleri “orta düzeyde” ve silindir konusunu ele alan çalışmanın etki büyüklüğü ise “geniş düzeyde” bulunmuştur. Ayrıca çalışmalar arasında konulara göre anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Aritmetik ve Geometri konusunu ele alan çalışmanın genel etki büyüklüğüne bakıldığında LMS kullanımının matematik başarısını mükemmel düzeyde etkilediği görülmektedir. Bu bulgunun, geometri öğrenme alanına ilişkin daha zengin web içeriğinin, dinamik geometri yazılımlarının mevcut olmasıyla ilişkilendirilebilir. Chan ve Leung (2014), bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına olan etkisini meta-analiz yöntemiyle incelemiştir; genel etki büyüklüğünü 1,02 bulmuştur. Deniz (2019), teknoloji destekli öğretimin matematik ve geometri başarısına etkisini incelediği çalışmasında etki büyüklüğünü 0,75 bulmuştur. Bu sonuçlar “yüksek düzeyde” olarak ifade edilebilir. Bu araştırma sonuçlarıyla mevcut çalışma teknoloji temasıyla buluşturularak yorumlandığında birbirini desteklediği ifade edilebilir.

Bu çalışmada çalışmalar örneklem büyüklüklerine göre incelendiğinde küçük örnekleme sahip çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin büyük örnekleme sahip çalışmalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Literatür incelendiğinde bu bulguyu destekleyen çalışmalar yer almaktadır (Cheung ve Slavin, 2013; Çelik, 2013; Young, 2018). Bunun sebebi; küçük örnekleme sahip olan çalışmaların büyük örneklemlerle çalışmalara göre daha kolay yürütülmesi ve büyük örneklemlerle çalışmalara göre daha sıkı takip edilebilmesi olabilir.

Araştırma kapsamında dâhil edilen çalışmalar öğrenim düzeyine göre gruplandırıldığında, LMS kullanımının matematik başarısına etkisi öğrenim düzeyine göre istatistiksel olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. LMS kullanmanın üniversite öğrencilerinin matematik başarısında daha etkili olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde, lisans öğrencileriyle yapılan teknoloji içerikli yöntemlerin matematik başarısı üzerindeki etkisini araştıran Deniz (2019) ve Dağyar’ın (2014) meta-analiz çalışmalarının bulguları ile birbirini destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Araştırma kapsamında dâhil edilen çalışmalar yıllara göre gruplandırılmıştır. Meta-analiz bulguları incelendiğinde, 2020 yılında yapılan çalışmanın etki büyüklüğü mükemmel düzeyde çıkmıştır. Ayrıca LMS kullanımında matematik başarısının yıllara göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, Demir

(2013) ve Kaya'nın (2017) yaptıkları meta-analiz araştırmalarında da ilerleyen yıllarda yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin yükseldiği görülmüştür. Bu yönden bakıldığında Demir (2013) ve Kaya (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile bu tez çalışmasının sonuçları birbirini desteklemektedir.

Yürütülen araştırmada bir araya getirilen çalışmalar yapıldığı ülkeye göre gruplandırılarak incelenmiştir. Türkiye'de uygulaması yapılan çalışmaların etki büyüklüğü “orta düzeyde” çıkmıştır. Ayrıca alışma kapsamında LMS kullanımında matematik başarisının ülke alt grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Yürütülen meta-analiz sonucunda uygulama ülkelerine göre etki büyüklükleri küçükten büyüğe doğru sırasıyla Güney Afrika, Kore, Macaristan, ABD, Çin, Türkiye şeklinde belirlenmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında en az başarı Güney Afrika'da, en fazla başarı Türkiye'de çıkmıştır. Bunun nedenlerine ilişkin; LMS kullanım esasları, ğrenci farkındalığı, teknolojiye erişebilirlik, hazırbulunuşluk vb. durumlar bakımından yoruma açık olduğu belirtilebilir.

Uygulama yöntemine ilişkin alt grup analizi bulgularında yönteme bağlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bu çalışmada ters yüz öğrenme, harmanlanmış öğrenme, web destekli öğrenme ve salt online öğrenme yöntemleri farklı sonuçlar ortaya çıkardığından dolayı tartışmaya açık olduğu görülmektedir. Örneğin, bazı çalışmalarda hibrit ğrenmenin (Crowley, 2018; Francis, 2016; Korucu ve Kabak, 2020; Renee, 2017; Winn, 2016; Zenati, 2020) flipped ğrenmenin (Kwan lo, 2017; Tekin, 2018; Tarazi, 2016) web destekli öğrenmenin (Özerbaş, 2012; şimşek, 2010; Toth, 2013) matematik başarisındaki olumlu etkisi ortaya koyulurken bazı çalışmalarda ise salt online ğrenmenin (Anthony, 2015; Applebee, 2019; Boyd, 2018; Chaney, 2016; Huang, 2012; Ichinose, 2011; Newberry, 2011; Norvell, 2017; Nies, 2019; Odom, 2006; Osborne, 2012; Pope, 2013; şahinoğlu, 2012; Telford, 2011) başarıda bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

6.2 Sonuç

LMS kullanımının matematik başarisını hangi düzeyde etkilediğini belirlemek amacıyla yapılan meta-analiz işleminde araştırmaya dâhil edilen 43 çalışmanın verilerinden yararlanarak araştırmanın ortalama etki büyüklüğü araştırılmıştır. Sonuç olarak, LMS kullanımının matematik akademik başarisı kazanımında düşük düzeyde bir etkiye (EB= 0,363) sahip olduğu görülmüştür. Yani LMS kullanarak matematik

öğretmenin, LMS kullanmadan matematik öğretmeye göre çok yüksek düzeyde daha başarılı sonuç verdiği söylenemez.

Araştırmalar arasında belirli kriterlere göre etki büyüklüğünde farklılık oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla yapılan alt grup analizi sonuçlarına göre; Örneklem büyüklüğü, uygulama süresi, yayın türü ve uygulama yöntemi alt gruplarına göre istatistiksel bir fark bulunmazken, diğer yandan ülke, yayın yılı, öğrenim düzeyi ve konu alt gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Ülke olarak Türkiye’de yapılan; yayın yılı 2020; öğrenim düzeyi üniversite ve aritmetik ve geometri konusunda yapılan çalışmaların daha fazla etki büyüklüğü değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

6.3 Öneriler

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda, LMS kullanımının matematik başarısı kazandırmadaki rolü yüksek düzeyde ehemmiyetli görülmemiştir. Bu durumun matematik disiplinin soyut olması nedeniyle yüz yüze eğitim çalışmaları gerektirmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu doğrultuda ileri araştırmalarda gerçek ders tasarımlarının sanal ders tasarımlarıyla karşılaştırmalı incelemeleri üzerinde durulabilir. Ayrıca LMS kullanımının matematik başarısında çok küçük düzeyde etkisi olduğu sonucuna, öğretmen bilgisi, yönetim sisteminin nasıl kullanıldığı, öğrencinin adaptasyonu, teknolojik erişimler noktasında bazı olumsuzlukların yansımış olması etki edebileceğinden bu durum daha derinlemesine ve detaylı veriler sunan nitel yöntem, meta sentez yöntemi vb. kullanılarak araştırılabilir.

LMS kullanımında matematik başarısı üzerine analitik ve geometri konusunun daha etkili olduğu görülmüştür. Bu yüzden özellikle geometri konusunda yapılan öğretim faaliyetlerinde LMS kullanılarak öğrencilerin matematik başarılarının artmasına katkıda bulunulabilir. Meta-analize dâhil edilen çalışmalar yayın türüne göre incelendiğinde; LMS kullanımında matematik başarısını inceleyen makale ve ulusal tez sayısının çok az olduğu belirlenmiştir. LMS kullanımında matematik başarısını inceleyen makale ve tez çalışmalarına ağırlık verilebilir.

Yapılan analizler sonucunda aritmetik ve geometri konusunda yapılan çalışmalarda matematik başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle, lisans ve lisansüstü düzeyde aritmetik ve geometri alanında LMS kullanımı önerilebilir.

LMS kullanımının matematik başarısındaki etkisi ülke alt grubuna göre incelendiğinde; Türkiye’de yapılan çalışmaların daha büyük etkiye sahip olduğu bulunmuştur. LMS kullanımındaki bu güçlü etkinin nedenleri araştırılabilir.

Bu meta-analiz çalışması 2005-2020 yılları arasında ve belirli veri tabanındaki çalışmaları kapsamaktadır. Yeni yapılacak meta-analiz çalışmalarında bu zaman aralığı güncellenerek ve veri tabanları genişletilerek çalışma tekrarlanabilir.

Mevcut meta-analiz alışması LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Yeni çalışmalarda farklı disiplinlerde LMS kullanımını araştırılabilir.

Bu araştırmada LMS kullanımının matematik başarısı üzerindeki etkisi meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir. LMS kullanımında matematik başarısı farklı sistematik derleme çalışmaları ile yeniden planlanabilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, G. (2018). *EBA Destekli Matematik Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu.
- Adzharuddin, N. A. ve Ling, L. H. (2013). Learning management system (LMS) among university students: Does it work? *International Journal of E-Education*, 3(3), <http://dx.doi.org/10.7763/IJEEEE.2013.V3.233>
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar*. (1.Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altman, D. G. (1999). *Practical statistics for medical research*. New York, USA: Chapman and Hall/CRC Press.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Dergisi XIX (2)*, 223-238, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uefad/issue/16684/173367>
- Ankay, E. (2019). *5E Öğretim Modeline Dayalı Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Kullanımının 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemleri Konusundaki Başarısına, Tutumuna ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Applebee, J. (2019). *Student Usage of Open Educational Resource Learning Materials in Algebra 2*. Doctor of Education. The State University. New Jersey.
- Awanga, N. and Darus, M. Y. (2011). Evaluation of an open source learning management system, *Claroline, Procedia-Social and Behavioral Sciences* 67, 416 – 426, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.346>
- Avgeriou, P., Papasalouros, A., Retalis, S., ve Skordalakis, M. (2003). Towards a pattern language for learning management systems, *Journal of Educational Technology & Society*, 11-24, <https://www.researchgate.net/publication/26393703>
- Ayaz, M. F.ve Şekerci, H., (2015). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya ve tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 27-44, <https://www.researchgate.net/publication/318654492>
- Bakioğlu, A.ve Özcan Ş. (2016). *Meta-analiz*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Başaran, İ. E. (1992). *Eğitime giriş*. (2.Baskı). Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Berdnard S., Husar, J. H., Liptakova, R. A. ve Marton, D. (2014). Technical university of Kosice, faculty of manufacturing technologies with seat in presov, Department of Manufacturing Management, *Presov, Slovakia Procedia-Social and Behavioral Sciences* 143, 521–526.
- Belanger, M. (2018). *Effects of Blended Learning and Gender on Mathematics Assessment in Elementary Fourth and Fifth Grade Students*. Doctor of Education. Grand Canyon University. Arizona.

- Begg, C.B. ve Mazumdar, M. (1994). Operating characters of a rank correlation test for publication bias biometrics, *International Biometric Society*, 50(4), 1088-1101, <https://doi.org/10.2307/2533446>
- Beer, C., Clark, K. ve Jones, D. (2010). Indicators of engagement curriculum, *Technology & Transformation for an Unknown Future* 12(6), 5-8, <https://www.researchgate.net/publication/236982526>
- Beam, P. ve Cameron, B. (1998). But what did we learn? Evaluating online learning as process. *Paper Presented at the Sixteen Annual International Conference on Computer Documentation*, 20(5), 258-264, <https://doi.org/10.1145/296336.29639>
- Bonk, C. J. ve Cunningham, D. J. (1998). Searching for learner-centered, constructivist and sociocultural components of collaborative educational learning tools, *Electronic Collaborators: Learner-centered Technologies for Literacy, Apprenticeship and Discourse*, 22(4), pp. 25–50.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. ve Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. West Sussex: Wiley.
- Boyd, A. C. (2018). *Perceived Parent Involvement and a Technology-Enabled Workbook Intervention Effect Analysis on Summer Learning Loss for 6th and 7th Grade Students Attending a Pennsylvania K-12 Virtual School*. Doctor of Education. The George Washington University. Washington.
- Bradley, K. (2016). *Evaluating The Effects of Mastery Learning in Postsecondary Developmental Mathematics*. Doctor of Education. University of Louisiana. Louisiana.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. (1993). *In search for understanding the case for constructivist classroom*. Alexandria Virginia : ASCD.
- Carswell, A.D. ve Venkatesh, V. (2002). Learner outcomes in an asynchronous distance education environment, *International Journal of Human-Computer Studies*, 56(5), 475-494, <https://doi.org/10.1006/ijhc.2002.1004>
- Card, N. A. (2012). *Applied meta-analysis for social science research*. New York: The Guilford Press.
- Cengiz, N. (2017). *Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarısına ve Matematik Kaygısına Etkisi*. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep.
- Chen, T. Y. (1994). *A Meta-Analysis of Effectiveness of Computer-Based Instruction in Mathematics*. Doctor of Education. The University of Oklahoma. United States - Oklahoma.
- Chadwick, D. K. H. (1997). *Computer-Assisted Instruction in Secondary Mathematics Classrooms: A Meta-Analysis*. Master's Thesis. Drake University. United States-Iowa.

- Cheung, A. C. K. ve Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis, *Educational Research Review*, 9, 88–113, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>.
- Chan, K. K. ve Leung, S. W. (2014). Dynamic geometry software improves mathematical achievement: Systematic review and meta-analysis, *Journal of Educational Computing Research*, 51(3), 311–325, <https://doi.org/10.2190/EC.51.3.c>.
- Chang, C., Jhu, K., Liang, C., Tseng, J. ve Hsu, Y. (2014). Is blended 3-learning as measured by an achievement test and self-assessment better than traditional classroom learning for vocational high school students? *International International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(2), 213-231, <https://www.researchgate.net/publication/271831578>.
- Chien, C. F. ve Yuan C. C. (2018). Exploring university students achievement, motivation and receptivity of flipped learning in an engineering mathematics course, *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 8(4), 22-37, <https://www.researchgate.net/publication/327530320>.
- Chaney, T. A. (2016). *The Effect of Blended Learning on Math and Reading Achievement in a Charter School Context*. Doctor of Education. Liberty University. Liberty.
- Coppola, C. ve Neelley, E. (2004). *Open source—opens learning*. California, USA: The R-Smart Group.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (1997). *Methodology of educational research*. Athens: Expression. USA: Routledge.
- Cohen, A. (2007). Commitment before and after: An evaluation and reconceptualization of organizational commitment, *Human Resource Management Review*, 17, 336-354, <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2007.05.001>.
- Cooper, H. ve Hedges, L. V. (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. New York: Russell Sage Foundation.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York, USA: Routledge.
- Comfort, J. (2016). *An Exploratory Study of the Relationship Between a Blended Learning Approach to Instruction and 5th Grade Student Performance in a Kansas Public School District*. Doctor of Education. Studies and the Graduate Faculty of the University. Kansas.
- Crowley, K. (2018). *The Impact of Adaptive Learning on Mathematics Achievement*. Doctor of Education. New Jersey City University. New Jersey.
- Cole, J. ve Foster, H. (2008). *Using moodle: Teaching with the popular open source course management system*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Cumming, G. (2012). *Understanding the new statistics*. New York: Routledge, Taylor, and Francis Group.

- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2018). *Eğitim yönetiminde araştırma*. Ankara: Pegem Yayınevi
- Çekiç, U. (2010). *Uzaktan Eğitim Sistemi Tasarımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Çelik, S. (2013). *İlköğretim Matematik Derslerinde Kullanılan Alternatif Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması*.(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Dağyar, M. (2014). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Day, P. A. (2017). *Effectiveness of the Career and College Promise Program in Increasing College Readiness at a Rural North Carolina Community College*. Doctor of Education. The Gardner-Webb University School of Education. Gardner.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. (1.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demir, S. (2013). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ) Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Deniz, S. (2019). *Teknoloji Destekli Öğretimin Matematik ve Geometri Alanlarında Başarı ve Tutuma Etkisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması*.(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van.
- Deryakulu, D. (2001). *Yapıcı öğrenme: sınıfta demokrasi*. Ankara: Eğitim-Sen Yayınları.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dougiamas, M. (2004). Moodle: Virtual learning environment for the rest of us. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 8(2), 1–8.
- Domino, J. (2010). *The Effects of Physical Manipulative on Achievement in Mathematics in Grades K-6: A Meta-Analysis*. Doctor of Education. State University of New York. Department of Learning and Instruction. New York.
- Durlak, J. A. (1995). Understanding meta-analysis in reading and understanding multivariate statistics, *American Psychological Association*, 12(8), 319-352, <https://psycnet.apa.org/record/1995-97110-010>.
- Egger M., Smith G. D. (1997). Meta-analysis potentials and promises, *Education and Debate*, 17(2), 315-1371, <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7119.1371>.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis and the interpretation of research result*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Ertner, P. A. ve Newby, T. J. (1993). Behaviorism, cognitivism and constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective, *Performance Improvement Quarterly*, 6(4), 50-72, <https://www.researchgate.net/publication/229494297>.
- Ergene, T. (2003). Sınav Kaygısını Azaltma Programlarının Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması. VII. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi. İnönü Üniversitesi.
- Fathema, N.ve Akanda, M. H. (2020). Effects of instructors academic disciplines and prior experience with learning management systems: A study about the use of canvas, *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(4), 113-125, <https://doi.org/10.14742/ajet.5660>.
- Francis, J. (2016). *Next Generation Online Math I Course Evaluation*. Master of Arts in Educational Psychology. West Virginia University. West Virginia.
- Gangaram, J. (2014). *Blended and Online Student Performance and Persistence: A Comparative Study*. Doctor of Education. North central University Graduate Faculty of the School of Education. Arizona.
- Gülbahar, Y. (2009). *E-öğrenme*. (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Gürsoy, K. (2017). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Akademik Başarıya ve Matematik Dersine Yönelik Tutuma Etkisi: Bir Meta-Analiz ve Meta-Sentez Çalışması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.
- Glass, G. V. (1982). Meta-analysis: An approach to the synthesis of research results, *Journal of Research in Science Teaching*, 19(2), 93-112, <https://doi.org/10.1002/tea.3660190202>.
- Glen, S. (2016). What is Hedges'g? <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/hedges-g/> adresinden alındı.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary and meta-analysis of research, *Educational Researcher*, 5(10), 3- 8, <https://doi.org/10.2307/1174772>.
- Guzer, B. ve Caner, H. (2014). The past, present and future of blended learning: An in depth analysis of literature. Eastern mediterranean university, Faculty of Education, Department of Educational Sciences, Famagusta, North Cyprus, *Social and Behavioral Sciences*, 116(14), 4596 – 4603, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.992>.
- Hedge's L.V. (1987). How hard is hard science and how soft is soft science? The empirical cumulativeness of research, *American Psychologist*, 42, 443-455, <https://www.researchgate.net/publication/232467869>.
- Higgins, J., Thompson, S. G., Deeks, J. J. ve Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analysis, *BMJ*, 327, 557-560, <https://www.researchgate.net/publication/10580837>.

- Historical development of LMS, (2021,7 Ocak), Erişim adresi <https://www.acrhive.com>.
- Historical development LMS (2021,7 Ocak),Erişim adresi:<https://www.easy.LMS.com>.
- Hsu, Y. (2003). *The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Statistics Education: A Meta-Analysis. Doctor of Education*. The University of Arizona. United States - Arizona.
- Hunter, J. E. ve Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. California: Sage Publications.
- Hubackova, S. (2015). History and perspectives of learning, *Procedia-Social and BehavioralSciences*,15(9),1187–1190, <https://www.researchgate.net/publication/282536217>.
- Huang, K. (2012). *College Student Competency and Attitudes in Algebra Classes: A Comparison of Traditional and Online Delivery Methods in Exponents and Polynomials Concepts*. Doctor of Education. Idaho State University Instructional Design in the College of Education. Idaho.
- Ichinose, C. L. (2011). *Learning Mathematics in The 21St Century: High School Students 'Interactions While Learning Mathematics Online*. Doctor of Philosophy. The Claremont Graduate University. California.
- John, R. (2014). *Canvas LMS course design*. Packt Publishing: Limited.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. (1.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kaya, A. (2017). *Dinamik Matematik Yazılımı Olan Geogebra'nın Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi: Meta-Analiz Çalışması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi. Ağrı.
- Kablan, Z., Topan, B. ve Burak, E., (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644, <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1692>.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi, ilköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmen el kitabı*. Ankara: MEB.
- Kasser, T. A. (2016). *Effects of Behavior Supports on Math Intervention Outcomes: A Meta-Analysis*. Master of Arts Education. University of California. California.
- Kaya, A. (2007). *Eğitim psikolojisi*. (1. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Kelismail, E. (2019). *Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrençlerinin Cebirsel İfadeler Alt Öğrenme Alanında Matematik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Keskin, İ. (2006). *Web Tabanlı Teknoloji Eğitimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Korucu, A.T. ve Kabak, K. (2020). Türkiye hibrit öğrenme uygulamaları ve etkileri: Bir meta-analiz çalışması, *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 88-112, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bited/issue/58421/80322>
- Kunzler, J. S. (2012). *Exploring Customization in Higher Education: An Experiment in Leveraging Computer Spreadsheet Technology to Deliver Highly Individualized Online Instruction to Undergraduate Business Students*. Doctor of Education. Idaho State University. Idaho.
- Küçükahmet, L. (2008). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. (22. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kwan lo, C.ve Foon, H. K. (2017). Using “First Principles of Instruction” to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies, *Educational Technology and Society*, 20(1), 222–236, <https://www.researchgate.net/publication/312045900>.
- Lai, C. H., Lin, H. W., Lin, R. M., ve Tho, P. D. (2019). Effect of peer interaction among online learning community on learning engagement and achievement, *International Journal of Distance Education*, Technologies (IJDET), 17(1), 66-77, <https://www.igi-global.com/gateway/article/217495>.
- Landis, J. R.ve Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33(1), 159-174, <https://www.jstor.org/stable/2529310>
- Larwin, K. ve Larwin, D. (2011). A meta-analysis examining the impact of computer-assisted instruction on postsecondary statistics education: 40 years of research, *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 253–278, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ918907.pdf>
- Lee, W.C. (1990). *The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction and Computer Programing in Elementary and Secondary Mathematics: A Meta–Analysis*. Doctor of Education. University of Massachusetts.
- Lee, J. E. (2019). *Examining the Effects of Discussion Strategies and Learner Interactions on Performance in Online Introductory Mathematics Courses: An Application of Learning Analytics*. Doctor of Philosophy. Utah State University. Utah.
- Lenhard, W. ve Lenhard, A. (2016). Calculation of effect sizes retrieved, *Psychology of Addictive Behaviors*, 32(1), 52–63.
- LIU, F. (2010). *Factors Influencing Success in Online High School Algebra*. Doctor of Philosophy. University of Florida. Florida.
- Lipsey, M. W. ve Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. California: Sage Publications.
- Li, Q. and Ma, X. (2010). A meta- analysis of the effects of computer technology on school students mathematics learning, *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243, <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>

- Lloyd, J. D. (2013). *Effects of Math Interventions on Elementary Students Math Skills: A Meta-Analysis*. Master of Arts Education. University of California. California.
- LMS News (n.d.), (2021). Interact 2.0 Review Retrieved. Erişim tarihi: 18 January 2021 , from <http://www.lmsnews.com/modules/content/index.php?id=18>.
- Massoud, A., Iqbal, U. ve Stockley, D. (2011). Using blended learning to foster education in a contemporary classroom, *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 5(2),111, <https://www.researchgate.net/publication/254560902>.
- Mazza, J. T. (2015). *The Relationship Between Video-Based Instruction and Student Achievement in an Online Math Course*. Capella University. Doctor of Philosophy. Capella.
- Mbuva, J. M. (2014). Online education: Progress and prospects, *Journal of Business & Educational Leadership*, 5(1), 9110.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R. ve Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature, *Teachers College Record*, 115(3), 1- 47, <https://psycnet.apa.org/record/2013-11078-005>
- Meylani, R. (2016). *Short, Medium and Long Term Effects of an Online Learning Activity Based (OLAB) Curriculum on Middle School Students Achievement in Mathematics: A Quasi- Experimental Quantitative Study*. Doctor of Philosophy. Arizona State University. Arizona.
- McCray, M. (2019). *FRACTIONVILLE: Impact of Gamification on Learning Foundational Fractions in the Third Grade*, Doctor of Education. Kean University. New Jersey.
- Miller, T. (2017). *The Impact of a Blended Learning Canvas Course on Student Achievement: A Quasi- Experimental Study*. Doctor of Philosophy. North central University. California.
- Mills, J. J. (2016). *A Mixed Methods Approach to Investigating Cognitive Load and Cognitive Presence in an Online and Face-To-Face College Algebra Course*. Doctor of Education. Education at the University of Kentucky. Lexington. Kentucky.
- Moodle-b. (2011). Moodle. Web: <http://moodle.org/stats/> adresinden 04 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Moyer-Packenham, P. S. ve Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulative on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(3), 35–50.
- Newberry, G. W. (2011). *E-Learning Styles: A Study of Algebra Achievement for the Middle School E-Learner*. Doctor of Philosophy. Capella University. Capella.
- Nies, K. (2018). *The Impact of the Use of Open Education Resources on College Student Success, Course Evaluation and Course Preference*. Doctor of Philosophy. TUI University. California.

- Norvell, E. A. (2017). *Improving Mathematical Understanding: The Effects of Delivery Modes in Pre-Engineering Math Classes*. Doctor of Philosophy. North central University School of School of Education. California.
- Nwaogu, N.E. (2012). *The Effect of Aleks on Student 's Mathematics Achievement in an Online Learning Environment and the Cognitive Complexity of the Initial and Final Assessments*. Georgia State University. Doctor of Philosophy. Georgia.
- Odom, S. B. (2006). *The Effects of Self-Regulated Learning Strategies and Technology Instructional Strategies On the Math Achievement of Junior High Students*. Doctor of Philosophy. University of South Alabama. Alabama.
- Olpak, Y., Baltacı Z., Serdal ve Arıcan, M. (2018). Investigating the effects of peer instruction on preservice mathematics teachers achievements in statistics and probability, *Education of Information Technologies*, 23, 2323–2340, <https://www.researchgate.net/publication/324945047>.
- Osborne, S. F. (2020). *Using Online Interventions to Address Summer Learning Loss in Rising Sixth-Graders*. Doctor of Education. University of Missouri-St. Louis. Columbia.
- Özbey, A. (2019). *EBA Destekli Öğrenme Ortamının Ortaokul Öğrencilerinin Eşitlik ve Denklem Konusundaki Başarı, Tutum ve Motivasyona Etkisi*. Bülent Ecevit Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak.
- Özerbaş, M. A. (2012). WebQuest öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(2), 299-315, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59489/85499>.
- Özdemirli, G. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencinin Matematik Başarısı ve Matematiğe İlişkin Tutumu Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi. Adana.
- Özdemir, N. Z. (2020). *Türkiye 'de Gerçekçi Matematik Eğitiminin Matematik Başarısına Etkisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme öğretme*. (7. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Piaget, J. (1977). *The development of thought* (A. Rosin, Çev.). NewYork: The Viking Press.
- Piaget, J. (1999). *Çocukta zihinsel gelişim* (H.Portakal, Çev.). İstanbul: Cem Yayıncılık.
- Pope, H. (2013). *Student Success Rate in Online Learning Support Classes Compared to Traditional Classes*. Doctor of Education. Walden University. Washington.
- Reis, A. Z., Baktır, H. O., Çelik, B., Erkoç, M. F., Özçakır, F. C. ve Özdemir, S., (2012). Açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemleri üzerine bir karşılaştırma çalışması *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 42–58, http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/05a.ayvaz_reis.pdf.

- Renee, R. (2017). *Effectiveness of Blended Learning in a Rural Alternative Education School Setting*. Doctor of Education. Liberty University a Dissertation Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree. Liberty.
- Rice, W. H. (2006). *Moodle e-Learning course development. A complete guide to successful learning using moodle*. Birmingham, UK: Packt Publishing.
- Rice, W. (2012). *Blackboard essentials for teachers*. Packt Publishing: Limited.
- Rosen, Y. ve Salomon, G. (2007). The differential learning achievements of constructivist technology-intensive learning environments as compared with traditional ones: A meta-analysis, *Journal of Educational Computing Research*, 36(1), 1–14, <https://www.researchgate.net/publication/265160597>.
- Sánchez-Meca, J. ve Marín-Martínez, F. (2010a). Meta-analysis in psychological research, *International Journal of Psychological Research*, 3(1), 150-162, <https://www.researchgate.net/publication/47386961>.
- Schenker, J. D. (2007). *The Effectiveness of Technology Use in Statistics Instruction in Higher Education: A Meta-Analysis Using Hierarchical Linear Modeling*. Doctor of Education. Retrieved from ProQuest Digital Dissertations. (AAT 3286857).
- Selçuk, Z. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. (7. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Shelby, L. B. ve Vaske, J. J. (2008). Understanding meta-analysis: A review of the methodological literature, *Leisure Sciences*, 30(2), 96-110, <http://dx.doi.org/10.1080/01490400701881366>
- Smith, R. N. (2017). *Perceptions and Effects of Classroom Capture Software on Course Performance Among Selected Online Community College Mathematics Students*. Doctor of Education. Sam Houston State University. Houston.
- Srichanyachon, N. (2014). EFL learner's perceptions of using LMS. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(4), 30-35, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1043183.pdf>
- Steenbergen-Hu, S. ve Cooper, H. (2013). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on K–12 students' mathematical learning, *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 970–987, <http://dx.doi.org/10.1037/a0032447>
- Sun, Z. (2015). *The Role of Self-Regulation on Students Learning in an Undergraduate Flipped Math Class*. Doctor of Philosophy. The Ohio State University. Ohio.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı. *Yaşadıkça Eğitim*, 74, 49-52.
- Şahinoğlu, E. (2012). *Moodle Ders Yönetimi Bilgi Sistemi Destekli Matematik Öğretiminin, Öğrencilerin Matematik Başarısına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Teknolojisi Bilim Dalı. Ankara.

- Şimşek, Ö. (2010). *Web Destekli Matematik Öğretiminde Kullanılan Video Derslerin Öğrenenlerin Türev Başarılarına Etkisi ve Öğrenenlerin Video Derslere İlişkin Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Tarazi, N. (2016). *The Influence of the Inverted Classroom on Student Achievement and Motivation for Learning in Secondary Mathematics in the United Arab Emirates: A Quasi-Experimental Study*. Doctor of Education. North central University. Arizona.
- Thalheimer, W. ve Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology, *Work-Learning Research*, 1, 1-9, <https://www.researchgate.net/publication/253642160>
- Tekin, M. (2019). *EBA Destekli Oran Orantı Öğretiminin Ders Başarılarına ve Üst Bilişsel Davranış Algılarına Etkisi*. Bülent Ecevit Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak.
- Tekin, O. (2018). *Ters Yüz Sınıf Modelinin Lise Matematik Dersinde Uygulanması: Bir Karma Yöntem Çalışması*. Doktora Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Telford, W. D. (2011). *Investigating the Use of Destination Math in an Urban School District*. Doctor of Philosophy. Texas A ve M University. Texas.
- Torkul, O., Sezer, C. ve Över, T. (2005, Ocak). İnternet destekli öğretim sistemlerinde bilişim gereksinimlerinin belirlenmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 122-129, <http://www.tojet.net/articles/v4i1/4116.pdf>.
- Toth, P. F. (2013). Measuring efficiency of teaching mathematics online: Experiences with WeBWorK, *Social and Behavioral Sciences*, 89, 276 – 282, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.846>.
- Tokpah, C. L. (2008). *The Effects of Computer Algebra Systems on Students Achievement in Mathematics*. Doctor of Education. Kent State University, United States - Ohio.
- Topan, B. (2013). *Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı ve Dersle Yönelik Tutum Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz, *Eğitim ve Bilim*, 174(39), 1-32, <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3379>
- Williamson, K. (2017). *A Comparative Study on Web-Based Technology Support and Its Value on Student Success in Middle School Mathematics*. Doctor of Education. North central University. Prescott Valley. Arizona.
- Winn, D. (2016). *The Effects of Blended Learning on Colorado Measures of Academic Success*. Doctor of Education. Northern Arizona University. Arizona.
- Winter, M. (2006). Learning management systems for the workplace. Retrieved: June 19, 2009, http://www.tanz.ac.nz/pdf/LMS_Final.pdf.

- Woolley, S. ve Ludwig, S. (2000). *Online learning communities: Vehicles for collaboration and learning in online Learning environments*. Canada: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Vahit, H. R. (2019). *EBA Etkinlikleri İle Yapılan Matematik Öğretiminin Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu.
- Yılmaz, B. (2017). *Effects of Adaptive Learning Technologies on Math Achievement: A Quantitative Study of Alesk Math Software*. University of Missouri-Kansas City. Doctor of Education. Kansas.
- You, J. W. (2015). Identifying significant indicators using LMS data to predict course achievement in online learning, *Internet and Higher Education*, 29, 23–30, <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.11.003>.
- Young, J. ve Hamilton, C. (2018). Technology effectiveness in the mathematics classroom: A systematic review of meta-analytic research, *Journal of Computers Education*, 5(2), 133–148, <https://www.researchgate.net/publication/325105360>.
- Zenati, L. (2020). *Implementing Asynchronous Discussion as an Instructional Strategy in the Developmental Mathematics Courses to Support Student Learning*. Doctor of Education. Illinois Institute of Technology. Chicago.
- Zheng, Y., Wang, J., Doll, W., Deng, X. ve Williams, M. (2018). The impact of organizational support, technical support and self-efficacy on faculty perceived benefits of using learning management system, *Behaviour & Information Technology*, 37(2), 1–9, <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1436590>.

EK-1

Kodlama Formu

1. Çalışmanın Kimliği

Çalışma No:

Çalışmanın Adı:

Yazar(lar) Adı:

Yayın Yılı:

Çalışmanın Yapıldığı Ülke:

Yayın Türü: YL Tezi () DR Tezi () Makale ()

2. Çalışmanın İçeriği

Öğrenim Düzeyi: İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite ()

Uygulama Süresi (hafta): 0-5 () 6-10 () 11-15 () 16+ ()

Uygulama Yöntemi: Online () Blended () Flip () Web Destekli ()

Konu:

3. Çalışma Verileri

	Ortalama	Standart Sapma	Örnekleme	t Değeri	F Değeri	p Değeri	Analiz Türü
Deney Grubu							
Kontrol Grubu							

EK-2

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların künye bilgileri

No	Yazar	Çalışma Adı	Tür	Sınıf Düzeyi	Konu	Ülke	Uygulama Süresi (hf)	Örneklem Büyüklüğü	Uygulama Yöntemi
1	Toth (2013)	Measuring Efficiency of Teaching Mathematics Online: Experiences With WeBWorK	Makale	Üniversite	Dört işlemde Problem Çözme	Macaristan	2	2362	Web Destekli
2	Şimşek (2010)	Web Destekli Matematik Öğretiminde Kullanılan Video Derslerin Öğrenenlerin Türev Başarılarına Etkisi ve Öğrenenlerin Video Derslere İlişkin Görüşleri	Ulusal Tez	Üniversite	Türev	Türkiye	14	25	Web Destekli
3	Williamson (2013)	A Comparative Study on Web-Based Technology Support and its value on Student Success in Middle School Mathematics	Uluslararası Tez	Ortaokul	Cebir	ABD	10	67	Web Destekli
4	Chien (2018)	Exploring University Student Achievement, Motivation and Receptivity of Flipped Learning in an Engineering Mathematics Course	Makale	Üniversite	Dört işlemde Problem Çözme	Çin	8	36	Flip Learning

5	Kwan lo vd. (2017)	Using First Principles of Instruction to Design Secondary School Mathematics Flipped Classroom: The Findings of to Exploratory Studies	Makale	Lise	Analitik ve Geometri	Çin	5	13	Flip Learning
6	Özerbaş (2012)	Webquest Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi	Makale	Ortaokul	Silindir	Türkiye	3	25	Web Destekli
7	You (2015)	Identifying Significant Indicators Using LMS Data to Predict Course Achievement in Online Learning	Makale	Üniversite	Ölçme	Kore	15	265	Online
8	Olpak vd. (2018)	Investigating the Effects of Peer Instruction on Preservice Mathematics Teachers Achievements in Statistics and Probability	Makale	Üniversite	Olasılık	Türkiye	4	24	Online
9	Newberry (2011)	E-Learning Styles: A Study of Algebra Achievement for the Middle School E-Learner	Uluslararası Tez	Ortaokul	Cebir	Güney Afrika	5	90	Online
10	Liu (2010)	Factors Influencing Success in Online High School Algebra	Uluslararası Tez	Lise	Cebir	ABD	7	75	Online
11	Ichinose (2011)	Learning Mathematics in the 21St Century: High School Students Interactions While Learning Mathematics Online	Uluslararası Tez	Lise	Cebir	ABD	20	119	Online

12	Smith (2017)	Perceptions Effects of Classroom Capture Software on Course Performance Among Selected Online Community College Mathematics Students	Uluslararası Tez	Üniversite	Cebir	ABD	8	6	Flip Learning
13	Huang (2012)	College Student Competency and Attitudes in Algebra Classes: A Comparison of Traditional and Online Delivery Methods in Exponents and Polynomials Concepts	Uluslararası Tez	Üniversite	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	8	18	Online
14	Meylani (2016)	Short, Medium and Long Term Effects of an Online Learning Activity based (OLAP) Curriculum on Middle School Students Achievement in Mathematics : A Quasi-Experimental Quantitative Study	Uluslararası Tez	Üniversite	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	14	204	Online
15	Pope (2013)	Student Success Rate in Online Learning Support Classes Compared to Traditional Classes	Uluslararası Tez	Üniversite	Cebir	ABD	15	92	Online
16	Applebee (2019)	Student Usage of Open Educational Research Learning Materials in Algebra 2	Uluslararası Tez	Üniversite	Cebir	ABD	12	46	Online
17	Miller (2017)	The Impact of a Blended Learning Canvas Course on Student Achievement : A Quasi-Experimental Study	Uluslararası Tez	Ortaokul	Cebir	ABD	8	55	Blended

18	Kelismail (2019)	EBA Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeler Alt Öğrenme Alanında Matematik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi	Ulusal Tez	Ortaokul	Cebirsel ifadeler	Türkiye	6	34	Online
19	Tekin (2018)	Ters Yüz Sınıf Modelinin Lise Matematik Dersinde Uygulanması: Bir Karma Yöntem Çalışması	Ulusal Tez	Lise	Dörtgen ve Çokgen	Türkiye	8	34	Flip Learning
20	Mills (2016)	A Mixed Methods Approach to Investigating Cognitive Load and Cognitive Presence in an Online and Face-To-Face College Algebra Course	Uluslararası Tez	Üniversite	Cebir	ABD	6	157	Online
21	Comfort (2016)	An Exploratory Study of the Relationship Between a Blended Learning Approach to Instruction and 5th Grade Student Performance in a Kansas Public School District	Uluslararası Tez	Ortaokul	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	8	195	Blended
22	Gangaram (2014)	Blended and Online Student Performance And Persistence : A Comparative Study	Uluslararası Tez	Üniversite	Olasılık	ABD	8	273	Online
23	Renee (2017)	Effectiveness of Blended Learning in a Rural Alternative Education School Setting	Uluslararası Tez	Lise	Olasılık	Çin	9	50	Blended

24	Day (2017)	Effectiveness of the Career and College Promise Program in Increasing College Readiness at a Rural North Caroline Community College	Uluslararası Tez	Üniversite	İntegral	ABD	3	415	Online
25	Belanger (2018)	Effects of Blended Learning and Gender on Mathematics Assessment in Elementary Fourth and Fifth Grade Student	Uluslararası Tez	Ortaokul	Cebir	ABD	3	36	Blended
26	Bradley (2016)	Evaluating the Effects of Mastery learning in Post secondary Developmental Mathematics	Uluslararası Tez	Üniversite	kesir	ABD	5	184	Online
27	Kunzler (2012)	Exploring Customization in Higher Education : An Experiment in Leveraging Computer Spreadsheet Technology to Deliver Highly Individualized Online Instruction to Undergraduate Business Students	Uluslararası Tez	Üniversite	kesir	ABD	3	27	Online
28	McCray (2019)	Fractionville: Impact of Gamification on Learning Foundational Fractions in the Third Grade	Uluslararası Tez	İlkokul	kesir	ABD	8	33	Online
29	Zenati (2020)	Implementing Asynchronous Discussion as an Instructional strategy in the Developmental Mathematics Courses to Support student Learning	Uluslararası Tez	Üniversite	Cebir	ABD	8	15	Blended

30	Norvell (2017)	Improving Mathematical Understanding: The effects of Delivery Modes in Pre-Engineering Math Classes	Uluslararası Tez	Üniversite	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	5	51	Online
31	Telford (2011)	Investigating the Use of Destination Math in an Urban School district	Uluslararası Tez	Üniversite	Cebir	ABD	6	97	Online
32	Francis (2016)	Next Generation Online math I course Evaluation	Uluslararası Tez	Lise	Cebir	ABD	8	27	Blended
33	Boyd (2018)	Perceived Parent Involvement and a Technology Enabled Workbook Intervention Effect Analysis on Summer Learning Loss for 6th and 7th Grade Students Attending a Pennsylvania K-12 Virtual School	Uluslararası Tez	Ortaokul	İntegral	ABD	9	16	Online
34	Anthony (2015)	Student Achievement in Mathematics: A Comparison of Online and Direct Instruction	Uluslararası Tez	Lise	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	8	602	Online
35	Chaney (2016)	The effect of Blended Learning on Math and Reading Achievement A Charter School Context	Uluslararası Tez	Lise	Cebir	ABD	8	1076	Online
36	Winn (2016)	The Effects of Blended learning on Colorado Measures of Academic Success	Uluslararası Tez	Lise	Cebir	ABD	4	209	Blended

37	Odom (2006)	The effect of self-Regulated Learning Strategies and Technology Instructional Strategies on the Math Achievement of junior High student	Uluslararası Tez	Ortaokul	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	5	55	Online
38	Crowley (2018)	The Impact of Adaptive Learning on Mathematics Achievement	Uluslararası Tez	İlkokul	Cebir	ABD	8	7733	Blended
39	Nies (2018)	The Impact of the Use of open Education Resources on College student success, Course Evaluation and Course Preference	Uluslararası Tez	Ortaokul	Cebir	ABD	16	92	Online
40	Tarazi (2016)	The Influence of the Classroom on Student Achievement and Motivation for Learning in Secondary Mathematics in the United Arab Emirates: A Quasi-Experimental Study	Uluslararası Tez	Lise	Cebir	ABD	12	36	Flip Learning
41	Sun (2015)	The Role of Self Regulation on students Learning in an Undergraduate Flipped Math Classes	Uluslararası Tez	Üniversite	Dört işlemde Problem Çözme	ABD	14	151	Flip Learning
42	Osborne (2012)	Using Online Interventions to Address Summer Learning Loss in Rising Sixth-Graders	Uluslararası Tez	Ortaokul	Kesir	ABD	10	116	Online
43	Şahinoğlu (2012)	Moodle Ders Yönetimi bilgi Sistemi destekli Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarısına ve Matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi	Ulusal Tez	Lise	Diziler	Türkiye	5	20	Online

EK-3

Kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi formu

Çalışmanın Adı (Yazar/Yıl)	Çalışmanın İçeriği	Kodlayıcı-1	Kodlayıcı-2	Karar
-------------------------------	--------------------	-------------	-------------	-------

	Ülke					
	(1)	(2)	(3)			

	Konu					
	(1)	(2)	(3)			

	Uygulama Süresi					
	(1)	(2)	(3)			

	Yayın Yılı					
	(1)	(2)	(3)			

	Yayın Türü					
	(1)	(2)	(3)			

	Örnekleme Sayısı					
	(1)	(2)	(3)			

	Öğrenim Düzeyi					
	(1)	(2)	(3)			

EK-4**Serbestlik Derecesi Dikkate Alınarak, 05 Güven Düzeyindeki Ki Kare Değerleri**

DF	P										
	0.995	0.975	0.20	0.10	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	0.0000393	0.000982	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	9.550	10.828
2	0.0100	0.0506	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.210	10.597	12.429	13.816
3	0.0717	0.216	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	14.796	16.266
4	0.207	0.484	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.860	16.924	18.467
5	0.412	0.831	7.289	9.236	11.070	12.833	13.388	15.086	16.750	18.907	20.515
6	0.676	1.237	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	20.791	22.458
7	0.989	1.690	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	22.601	24.322
8	1.344	2.180	11.030	13.362	15.507	17.535	18.168	20.090	21.955	24.352	26.124
9	1.735	2.700	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	26.056	27.877
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	27.722	29.588
11	2.603	3.816	14.631	17.275	19.675	21.920	22.618	24.725	26.757	29.354	31.264
12	3.074	4.404	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.300	30.957	32.909
13	3.565	5.009	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	32.535	34.528
14	4.075	5.629	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	34.091	36.123
15	4.601	6.262	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	35.628	37.697
16	5.142	6.908	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32.000	34.267	37.146	39.252
17	5.697	7.564	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	38.648	40.790
18	6.265	8.231	22.760	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	40.136	42.312
19	6.844	8.907	23.900	27.204	30.144	32.852	33.687	36.191	38.582	41.610	43.820
20	7.434	9.591	25.038	28.412	31.410	34.170	35.020	37.566	39.997	43.072	45.315

Not: <https://www.medcalc.org/manual/chi-square-table.php> adresinden ulaşıldı.