



**BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM
YAZILIMLARININ EŞİTLİK VE DENKLEM
KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK
BAŞARIYA ETKİSİ**

Derya ZENGİN

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2019

(Her hakkı saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM YAZILIMLARININ EŞİTLİK VE
DENKLEM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ**

(Academic Success Effect in Computer Aided Teaching Software in Equality and Equation Teaching)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Derya ZENGİN

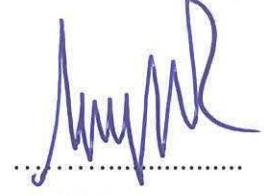
Danışman: Prof. Dr. Abdullah KAPLAN

Erzurum
Ocak, 2019

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Derya ZENGİN tarafından hazırlanan “Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Eşitlik Ve Denklem Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi” başlıklı çalışması 04 / 01/ 2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Cengiz ÇINAR
Gazi Üniversitesi



Danışman: Prof. Dr. Abdullah KAPLAN
Atatürk Üniversitesi



Jüri Üyesi: Dr.Öğr. Üyesi Merve ÖZKAYA
Atatürk Üniversitesi



Enstitü Yönetim Kurulunun
.../.../.... tarih ve sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

18 Ocak 2019



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Eşitlik Ve Denklem Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

04/ 01/ 2019

Derya ZENGİN

Ser SA

Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkması s¼recinde beni cesaretlendiren, bana yardımcı olan ve danıőmanlıđımı yaptığı g¼nden bu yana bana g¼ven veren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah KAPLAN'a teőekk¼r ederim.

Değerli g¼r¼őleri ile tezime katkıda bulunan Sayın Dr. Öğretim üyesi Mesut ÖZT¼RK'e teőekk¼r ederim.

Derya ZENGİN



ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM YAZILIMLARININ EŞİTLİK VE DENKLEM
KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

Derya ZENGİN

Ocak 2019, 212 sayfa

Amaç: Bu araştırmada, ortaokul yedinci sınıf matematik dersi müfredatında yer alan "Eşitlik ve Denklem" konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yazılımlarının akademik başarıya etkisinin olup olmadığını araştırmak ve yedinci sınıf öğrencilerin BDÖ hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesidir.

Yöntem: Araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet ortaokulunda eğitim gören 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır. Aynı zamanda yaptığımız çalışma nitel veriler ile desteklenmiştir. Rastgele seçilen üç sınıf arasından ikisi deney ve diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubundaki eğitim aktiviteleri bilgisayar destekli öğretim yazılımı ile kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemine göre sürdürülmüştür. Uygulamadan bir hafta sonra, deney gruplarının her birinden seçilen dokuz öğrenci ile kişisel görüşmeler yapılmış ve bilgisayar destekli öğretim süreci ayrıntılı olarak incelenmiştir. Araştırmanın nicel verileri SPSS 24 yazılımı kullanılarak kovaryans analizi ile istatistiksel olarak yorumlanmıştır. Çalışmanın nitel verileri ise içerik analiz tekniğı ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Nicel verilerin analizinden elde edilen sonuçlar deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Deney-1 ve deney-2 grupları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sonuç: Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim yazılımının öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca, farklı başarı düzeylerinden oluşan gruplarda yer alan öğrenciler bilgisayar destekli öğretim ile çalışmanın keyifli olduğunu ve hem bilişsel hem de duygusal olarak kendilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli öğretim yazılımları, eşitlik ve denklem.

ABSTRACT
MASTER'S THESIS
**THE EFFECT OF COMPUTER-AIDED TEACHING SOFTWARE ON ACADEMIC
SUCCESS IN TEACHING EQUALITY AND EQUATION**

Derya ZENGİN

January 2019, 212 pages

Purpose: In this study, it is aimed to investigate the effect of computer-aided teaching software on the student's academic success levels of 7th grade students of teaching equality and equation and to evaluate the opinions of the students about CAI.

Method: The study was conducted in the academic year of 2017-2018 with the 7th grade students receiving education at a public secondary school. In the study, the matching-only design was used that it is quasi experimental design. At the same time, our study was supported by qualitative data. Among the tree classes that were selected randomly, two was determined as experimental group and the other as control group. The training activities in the experimental group were conducted with activities prepared according to computer aided teaching software and in the control group according to the current teaching method. One week after the application, nine interviews were conducted with each of the experimental groups and their computer aided teaching process was examined in detail. Quantitative data of the study were interpreted statistically with covariance analysis using the SPSS 24 software. On the other hand, Qualitative data of the study were analyzed with content analysis technique.

Findings: The results acquired from the analysis of the quantitative data showed that there was a significant difference between the success levels of the experimental and control groups in favor of the experimental groups. Between experimental-1 and experimental-2 groups wasn't found significant difference.

Conclusion: In consequence of the study, it was seen that computer-aided teaching software was a positive effect on the achievement of the students. In addition, the students in the groups of different levels of achievement stated that studying with computer-based instruction was enjoyable and that they improved themselves both cognitively and emotionally.

Keywords: Computer assisted instruction software, equation and equality.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xii
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş.....	1
Problem Durumu	7
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	12
Araştırmanın Varsayımları	13
Tanımlar	13
İKİNCİ BÖLÜM	15
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	15
Eğitim ve Öğretim Teknolojisi	15
Eğitimde Bilgisayar Kullanımı.....	16
Bilgisayar Destekli Öğretim	18
Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	21
Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	23
Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engellemesi.....	23
Özel donanım ve beceri gerektirmesi.....	24
Eğitim programını desteklememesi.....	24
Öğretimsel niteliğinin zayıf olması.....	24
Maliyetinin fazla olması.....	25
Bilgisayarların uyum problemi.	25
Bilgisayar kullanıcılarının bilgisayarlarla ilgili yüksek beklentileri.....	25
Bilgisayarın sınırlı özel hedefleri gerçekleştirmeye yöneltilmesi.....	25
Program üretiminin külfetli olması.	25
Yaratıcılığa imkân veren bilgisayar programlarının az üretilmesi.....	25
Bilgisayarın yeniliğinin sönmesi.....	26

Sağlık sorunları.	26
Bilgisayar Destekli Öğretimin(BDÖ) Uygulama Biçimleri	27
Öğretim yazılımları.....	28
Hiper metin ve hiper ortam.	44
Yapay zekâ.	45
Sanal gerçeklik.	45
Zeki öğretim sistemleri.	46
Sanal Manipülatifler	46
Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi.....	48
Cebir	51
Cebirsel ifadeler.	54
Eşitlik ve denklemler.....	54
Doğrusal denklemler.	54
Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler.	54
Araştırma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar	57
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	76
Yöntem	76
Araştırma Modeli.....	76
Araştırma Evreni ve Örneklemi.....	77
Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	78
Eşitlik ve denklem başarı testi (EDBT).	78
Öğrenci mülakat formu (ÖMF).....	82
Verilerin Toplanması.....	83
Uygulama Süreci	84
Birebir (özel) öğretici yazılım ile yapılan uygulama.....	86
Alıştırma ve uygulama yazılımı ile yapılan uygulama.	96
Mevcut öğretim yönteminin uygulanması.....	104
Verilerin Analizi	104
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	105
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	107
Öğrencilerin Eşitlik ve Denklem Konusundaki Akademik Başarılarına Yönelik Bulgular ...	109
Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi	113
Sonuç ve Tartışma	128
Başarı testinin son test uygulamalarından elde edilen bulguların sonuçları.	128
Mülakatlardan elde edilen bulguların sonuçları.....	131

Öneriler.....	133
KAYNAKÇA	137
EKLER	159
EK-1. Eşitlik ve Denklem Başarı Testi	159
EK-2. Eşitlik ve Denklem Öğrenci Mülakat Formu	165
EK-3. Araştırma İzni	166
EK-4. Öğrenci Çalışma Yaprağı Örnekleri	167
EK- 5. Öğrenci Cevap Kâğıdı Örneği	184
EK 6. Eşitlik ve Denklem Ünite Planı	190
EK 7. Eşitlik ve Denklem Belirtke Tablosu.....	191
EK-8. Başarı Testi Kullanma İzni	192
EK-9. BDÖ'ye Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	193
ÖZGEÇMİŞ.....	198

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Yedinci Sınıf Düzeyinde BDÖ'ye Yönelik Yapılan Çalışmalar	9
Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Yöntemsel Plan.....	77
Tablo 3. Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Okullara ve Gruplara Göre Dağılımı.....	78
Tablo 4. Eşitlik ve Denklem Alt Öğrenme Alanı Kazanım ve Süre Dağılımı	79
Tablo 5. Hedef Kazanım Belirtke Tablosu.....	80
Tablo 6. Matematik Başarı Testinin Güvenirliği.....	80
Tablo 7. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları	81
Tablo 8. Çalışma Planı ve Uygulama Süreci.....	85
Tablo 9. Araştırmada Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri	105
Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Akademik Başarı Ön ve Son Test Ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov Z İle Normallik Testi	107
Tablo 11. Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları.....	108
Tablo 12. Grupların Akademik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	110
Tablo 13. Grupların Akademik Başarı Ön Test Anova Sonuçları.....	110
Tablo 14. Grupların Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	111
Tablo 15. Grupların Akademik Başarı Son Test Ancova Sonuçları.....	111
Tablo 16. Grupların Akademik Başarı Düzeltilmiş Son Test Puanları	112
Tablo 17. Grupların Akademik Başarı Çoklu Karşılaştırma (Bonferroni) Testi Sonuçları ...	112
Tablo 18. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 1 -2)	115
Tablo 19. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 3)	119
Tablo 20. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 4)	121
Tablo 21. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 5)	124
Tablo 22. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 6)	125

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Öğrenme-öğretme süreci ve bilgisayarlar	18
Şekil 2. Öğretim yazılımları çeşitleri.....	31
Şekil 3. Özel öğretici yazılımının genel yapısı ve akış şeması	32
Şekil 4. Lineer program modeli.....	34
Şekil 5. Dallara ayrılan program modeli.	35
Şekil 6. Alıştırma ve uygulama yazılımının genel yapısı ve akışı şeması.....	37
Şekil 7. Benzetişim yazılımının genel yapısı ve akış şeması	40
Şekil 8. Öğretici oyun yazılımların genel yapısı ve akış şeması	42
Şekil 9. Hiper metin, hiper ortam ve çoklu ortam arasındaki ilişki.....	45
Şekil 10. Zeki öğretim sistemi yapısı.	46
Şekil 11. BDMÖ sınıflandırması.....	51
Şekil 12. Birebir (özel) öğretici yazılımının giriş ekranı.....	86
Şekil 13. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu seçim ekranı.....	87
Şekil 14. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırma seçim ekranı.....	87
Şekil 15. Birebir (özel) öğretici yazılımın özet ekranı.	88
Şekil 16. Birebir (özel) öğretici yazılımın yardım ekranı.....	88
Şekil 17. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.	89
Şekil 18. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	89
Şekil 19. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	90
Şekil 20. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	90
Şekil 21. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	91
Şekil 22. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	91
Şekil 23. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	91
Şekil 24. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.....	92
Şekil 25. Birebir (Özel) öğretici yazılımın alıştırma ekranı.	92
Şekil 26. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırma ekranı.	93
Şekil 27. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırma ekranı.....	93
Şekil 28. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırma ekranı.....	93
Şekil 29. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırma ekranı.....	94
Şekil 30. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırma ekranı.....	94
Şekil 31. Birebir (özel) öğretici yazılımın oyun ekranı.....	95
Şekil 32. Birebir (özel) öğretici yazılımın oyun ekranı.....	95
Şekil 33. Birebir (özel) öğretici yazılımın oyun ekranı.....	95

Şekil 34. Birebir (özel) öğretici yazılımının uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü.	96
Şekil 35. Birebir (özel) öğretici yazılımının uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü.	96
Şekil 36. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	98
Şekil 37. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	99
Şekil 38. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	99
Şekil 39. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	100
Şekil 40. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı	100
Şekil 41. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	101
Şekil 42. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	101
Şekil 43. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	102
Şekil 44. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.	102
Şekil 45. Alıştırma ve uygulama yazılımının uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü.	103
Şekil 46. Alıştırma ve uygulama yazılımının uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü	104
Şekil 47. Deney-1 grubu ön test başarı grafiği 108	108
Şekil 48. Deney-2 grubu ön test başarı grafiği 109	109
Şekil 49. Kontrol grubu ön test başarı grafiği 109	109

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

BDE	: Bilgisayar Destekli Eğitim
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BDMÖ	: Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi
ÖMF	: Öğrenci Mülakat Formu
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
BCS	: Bilgisayar Cebiri Sistemleri
DGY	: Dinamik Geometri Yazılımları
WPL	: Wolfram Programlama Dili
MÖG	: Matematik öğrenme güçlüğü
EDBT	: Eşitlik ve Denklem Başarı Testi
MÖY	: Mevcut öğretim yöntemi

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Son yıllarda bütün dünyada sosyal, siyasal, ekonomik, teknolojik, kültürel ve en önemlisi eğitim alanında çok önemli değişimler yaşanmaktadır ve bu değişimi yakalayamayan ülkeler geri kalmaya mahkûm olmaktadır. Gelişen ve gelişmekte olan ülkeler meydana gelen değişim ve gelişimleri göz önüne alarak eğitime çağdaş bir yön vermeyi amaçlamaktadırlar. Ülkemiz de, dünyadaki eğitim anlayışında meydana gelen değişimleri yakından takip etmekte, modern eğitim-öğretim sistemlerinin kuruluşuna büyük önem vermektedir. Çağın teknolojisini ve gelişimini yakalayan modern eğitim sistemlerinin ürünü olarak; eleştirel, yaratıcı, çok yönlü düşünebilen, iletişim kurabilen, bilimsel bakış açısına sahip ve problem çözebilen bireyler ortaya çıkmaktadır (Ergün, 2017). Çağın gereksinimlerine uygun olarak hazırlanmış eğitim sisteminin merkezinde öğrenci yer alırken öğretmen hem öğrenciye destek olan hem de öğrenciyi yönlendiren kısmındadır. Öğretmen, öğrencilere doğru bilgiye nasıl ulaşacakları konusunda yol göstericidir. Öğretmenler, öğrencilere en kolay yoldan bilginin kaynağına ulaşabilmeleri, elde ettikleri bilgileri kullanabilmeleri ve bilgiyi yeniden üretebilmeleri için rehberlik etmektedir. Günümüzde bilgisayarlar bilgiye ulaşma, bu bilgiyi paylaşma ve saklama gibi pek çok alanda kullanılan önemli bir araçtır. Bu nedenle bilgisayarların eğitim-öğretim ortamında kullanılması, daha etkili ve kalıcı bir öğretim sağlayabilir (Demirci, 2008).

Bilgisayarın eğitim ve öğretim sistemine girmesi ile birlikte bazı köklü değişimler ortaya çıkmıştır. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ürünü olan, öğrencileri daha aktif kılabilen ve daha çok duyuya hitap eden bilgisayar araç ve gereç olarak eğitim-öğretim uygulamalarında yerini almıştır (Baki, 2002; Karaduman, 2008). Bilgisayarların eğitim-öğretim uygulamalarında yer alma sebebi "eğitim sistemimizde bilgisayara olan ihtiyaç; öğrenci sayısının giderek artması, öğretim sürecinde çeşitlilik, bilgi miktarının çoğalması ile birlikte içeriğin karmaşıklaşması, öğretmen sayısının azlığı ve bireysel yeteneklerin önem kazanması gibi nedenlerden doğmaktadır (Alkan, 2005). Yukarıda ifade edilen hususlardan da anlaşılacağı gibi bilgisayarlar eğitim ve öğretim sürecinin vazgeçilemez bir parçası haline gelmiştir. Bilgisayarların eğitim ve öğretim sürecinde kullanımının zorunlu hale gelmesinin sebepleri arasında; öğrencilerin motivasyonunu artırması, yaşamın her alanında etkili olarak kullanılması ve öğretimin daha esnek hale getirilmesi de gösterilebilir (Kiriş, 2008).

"Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ); bilgisayarın eğitim-öğretim sürecinde kullanımı konusunda son yıllarda en fazla telaffuz edilen kavramdır. BDÖ, "öğrencilerin bilgisayar başında, verebilecekleri tepkiler dikkate alınarak oluşturulan öğretim yazılımı ile etkileşimleri sonucunda, bireysel öğrenme hızları doğrultusunda oluşturdukları öğretim şekilleri, bu problemle alakalı araştırma ve uygulama alanı" diye tanımlanmıştır (Keser, 1988). Bilgisayarların eğitim sürecinde kullanım şeklini ifade eden BDÖ genel olarak ders içeriğini öğrenciye doğrudan sunma, öğrenilenler hakkında problem çözme, istediği zaman tekrar edebilme, öğrenciye araştırma imkânı sunma ve bunlar gibi çeşitli etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmasıdır (Tanyeri, 2007; Uygun, 2008). Bu düşüncelerden yola çıkarak bilgisayar destekli öğretimi, derste öğrenciye aktarılabilecek muhtevanın çeşitli öğretim yazılımları ile programlanarak öğrencilere ders konularını anlatan, öğrendiklerini alıştırmaya ve tekrarlarla geliştirme imkânı sunan bir öğrenme etkinliği olarak da tanımlayabiliriz. (Efendioğlu, 2006).

BDÖ'de, bilgisayar öğretmenin yerini almaz eğitim öğretimi zenginleştirerek bir bütün haline getirir. BDÖ'nün esaslarını; öğretmenin eğitim-öğretim sürecinde ihtiyacı olan yazılım ve donanım imkânları, öğrencilerin sahip oldukları özellikler ve işlenen konu dikkate alınarak bilgisayarı hem öğretimde kullanılan bir araç hem de öğrenme sürecinde bir ortam olarak kullanmaları oluşturmaktadır (Demirel, 2012). Hiç şüphesiz ki, Bilgisayar Destekli Öğretiminden elde edilecek fayda, sadece en gelişmiş bilgisayar donanımına sahip olmaktan öte bu amaca hizmet edecek etkili öğretim yazılımlarının geliştirilmesi ve bu yazılımları etkili bir şekilde kullanacak öğretmen ile yakından ilişkilidir (Arıcı & Dalkılıç, 2006). Başka bir deyişle BDÖ, öğretimde bilgisayarın, öğrencinin daha etkin öğrenmesini sağlamak amacıyla kullanılması demektir. Anlaşılacağı üzere bilgisayarların öğreticiler yerine geçmesi değil de hem öğretici hem de öğrenenlere öğrenme-öğretme ortamında yardımcı bir araç olarak kullanılması gerekmektedir (Aşıcı, 2014).

BDÖ (Bilgisayar Destekli Öğretim), bilgisayarların eğitim-öğretim sürecinde seçimlik bir araç olmaktan ziyade öğretim sürecini destekleyen ve tamamlayan bir öğe olarak kullanılması şeklinde tanımlanmaktadır (Uşun, 2013). Fakat günümüzde bilgisayarların öğretim sürecindeki yeri hala tamamen belirlenememiştir. Öğretim sürecinde kullanılan teknolojiler öğretmene yardımcı olabildikleri, öğretim sürecinde belirlenen kazanımlara ulaşmayı kolaylaştırabildikleri ölçüde yararlı olmaktadır, fakat öğretmenin yerini almaları mümkün değildir. Bilgisayarlar, öğretmen olarak kabul edilemezler, sadece öğretim sürecini destekleyen ve öğretmene yardımcı bir araç olarak kabul edilirler (Tutkun, Öztürk & Demirtaş, 2011). Günümüzde benimsenen yapılandırmacı yaklaşımla öğretmen bilgiyi aktaran

otorite konumundan soyutlanmış ve öğrencilerin yeni bilgiye ulaşabileceği öğrenme ortamları oluşturup bu sayede kendi kendilerine bilgiyi yapılandırmaları için onlara rehberlik eden konuma gelmişse de öğretmeni tamamen öğretim sürecinden çıkarmak ve yerini bilgisayarlara bırakmak çok yanlış bir tutum olacaktır.

Okullarda, sınıfların kalabalık olması, öğretmen başına düşen öğrenci sayısının artması, öğretim müfredatın giderek ağırlaşması eğitim sistemimize yönelik bir takım problemleri de beraberinde getirmiştir. Öğrenci sayılarında ki artış eğitime olan talebi olumlu yönde etkilemiş olup bu durum bireysel öğretimi ön plana çıkarmıştır (Uşun, 2013). Eğitim sistemimizde süregelen bu tür problemlerin çözülmesinde bilgisayarların ve bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının kullanılması eğitime büyük katkı sağladığı inkâr edilemez (Orhun, 1992).

Bilgisayar destekli öğretimde öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan öğretimsel iletişimin form ve işleyişini, nasıl bir öğretim gerçekleştirileceğini belirleyen öge yazılımdır. Dolayısıyla öngörülen öğrenme, öğretme ya da program ancak uygun yazılımların kullanılması ile mümkündür. Bu durum yazılım sağlamanın neredeyse bilgisayarlı öğretimin en öncelikli boyutu olarak kabul edilmesini sağlamaktadır. Yazılım sağlanırken şu iki yoldan biri tercih edilir: Ya piyasada bulunan hazır yazılımlar kullanılır ya da öğretmenin kendisi yazılımlar hazırlar (Şimşek, 1998).

BDÖ (Bilgisayar Destekli Öğretim), bilgisayar teknolojisi ve bu doğrultuda hazırlanan yazılımların eğitimde kullanılması şeklinde ifade edilmektedir (Keleş, 2002). Genel olarak, BDÖ yazılımları ise, öğrenciden alınan geri dönütler doğrultusunda önceden belirlenen bir düzeni sürekli olarak takip eden doğrusal ya da dallanmış yapıya sahip programlar olarak tanımlanabilirler. Bilgisayar destekli öğretim yazılımları müfredatta yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanan programlar olup bilgileri öğrenciye doğrusal bir akış doğrultusunda sunmakta, öğrenciye çeşitli sorular sormakta ve aldığı cevabın doğru ya da hatalı olması durumunda gerekli geri dönütü sağladıktan sonra akışa kaldığı yerden devam etmektedir. Fakat birçok BDÖ yazılımlarına yönelik temel sorun ise genelde geri dönütlerin içerik olarak fakir olması ve hangi bireye neyi, nasıl öğrettiklerini bilmeden sadece akış doğrultusunda ilerlemesi ve öğretimin bireye özgü olmamasından kaynaklanan eksikliklerdir (Önder, 2002).

BDÖ amaçlı kullanılmak üzere hazırlanmış yazılımlar var olan eksiklikler ile birlikte hemen hemen eğitimin her alanında kullanılabilir. Öğretim yazılımları belirli amaçlar doğrultusunda hazırlanır ve hazırlanan yazılımlar bilgisayarların öğretim süreci içinde aktif olarak yer almasına olanak sağlar. Örneğin, öğrenciler araştırma ve uygulama yazılımı ile öğrendikleri konuları tekrar ederken, birebir öğretici yazılımlar ile konuyu tamamını

bilgisayar ortamında öğrenme imkânı elde ederler (Akkoyunlu, Tandoğan, Özer, Kaya, Odabaşı, Deryakulu & İmer, 1998).

Bilgisayar destekli öğretim yazılımları kullanılış ve hazırlanış amaçlarına göre beş grupta incelenebilir (Tuluk, 1997) :

Benzetim Yazılımları: Bu tür yazılımlar, öğrenilecek konuların sanal ortamda canlandırmalar yoluyla öğretildiği yazılımlardır.

Öğretici Yazılımlar: Bu tür yazılımlar, öğretmenin rolünü üstlenerek konunun bilgisayar ortamında öğrenilmesini sağlar.

Sorun Çözme Yazılımları: Bu tür yazılımlar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla hazırlanır.

Alıştırma ve Uygulama Yazılımları: Bu tür yazılımlar, öğrenilen konuların tekrarı ve pekiştirilmesi ile ilgili alışımlardan meydana gelir.

Eğitsel Oyun Yazılımları: Bu tür yazılımlar, öğrenme etkinliklerini oyun senaryoları aracılığıyla eğlenceli hale getirerek öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çeker.

Bilim ve teknoloji dünyasında yaşanan yenilikler matematik öğretimini de etkilemektedir. Matematik kendisi soyut bir bilim olmasına rağmen diğer birçok bilimin temelini oluşturur ve bu bilimler matematik temeline oturarak ve matematik yardımıyla yükselir. Matematik bireylerde analitik düşünme, akıl yürütme, mantık ve yorum yapma gibi zihinsel becerileri geliştirir. Eskiden matematik “bazılarının bildiği veya bilmesi gerektiği bir bilim” gibi görülürken bugün bütün bireylerin “matematik kaygısı” olmadan matematiği öğrenmesi gerekmektedir. Bu, matematik eğitiminin daha zevkli ve ilgi çekici hale getirilmesiyle gerçekleşecektir (Huang, 2003). Bu anlamda matematik eğitiminde kullanılan bilgisayarlar hem soyut bir ders olan matematik konularının somut örneklerle açıklanmasını sağlamakta hem de matematik dersini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmektedir (Zengin, 2011).

Peker’e göre modern teknolojik gelişmelerle birlikte bilgisayarların matematik dersinde kullanımı akademik başarı olumlu yönde değiştirirken aynı zamanda matematiğe karşı ön yargıların yıkılmasına, kaygı ve korkuların azalmasına daha da önemlisi analitik düşünme ve akıl yürütme gibi ileri düzey zihinsel faaliyetlerin gelişmesine sebep olmaktadır (Akt., Alakoç, 2003). Yukarıda ifade ettiğimiz hususlar dikkate alındığında matematik eğitiminin de evrilerek; sadece ezberci eğitimde olduğu gibi matematiksel bilgiyi almaktan ziyade düşünebilen, analiz edebilen, edindiği bilgiyi kullanabilen ve problem çözme

becerisine sahip olan bireylerin yetişmesini hedeflediğini görebilmekteyiz(Gür & Korkmaz, 2003).

Bilgisayarın diğer çoklu ortam materyallerinden farkı eğitim – öğretim etkinlikleri bakımından daha fazla çeşitlilik sunmasıdır. Teknolojik araçlar içerisinde bilgisayarın öğretim sürecindeki değerini diğer materyallerden ayıran en önemli özelliği birçok faktörü (sunu, iletişim, yönetim, üretim ve öğretim) içinde barındırmasıdır (Yalın, 2008). Matematik ise; bilgiyi işlemeyi(düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve kendine özgü bir dili kullanarak problem çözmeyi içerir (Millî Eğitim Bakanlığı[MEB], 2009).Bilişim teknolojileri; bilginin oluşturulmasını, analizini, işlenişini, depolanmasını, iletilmesini sağlayan her türlü görsel, işitsel, basılı ve yazılı araçlardır. Bahsi geçen bilişim teknolojilerinin temeli bilgisayara dayanmaktadır. Bilgisayara dayanan bu öğretimin özeldde matematik dersinde kullanılmasına "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" (BDMÖ) denir (Baki, 2002).

BDMÖ' de öğrenciler bilgisayarın olduğu bir ortamda gerçek hayat problemleri ile başlayarak matematiksel kavrama ulaşma şeklinde devam eden matematiksel öğrenme aşamalarını kişisel tecrübeleriyle öğrenirler. Öğrenciler ezberci eğitim yerine kendi kendilerine öğrenecekleri bir ortam oluşturarak özelden genele doğru kavramları, ilkeleri, kural ve genellemeleri öğrenirler daha sonra öğrendikleri bilgileri uygulamayı ve problemin çözümünü de içeren bütün öğrenme sürecini etkin katılım sağlayarak gerçekleştirirler. Öğretmenlerin öğrencilerin oluşturduğu öğrenme ortamındaki görevi ise; öğrencilere yol göstermektir. Böylece öğretmenlerin aktarıcılık görevi değişerek yerini ortam hazırlayıcılığa bırakmıştır. Bu görevle öğretmen öğrencilere; doğruyu öğrenmeleri adına bilgiyi elde etme, kullanma, işleme, analiz ve sentez yapma, hataları ayıklama ve bunun sonucunda başarıyı elde etme imkânı edinebilecekleri bir öğrenme ortam oluşturacaktır (Baki, 1996).

İnsanların ileri teknolojiyi kullanarak ürettiği tüm teknolojik araçlar gibi bilgisayarlarında matematik öğretiminde etkili ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi ancak kullanıcıların hedeflerine göre şekillenecektir. Günümüzde öğrenciler, bilgisayarları matematiksel hesaplamalarda, işlemlerde ve araştırmalarda daha fazla kullanabilmeli, öğretmenler ise öğrencileri için bilgisayar teknolojisinden yararlanarak öğrenme ortamlarını zenginleştirmelidir. Bunların yanı sıra bilgisayar teknolojisi matematikle uğraşan bireyler tarafından problem çözmek ve bilgi üretmek içinde kullanılabilmelidir. Fakat ülkemizde, bilgisayarlar ilk olarak ders öğretmenleri tarafından sadece derste basit bir araç olarak (tepegöz, slayt ve televizyon gibi) düşünülüp kullanılmıştır. Son zamanlarda ise öğretim sürecinde kullanılmak üzere hazırlanan BDÖ yazılımları öğrencilerin hayal gücünü ve var

olan bilgilerini kullanmalarına olanak vermektten daha çok, öğrencilere var olan bilgileri birbirinden farklı formatlarda süslü elektronik sayfalarda renkli şekil ve grafikler aracılığı ile aktarmıştır. Bu durum ise mevcut öğretim ve öğrenme deneyimlerimizde bir değişiklik meydana getirmemiştir güven(Güven & Karataş, 2003).Bu sebeple bilgisayar destekli matematik yazılımlarının geliştirilmesi ve kullanılması soyut bir ders olan matematiğin somutlaştırılması açısından önemlidir. Çünkü dersin verimli bir şekilde işlenmesi için öğretim yazılımları merak uyandırarak öğrenciyi derse motive etmeli, öğrencilerin öğretim içeriğini yapılandırmasını sağlamalı, gereken yerlerde öğrenciye geri dönüt vermeli ve bu süreci pekiştiricilerle desteklemelidir (Çankaya & Karamete, 2008). Bu şekilde BDMÖ ile soyut kavramlar somutlaştırılarak kalıcı izli davranış değişikliği yani öğrenme gerçekleştirilmiş olacaktır (Balasubramanian & Wilson, 2006).

Bilgisayar ortamında matematiği öğrenme-öğretim sürecinde matematiksel kavramların dayandığı bilişsel araçların geliştirilmesi, kullanılacak yazılımlara bağlı olarak problem çözme ve düşünme becerisinin kazanılmasına katkı sağlayacaktır (Hacısalihoglu, Mirasyedioğlu & Akpınar, 2005).Bilgisayarların derslerde daha etkin ve ders amaçlarına uygun kullanılabilmesi için özel yazılımlar geliştirilmektedir. Bu yazılımlar eğitim-öğretim sürecinde tamamen öğretmenin yerine geçerek öğrenme ortamı sağlayabilirler, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilirler, öğrenme ortamını oyun senaryoları aracılığıyla ya da simülasyonlarla düzenleyebilirler aynı zamanda öğrenilen konunun pekiştirilmesi için uygulama ve alıştırma imkânı sağlayabilirler. Bu yazılımların her biri özelliklerine göre kendi içinde ayrılırlar. İşlenecek konunun içeriği ve hazırlanan etkinliğin uygulanmasına bağlı olarak en uygun olanı seçilir. Bilgisayar destekli matematik öğretim yazılımlarından; cebir ve dinamik geometri yazılımları, bireylerin akademik becerilerini pozitif yönde etkilemekte olup aynı zamanda, değişen öğrenme ve sınıf dinamiklerini de olumlu yönde etkilemektedir (Tutkun vd., 2011).

Kavramsal öğrenmenin önem kazanması, matematik eğitiminde araştırmaya, keşfetmeye dayalı öğrenme ortamlarının hazırlanmasını ve matematik öğretmenlerinin de gerekli yeterliliklere sahip olmalarını, hangi yazılımın hangi öğrenme ortamında kullanılması gerektiğini bilmelerini ve matematik konularının öğretimi için geliştirilen dinamik geometri, elektronik tablo, bilgisayar cebir sistemleri, grafik çizme programları gibi yazılımları kullanılabilecek yeterlilikte olmaları gerekmektedir (Akyüz & Perkmen, 2011). Teknolojik araç olarak bilgisayarın matematik öğrenme-öğretim sürecinde kullanımı sınırlıdır gerçek potansiyelini ortaya çıkarması kullanılan yazılıma ve bu yazılımı kullanan kişiye bağlıdır (Baki, 1996).

Çakmak (2000) da ‘‘ülkemizde en büyük sorun, bilgisayar ile ilgili araçları temin etmekten ziyade bilgisayar sistemlerini kullanabilecek öğretmenleri eğitmek ve öğretim yazılımlarının oluşturulabilmesi zorluğudur. Bir araç olarak yalnız başına bir şey ifade etmeyen bilgisayar, sadece bu araçları kullanabilen zeki ve becerikli öğretmenlerin ve eğitimcilerin elinde faydalı olabilecektir.’’ ifadesiyle bilgisayar teknolojisinin yalnız başına mucize yaratabilmesinin mümkün olmadığını vurguluyor. Elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda artık matematik öğretiminin ilerleme göstererek çağın koşullarına ve hızına uygun hale gelmesi gerektiğini ifade etmektedir. Özellikle bilgisayar teknolojisinden yararlanmak, teknolojik gelişmeleri matematik öğretime uyarlamak; hem çağa ayak uydurmamızı sağlayacak hem de öğretmen ve öğrenciler için yararlı olacaktır (Özkök, 2010).

Bilgisayar teknolojisi, matematik öğretiminde giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır. Bilgisayarlar, matematik öğretiminde reform hareketlerinin konu edildiği hemen hemen her durumda temel eleman olarak araştırılmakta ve matematik alanında gerçekleştirilen reform hareketlerinin başarılı olabilmesi için verimli ve etkili bir şekilde kullanılması gerektiği ifade edilmektedir. Bu ifadeler doğrultusunda; Eğitim ve öğretimin istenilen nitelikte olması için bilgisayarla eğitim tek seçenek midir? Bilgisayarla eğitim kaçınılmaz mıdır? Bilgisayarla yapılan eğitimin sakıncaları yok mudur? Bunlar ve benzeri soruların yanıtları bulunmaya çalışılırken, bilgisayarın öğrenmeyi öğrettiği yadsınmadan, olumlu ve olumsuz özellikleri ortaya konmak istenmektedir (Doğan, 1998). Bu sebeple eğitim öğretim sürecinde her geçen gün yapılan araştırmaların yelpazesi genişlemektedir. Bu anlamda yapılan araştırmaların ana hedefi; eğitimi daha etkili ve verimli kılmak için kullanılan çeşitli yöntem ve tekniklerin olumlu ve olumsuz yönlerini açığa çıkarmaktır. Çalışmamız bu doğrultuda yapılmıştır ve ana teması ise ; ‘‘bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi’’ dir.

Problem Durumu

Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi nedir?

1. İlköğretim 7.sınıf matematik dersinde Eşitlik ve Denklem konusunun öğretiminde Birebir öğretici yazılım ile ders işlenen Deney-1, Alıştırma ve uygulama yazılımı ile ders işlenen Deney-2 ve Mevcut öğretim yöntemi ile ders işlenen Kontrol gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. 7.sınıf matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim uygulanan deney grubundaki öğrencilerin yapılan uygulamaya ilişkin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın genel amacı, Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi ve öğrencilerin BDÖ' ye yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın hipotezleri aşağıda sunulmuştur:

1. Deney-1,deney-2 ve kontrol grubu arasında akademik başarı puanları yönünden anlamlı fark vardır.
2. Deney-1,deney-2 ve kontrol grubu arasında akademik başarı puanları yönünden anlamlı fark yoktur.

Matematik öğretim programında her konu için öğrencinin ulaşması beklenen kazanımlar önceden belirlenmiştir. Öğretmen hangi yöntemi kullanacak olursa olsun, öğrenciden beklenen kazanımlar aynıdır. Ancak her öğrenci farklı birey olduğundan öğrencilerin tümünün bu kazanımlara ulaşması hiç de kolay olmayacaktır. Bunun için öğretmen, öğrencinin dikkatini en fazla çekebilecek ve onu derste istekli hale getirebilecek yöntemleri tercih etmeli ve ilgisini çekecek materyallerden faydalanmalıdır.(Öztürk, 2011)

Teknolojinin öğretim faaliyetlerinde kullanılması ile beraber öğretim materyalleri de çeşitlilik kazanmaktadır. Çağımız öğrencilerinin teknoloji içerisinde yoğruldukları göz önüne alınırsa öğrencilerin bu alanda ki ilgi ve yeteneklerini eğitim öğretim sürecinde kullanmak akademik başarıları açısından yararlı olacaktır (Bakar & Kocaman-Karoğlu, 2008; Şenel & Seferoğlu, 2009). Günümüz de eğitim de kullanılan teknolojik materyallerin bir kaçı; akıllı tahta, bilgisayar, projeksiyon, tarayıcı, harici bellekler, kamera, ses kayıt cihazı vb. şeklinde sıralanabilir (Öner, 2009).

Bilgisayar, teknolojik açıdan ilk akla gelen eğitim materyalidir. Bilgisayarın kaliteli eğitimde yeri ve önemi tartışılmazdır. Bu eğitim materyali öğrenme ortamını zenginleştirdiği gibi öğrencilerin kullandığı bilgisayarlarda programlanan derslerin de kalitesini arttırmaktadır. Kaliteyi arttırmak müfredatın içeriğine uygun yazılımın tasarlanması, kodlanması, derlenmesi, denenmesi ve hataların ayıklanması ile mümkündür (Akkoyunlu, 1992). Bu yazılımlarla öğretmenin rolü öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği öğrenme ortamları hazırlamak ve bu sayede bilgiyi keşfetmesini sağlamaktır (Genel, 1998). Gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde kullanılan bu tarz öğretim yazılımları üzerinde çalışmalar yapılarak, yazılımların güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koyabilmek uygulama açısından yararlı olacaktır.

Matematik öğretiminde BDÖ'ye yönelik deneysel çalışmalar incelendiğinde araştırmalar çoğunlukla BDÖ yönteminin akademik başarı, kalıcılık, öz yeterlilik ve matematiğe karşı tutum açısından geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığı görülmektedir. Yapılan literatür incelemesinde matematik öğretiminde BDÖ'ye yönelik yapılan çalışmaların sayısı bilgisayarın eğitim hayatımıza girmesi ile birlikte artarak devam etmektedir. Bu çalışmalar Ek 9'da verilmiştir.

Çalışma yapılan sınıf düzeyleri incelendiğinde yedinci sınıf öğrencileri üzerine sınırlı sayıda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Yedinci sınıf düzeyinde BDÖ 'ye yönelik yapılan çalışmaların şu şekildedir;

Tablo 1. *Yedinci Sınıf Düzeyinde BDÖ 'ye Yönelik Yapılan Çalışmalar*

Yazar(lar)	Öğrenim Alanı	Yapılan Çalışma
Önder (2001)		Bilgisayar destekli geometri öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin başarıları üzerine etkilerinin araştırılması
Tabuk (2003)		İlköğretim 7. sınıflarda çember daire ve silindirik konunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi
Bağcıvan(2005)		İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi
Karakuş (2008)		Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrenci erişimine etkisi
Boyraz (2008)		Bilgisayar destekli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerine, matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisi
Korucu (2009)		Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması
Özen (2009)		İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin erişim düzeylerine etkisi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi
Yazlık (2011)		İlköğretim 7. Sınıflarda cabri geometri plus 11 ile dönüşüm geometrisi öğretimi
Mercan (2012)	Geometri Alanı	İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait "dönüşüm geometrisi" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra'nın kullanımının öğrenci başarıları ve kalıcılık üzerindeki etkisi
Yahşi Sarı (2012)		İlköğretim 7.sınıf matematik dersi dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından sketchpad ile geogebra'nın kullanımının öğrencilerin başarılarına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması
Öz (2015)		Ortaokul 7. sınıf matematik dersi "geometrik cisimler" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra 5.0 kullanımının öğrenci başarılarına etkisi
Egelioglu(2008)		Dönüşüm geometrisi ve dörtgenel bölgelerin alanlarının alt öğrenme alanının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin başarıya ve epistemolojik inanca etkisi
Kalay(2015)		7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi
Önder (2001)		Bilgisayar destekli geometri öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin başarıları üzerine etkilerinin araştırılması
Uygan (2016)		Ortaokul öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının kazanımına yönelik dinamik geometri yazılımındaki öğrenme süreçleri

Tablo 1. (Devamı)

Kirnik (1998)		7. sınıf düzeyinde denklemler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemin öğrenci başarısına etkileri
Nas (2008)		Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde aplusix yazılımının öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarına etkisi
Erek (2008)		İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerin eşitlikler konusundaki kavram yanlışlarının önlenmesinde ve giderilmesinde teknoloji kullanımı
Öner (2009)		İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişimi düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi
Korucu (2009)		Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması
Tayan (2011)	Cebir Alanı	Doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıya etkisi
Öztürk (2011)		Matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımı
Sakallı (2013)		Bilgisayar destekli proje tabanlı öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bir dersin öğrencilerin ders başarılarına ve tutumlarına etkisinin belirlenmesi ve öğrenci görüşlerine yansması
Balkan (2013)		Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “tablo ve grafikler” alt öğrenme alanındaki, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi
Erdem (2013)		Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu hata ve yanlışların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri

BDÖ yöntemi ile yedinci sınıf öğrencileri üzerine yapılan çalışmaların ‘‘Eşitlik ve Denklem’’ konusunda olanları (Erek, 2008; Kirnik, 1998; Nas, 2008; Öner, 2009; Şen, 2008) ise daha çok BDÖ ile mevcut öğretim yöntemini karşılaştırmıştır. Yedinci sınıf ‘‘Eşitlik ve Denklem’’ konusunun öğretiminde BDÖ yazılımlarının hem birbiriyle hem de mevcut öğretim yöntemi (MÖY) ile karşılaştırıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda yapılan araştırmanın literatür için önemli olduğu ve literatüre yenilik getireceği düşünülmektedir.

Yeni öğretim sürecinde çağın gereklerine uygun davranacak, teknolojiyi en iyi şekilde kullanacak bireyler yetiştirilirken birbirinden farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının gerekliliği daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır (Şenel & Gençoğlu, 2003). Bu sebeple, eğitim kurumlarında teknolojinin kullanılması ve öğretimin niteliğinin artırılması için farklı metotlar denenmektedir. Ülkemizde son dönemlerde ilgi çekici öğretim etkinliklerini içeren oyun ve web tabanlı öğrenme ortamları, e-öğrenme içerikleri ve eğitsel yazılımlar ile dersleri zenginleştirilmeye yönelik çalışılmalar yapılmaktadır (Çelen, Çelik & Seferoğlu, 2011). Bu yöntemlerle bilgisayarlar öğrenme ortamı olarak kullanılmakta ve bu ortamlarda öğretim süreci hızlı bir şekilde yerine getirilebilmektedir. Ayrıca ders içeriği öğrenciyi etkin ve aktif kılacak şekilde eğitsel yazılımlar aracılığı ile verilmektedir (Uşun, 2000). Eğitim yazılımlarının son yıllarda oldukça popüler olması ve tüm eğitim kademelerinde kullanılması sebebiyle önemi gittikçe artmaktadır (Ayvacı, Bakırcı, & Başak, 2014). Eğitsel yazılımların

belirlenen hedeflere uygun olmasının yanı sıra, teknolojik ve eğitsel niteliklerinin öğrenciler üzerinde ne kadar etkili ve verimli olduğu konusunda da yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır (Bayram & Nous, 2004). Bu sebeple hem müfredata yönelik hem de öğretmen ve öğrenci yeterliliklerine uygun BDÖ yazılımları ile yapılan uygulamaların öğretim süreci ve öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkilerinin incelenmesi gerekir. Böylece hem yazılımların kullanılması yaygınlaştırılır hem de matematik öğretiminde kalitenin artırılacağı düşünülebilir.

Matematik bilim dünyasının temel taşlarından biri olduğu gibi insanların günlük hayatı içinde oldukça önemlidir. Bu nedenle öğrenciler matematik dersini okul öncesinden başlayarak yükseköğretime kadar görmektedir. Öğrencilerin uzun süre matematik dersi görmesine rağmen hala istenen düzeyde başarı sağlanamamıştır. Bu süreç öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşamasına sebep olduğu gibi matematik dersinin zor ve sevilmeyen bir ders olmasına da sebep olmuştur. Aslında her yıl müfredattaki kazanımlara uygun olarak hazırlanan matematik dersi içeriği öğrencilerin bilişsel düzeyine uygundur ve her birey tarafından öğrenilebilecek bir alandır (Jacobs, Franke, Carpenter, Levi, & Battey, 2007). Öğrenciler için öğrenebileceği matematik dersinin ulaşılması güç bir hedef haline gelmesi öğretmenleri ve akademisyenleri bu sorunu çözmeye itmektir (Aydın Yenihayat, 2007). Bu problemi çözmek için öğrencilere uygun yöntem ve teknikleri kullanmak gerekir. Her bireyin öğrenme stili farklı olduğu gibi her konunun öğretilme yöntemi de farklıdır bu nedenle matematik öğretim yöntemlerinin irdelenmesi günümüzde üzerinde durulması gereken önemli bir konudur (Alakoç, 2003).

Matematiğin önemli bir alt dalı olan cebir konusunun hem temellerinin sağlam atılması hem günlük hayatta karşılaşılan problemlerde kullanılmasının yaygınlaştırılması çok önemlidir (Sandalcı, 2013). Matematik müfredatı öğrenci seviyesine göre ayarlanır ve her sınıf seviyesinde yer alan konular öğrencilerin bilişsel düzeyine uygundur. Bu durum cebir konuları içinde geçerlidir. Her sınıf seviyesinde kazanılması gereken hedefler vardır ve en düşük seviyeden en yüksek seviyeye kadar her sınıf seviyesinde bu bilgi ve becerilerin iyi kazandırılması gerekir. Fakat ne yazık ki öğrenciler için cebir öğrenme alanı ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Cebir konularında öğrencilerin ilgi ve dikkati derse çekilmeli, öğrencinin derste eğlenerek ve severek öğrenmesi sağlanmalıdır. Günümüzde mevcut yöntemlerle işlenen matematik dersi öğrencilerde olumsuz etki yaratmaktadır. Bu durum yüzünden öğrencilerden beklenen başarı sağlanamamıştır. Bu sebeple yenilikçi öğretim yöntemlerinin kullanılması tercih edilmelidir.

Eşitlik ve denklem konusunun öğretimine ilişkin yapılan BDÖ çalışmaları incelendiğinde daha çok cebir öğretiminde kullanılan yazılımların etkisi incelenmiştir. Cebir öğretiminde kullanılmak üzere geliştirilen ve öğrenme ortamlarında kullanılan yazılımlar ise daha çok Maple, Derive gibi yazılımlardır. Bu yazılımlar ülkemizde ve dünya da daha çok ortaöğretimde kullanılmak üzere ve bu yaş grubuna kazandırılması amaçlanan kazanımlar üzerine yoğunlaşan derin programlama ve bilgisayar kullanma becerisi gerektiren programlar olduğu söylenebilir. Bu sebeple hem bilgisayar teknolojisinde meydana gelen sürekli gelişim ve değişim hem de bu teknolojiyi kullanabilen yetkin bireylerin azlığı daha kolay, etkili ve yaygın olarak kullanılabilir yazılımların geliştirilmesini sağlamıştır (Nicaud, Chaachoua & Bittar, 2006). Bu sebeple bu çalışmada hem kullanımı kolay hem de yaygın olarak kullanabilen birebir (özel) öğretici yazılım ve alıştırmaya ve uygulama yazılımı kullanılmıştır.

Eğitim öğretim sürecinde farklı öğrenme ve düşünme yapısına sahip birçok öğrenci ile karşılaşmaktayız. Bu öğrencilerin her birinin öğrenme sürecinde öğrenme hızı ve motivasyonu birbirinden farklıdır. Öğrencilerin bu farklılıklarını da dikkate alarak yapılan birçok çalışma sonucunda okullarımızda bilgisayar destekli öğretimin artması ve öğretim sürecinde kullanılması, bu konuda hangi ölçütler doğrultusunda bilgisayarlardan destek alınması gerektiğinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu sebeple bilgisayar destekli öğretim yazılımları ile ilgili yapılan bu çalışmanın ortaokul 7. sınıf eşitlik ve denklem konusuna yeni bir bakış açısı kazandırması beklenmektedir. Bu yüksek lisans tez çalışması ile elde edilen veriler doğrultusunda; özelde matematik alanında, genelde ise tüm öğretim sürecinde bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının planlanması ve uygulanması noktasında alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızla öğrencilerin; BDÖ yazılımları ile işlenen matematik dersine yönelik bakış açılarının da ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2017-2018 eğitim - öğretim yılı birinci dönemi ile sınırlı tutulmuştur.
2. Araştırma ortaokul 7.sınıf "Eşitlik ve Denklem" konusu ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın nicel kısmı 7.sınıfta öğrenim gören Deney-1 grubu 24, Deney-2 grubu 24 ve kontrol grubu 24 olmak üzere toplam 72 öğrenci ile sınırlıdır. Araştırmanın nitel kısmı ise Deney-1 grubu 9 ve deney-2 grubu 9 olmak üzere toplam 18 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Araştırma sürecinde hazırlanan ve hazır olarak kullanılan yazılımlar "Eşitlik ve Denklem" konusu ile sınırlı tutulmuştur.

Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmada matematik başarı testinden elde edilen sonuçlar uygulamaya katılan öğrencilerin gerçek seviyesini yansıttığı,
2. Araştırma sürecinde kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerin deney ve kontrol gruplarını aynı oranda etkilediği,
3. Araştırma boyunca deney ve kontrol gruplarının konu ile ilgili uygulama dışında bir çalışma yapmadıkları,
4. Araştırmada öğrenciler ölçme araçlarının uygulanması sürecinde aynı oranda güdülendikleri varsayılmıştır.

Tanımlar

Eğitim: Geçmiş bilgi ve deneylerin sistemli bir şekilde aktarılması, kasıtlı kültürleme sürecini işletmek ve bireye kendi yaşantısı yoluyla istendik davranışların kazandırılması belli bir zaman diliminde başlayıp biten davranış değiştirme sürecidir(Baki, 2008).

Öğretim: Eğitim öğretim sürecinde gerçekleştirilen planlı, programlı, denetimli ve belli bir amaç doğrultusunda bir araya gelen kişi ve kurumların faaliyetleri sonucunda gerçekleştirilen öğrenme sürecidir. (Çepni, 2005).

Geleneksel Öğretim: Geleneksel öğretim dersin akışına, öğrencilerin nasıl yönlendirileceğine aynı zamanda değerlendirmenin nasıl yapılacağına öğretmenin karar verdiği, öğretmen merkezli bir yöntemdir (Gürses, 2010).

Bilgisayar: Kendisine girdi olarak verilen bilgileri işleyen, matematiksel işlemleri çok süratli bir şekilde yapabilen, yeni bilgiler elde edebilen, mantıksal işlemler yaparak elde ettiği bilgileri saklayabilen bir teknolojidir(Tutak, 2008).

Donanım: Bilgisayarı oluşturan veya bilgisayarla kullanılan mekanik parçaların tümüdür(Doğu, 2007).

Öğretim Yazılımları: Eğitim öğretim kurumlarında ders işlenirken bilgisayar destekli öğretim yöntemini uygulamak amacıyla hazırlanan gereçlerdir (Akpınar, 2005)

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE): Bilgisayarların eğitimin niteliğini yükseltmek amacıyla hem öğrenme-öğretme sürecinde hem de okula dair işlerde bir araç olarak kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Seferoğlu, 2011).

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ): Öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinde bilgisayarda tasarlanan yazılımlar aracılığıyla dersler ile etkileşim içinde olduğu aynı

zamanda öğretmenlerin rehber ve bilgisayarların ise öğretim sürecinde bir araç ya da ortam olarak kullanıldığı faaliyetler şeklinde tanımlanmaktadır (Erişen & Çeliköz, 2012).

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ): Bilişim teknolojileri; bilginin oluşturulmasını, analizini, işlenişini, depolanmasını, iletilmesini sağlayan her türlü görsel, işitsel, basılı ve yazılı araçlardır. Bahsi geçen bilişim teknolojilerinin temeli bilgisayara dayanmaktadır. Bilgisayara dayanan bu öğretimin özelde matematik dersinde kullanılmasına "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi " (BDMÖ) denir (Baki, 2002)



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Eğitim ve Öğretim Teknolojisi

Eğitim anlayışının yapısını değiştiren ve eğitime farklı bir bakış açısı getiren teknolojik gelişmeler hem eğitim sürecini etkilemekte hem de eğitim sürecinden etkilenmektedir. Çağdaş eğitim teknolojilerini oluşturan yeni bilgi teknolojilerinin gelişimi hem birey hem de toplumların sahip olduğu nitelikler ile birlikte teknolojik araçlarda da değişimi zorunlu hale getirmiştir. Bu teknolojik araçları kullanan ve geliştiren bireylerin varlığı bilgi toplumu için vazgeçilmezdir. Son yıllarda bilgi toplumundan beklenen, bilgiyi eleştirel bir gözle kullanabilen ve değerlendirebilen bireyler yetiştirmektir. Bu hedefleri yerine getirmek kaliteli bir eğitim ve öğretim süreci ile mümkün olacaktır (Ersoy, 2003). Günümüzde, bilimsel ve teknolojik çalışmaların hızlı bir gelişim geçirdiği bu süreçte eğitimin rolü ve teknolojinin hayatın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da kullanılması eğitimciler içinde önemli bir araştırma konusu olmuştur. Eğitim teknolojileri bir bilim dalı olarak, teknolojinin okullarda kullanılmaya başlanmasıyla birlikte varlığını oluşturmaya başlamıştır (Hotamaroğlu, 1997).

Eğitim-öğretim sürecinin kalitesini arttıran aynı zamanda hem öğrenciler hem de öğretmenler için etkili ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturan ve bu süreçte “nasıl öğretilim?” sorusuna cevap veren teknoloji, “Eğitim teknolojisi” olarak adlandırılmaktadır (Uşun, 2013). Eğitim teknolojisi eğitim ile ilgili kuramların en etkin ve olumlu uygulamalara dönüştürülebilmesi için personel, süreç, araç-gereç, tasarım ve yöntemlerden oluşturulmuş bir sistemler bütünüdür (Alkan, 2005).

Öğretim, eğitimin bir alt dalı olması anlayışına dayalı olarak “Öğretim teknolojisi” de “Eğitim teknolojisinin “bir alt dalıdır denebilir. Buna dayanarak yapılan tanıma göre;” Daha kaliteli bir öğrenme ortamı elde etmek için, eğitim- öğretim sürecinde yapılan bilimsel çalışmalara dayanarak, hem insan kaynağının hem de diğer kaynakların beraber kullanılmasıyla, önceden belirlenmiş amaçlar doğrultusunda öğretme-öğrenme sürecinin sistematik bir yaklaşımla planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesidir (Yalın, 2008). Aynı zamanda “Öğretim teknolojileri”ni eğitim-öğretim sürecinde yeni davranışların kazanılması veya eski davranışların değiştirilmesi amacıyla maddi kaynaklar olarak kullanılan

bütün araç ve gereçlerin yanında manevi kaynak olarak harcanan her türlü çabanın tamamı şeklinde de tanımlayabiliriz (Demirel, Seferoğlu & Yağcı, 2004).

Teknolojinin eğitim-öğretim sürecinde kullanılması ve bu süreçte meydana gelen değişimlerle ilgili olarak Block (1981); Önümüzdeki süreçte gerçekleşecek çeşitli teknolojik gelişmelerle hakkında yorum yapmak gerçekten çok etkileyici, bir kütüphane içerisindeki bütün kitapların küçük bir disk içine sığabilmesi, uydu teknolojileri ve internet yardımıyla bulunduğunuz ortamdaki ya da evinizden dışarı çıkmadan tüm dünyadaki herhangi bir eğitim merkezine ihtiyacımız olan her an ulaşabilmek ve ayrıca sayısal hale gelen her türlü bilgiye ulaşabilme şansı, bunların hepsi hakkında yorum yapmak gerçekten çok etkileyici; ama ben de, bu konularla ilgili çalışan diğer insanlar gibi, eğitim-öğretim sürecinde meydana gelen köklü değişimlerin kademe kademe ve evrimsel bir süreç içerisinde gerçekleşmesi gerektiğine inanıyorum. Eğitim kurumlarının; yöneticilerin, öğretmen ve öğrencilerin, bu yeni öğrenme yöntemlerini hem bireysel hem toplumsal hem de ekonomik yönlerden hayatlarına uyumlu hale getirebilmek için mutlaka zamana ihtiyaç duyacaklardır.

Zaman içerisinde değişime uğrayacak olan eğitim sistemi günümüzde hala belli bir mekân sınırı içerisinde eğitim ve öğretim sürecine devam etmektedir. Günümüzde var olan şartlarda hala öğrencilerin bir kısmı ev ortamlarında kullanabilecekleri bir bilgisayara sahip değildir. Eğitim kurumlarında verilen ve bilgisayar teknolojisine dayanan dersler ancak okullarda bilgisayar laboratuvarlarında verilmektedir. Bu sebeple eğitimde reformların gerçekleştiği bu geçiş döneminde, bilgisayar teknolojisinin okullarda kullanımı var olan eğitim sistemini sadece bir adım daha ileriye götürmektedir (Kayabaş, 2007).

Eğitim ve öğretim Teknolojilerinin öğrenme ortamlarında kullanımının gelişimi üzerine çalışma yapan Doğdu-Arslan (1993), sınıf ortamlarında öğretim teknolojisi uygulamalarının etkili ve verimli gerçekleştirilebilmesi için üç ana şart şu şekildedir;

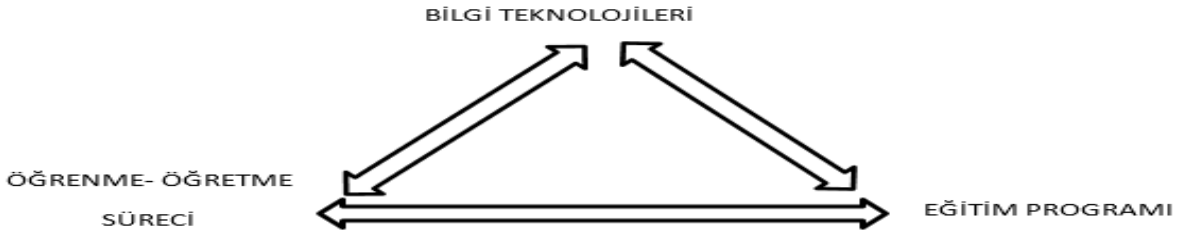
1. Öğretim teknolojisinin kuram, ilke, teknik ve metotlarını iyi bilen yeterli sayıda öğretmen,
2. Öğrenme ortamlarında öğrenci sayısına yetecek kadar öğretim araçlarının olması,
3. Eğitim araçlarının öğrenme ve öğretme niteliğini taşımasıdır (Yıldırım & Kete, 2002).

Eğitimde Bilgisayar Kullanımı

Bir ülkenin bütün alanlarda kalkınması ve gelişmesi için en temel ölçütlerden bir o ülkenin sahip olduğu ‘Eğitim sistemi’dir. Eğitim, bir ülkenin siyasal, sosyal, kültürel ve ekonomik alanlarda gelişebilmesi için gerekli olan insan kaynağının yetişebilmesi için en

büyük paya sahiptir. Bu sebeple günümüzde neredeyse bütün ülkeler eğitim sistemine büyük önem vermekte, gerekli mali kaynakları yaratmakta ve eğitimin kalitesini arttırmak için çeşitli araştırmalar yapmaktadır (Tuna, 2005).

Her alanda yaygın olarak kullanılan bilgisayar teknolojisi eğitim alanında da etkisini hızla göstermiştir. Bilgisayarın sağladığı faydalar göz önüne alındığında bireyleri yüzyılın bilgi toplumuna hazırlamak için okul ortamında, öğretme-öğrenme sürecinde bilgisayarları kullanmak zorunlu hale gelmiştir (Erişen & Çeliköz, 2012). Bu bağlamda, modern toplumlar “bilgi toplumu” şeklinde yeni tür bir toplumsal düzen oluşturdukları yirmi birinci yüzyılda, bütün ülkeler hızlı bir modernleşme süreci için gerekli olan etkili ve verimli bir eğitim gerçekleştirmek amacıyla bu süreçte bilgisayardan yararlanma çabalarını arttırmışlardır. Bir öğretim aracı olarak kullandığımız bilgisayarlar, kendisine yüklenen verileri hatasız ve hızlı bir şekilde işledikten sonra bilgiye dönüştüren elektronik cihazlardır. Bilgisayarlar sayesinde kendisine yüklenen veriler üzerinde bütün bilişsel süreçler yani kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamakları gerçekleştirilebilmektedir. Eğitim sürecinde bilgisayara olan ihtiyaç, var olan müfredatı giderek artan öğrenci sayısına tam olarak kazandırabilme, karmaşık bir yapıya sahip olan içeriği ayrıntılandırarak anlatabilme, öğretmen yetersizliğinden kaynaklanan sorunların önüne geçme ve öğrencilerin sahip oldukları bireysel farklılıklar gibi sebeplerden ötürü ortaya çıkmıştır. Artık günümüzde yıllardır süregelen bilginin elde edilmesine, uygulanmasına ve değerlendirilmesine yönelik kullanılan yöntem ve teknikler ciddi değişimlere uğramaktadır. Tüm ülkeler çağdaşlaşma sürecinde yeni toplumsal düzeni oluşturan bilgi toplumlarını inşa etmek için çaba göstermektedirler. En başta İtalya daha sonra ABD’de olmak üzere gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler 1950’li yıllardan başlayarak bilgi teknolojileri başta olmak üzere yeni teknolojilerde yaşanan gelişmeler eğitim sistemlerini de etkilemiş bunun sonucunda bilgisayarların eğitim sistemlerinde yaygınlaşması için çeşitli araştırmalara başlamışlardır (İmer, 2000). Bilgi teknolojisinde meydana gelen değişiklikler eğitim sistemimizin en önemli birimi olan öğrenme ortamlarındaki faaliyetleri de etkilemektedir. Çağdaş toplumlar da teknolojik gelişmelerle birlikte bilgi miktarında da hızlı bir artış meydana gelmekte, eğitimin ilke ve politikaları buna göre belirlenmekte, eğitime ayrılan kaynak arttırılmakta ve eğitim programları bu değişimlere göre oluşturulmaktadır (İşman, 2008).



Şekil 1. Öğrenme-öğretme süreci ve bilgisayarlar (Tanyeri, 2017)

Bilgisayar Destekli Öğretim

Çağımızda bilimsel araştırmalarda meydana gelen gelişmelerle birlikte insanlar bu gelişim sürecini kaçırmamak ve bu süreçte yer edinebilmek için bilgi teknolojisine hakim olma çabası içerisinde. Bu amaçla insanlar bilgi toplumunun içinde yer alabilmek amacıyla bilginin kıymetini bilen, bilgiyi uygulayan ve yeni bilgi üreten birey olma eğilimindedirler. İşte bu eğilimin sonucunda bilgiye ulaşmaya çalışan, bilgiye ulaşabilen, ulaştığı bilgiyi kullanabilen, kullandığı bilgiyi sınıflandırabilen ve saklayıp uygun ortamda değerlendirebilen insan toplulukları bilgi toplumu' nu meydana getirmektedir (Numanoğlu, 1999).

Günümüzde “bilgi toplumu / bilgi çağı ” kavramlarını yoğun bir şekilde duyduğumuz bu süreçte bilginin veri şeklinde oluşturulmasından itibaren toplanmasını, işlenmesini, saklanmasını ve kullanılmasını sağlayan araç olarak bilgisayarlardan yararlanıyoruz. Bilgisayarlardan yararlanmamızın en önemli sebeplerinden biri insanın kısa zamanda çok fazla bilgiye maruz kalmasından dolayı bu kadar fazla bilgiyi denetim altında tutabilmek ve idare edebilmek için herhangi bir bireyden daha fazla işlem kapasitesine sahip bir araçtan yararlanma isteğidir. Bilgisayarların hayatımıza girme sebebi de zaten bu durumdan kaynaklanmaktadır. Eğitim-öğretim sürecinde çeşitli faaliyetlerde bilgisayar kullanımı artarak yaygınlaşmaya devam etmektedir (Kaya, 1999). Bilgisayar teknolojisi, öğrencilerin kendi öğrenme hızına göre yararlanabilecekleri bireysel öğrenme ortamı oluşturabilmekte ve öğrencinin ilgisini uzun süre çekebilme etekli olması nedeniyle öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmaktadır (Arıcı & Dalkılıç, 2006).

Eğitim-öğretim sürecinde ve okul yönetimi ile ilgili bütün işlerde bilgisayarlardan yararlanılması “Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)” olarak ifade edilmektedir. Demirel ve Seferoğlu' na göre ise BDE'nin farklı bir tanımı şöyledir:” Etkili ve verimli bir eğitim-öğretim süreci için bilgisayar teknolojisinin öğretmene ve öğretime yardımcı olan bir araç olarak kullanılmasına bilgisayar destekli eğitim denmektedir (Akt., Kaçar & Doğan, 2007). BDE, bilgisayarların hem sınıf ortamında ders işlenirken hem de okulun çeşitli işlerinde kullanılmalıdır. Bilgisayar destekli öğretim ise öğrenme sürecinde yardımcı bir araç olarak kullanılan bilgisayarlar aracılığıyla konuların önceden hazırlanmış programlarla sınıf

ortamında öğretilmesidir (Akkoyunlu, 1998). Bilgisayarların öğrenme sürecinde yardımcı bir teknolojik araç olarak kullanılması sebebiyle yukarıda ifade edilen tanımlardan yola çıkılarak bilgisayar destekli eğitim' in, bilgisayar destekli öğretim' i de içine alan bir kavram olduğunu ifade edebiliriz. Bu nedenle konu ile alakalı birçok çalışmayı incelediğimizde, bilgisayar teknolojilerinin eğitim-öğretim sürecinde kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalarda, 'bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) ' yerine ' bilgisayar destekli eğitim (BDE) ' sık sık kullanılmaktadır (Karalar & Sarı, 2007).

Bilgisayarların eğitim ortamında yani sınıflarda kullanılmasıyla beraber bilgisayar destekli eğitim yerine bilgisayar destekli öğretim artık daha fazla literatürümüz de yerini almaya başlamıştır. Bilgisayarların eğitimde kullanılması, bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) kavramının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Öğrencilerin, bilgisayarın görsel ve işitsel özelliklerinden (grafikler, animasyonlar, şekil ve sesler) yararlanılarak derse yönelik ilgilerinin artmasını, bilgisayar ile belirli bir etkileşimleri sonucu eksiklerinin ve kapasitelerinin farkına varmalarını, geri dönütler yardımıyla bireysel öğrenmelerini değerlendirmelerini sağlamak için öğrenme sürecinde, bilgisayarlardan yararlanmalarına 'bilgisayar destekli öğretim' kısaca BDÖ denir (Baki, 2002). BDÖ'yü daha ayrıntılı ifade etmek gerekirse; bilgisayarların, öğrenme sürecinin gerçekleştiği eğitsel bir araç ve ortam olarak kullanıldığı, öğrencilerin derse karşı güdülenmelerini arttırdığı, her öğrencinin bireysel farklılıklarının dikkate alındığı, öğrencinin kendi yetenek ve ilgilerine en uygun hızda öğrendiği ve bilgisayar teknolojisi ile öğrenme ilkelerinin birleşmesi ile meydana gelen kendi kendine öğrenme yöntemidir (Uşun, 2013).

BDÖ ile alakalı birbirinden farklı tanımlar şöyledir;

Şahin ve Yıldırım (1999)'a göre BDÖ, bilgisayarların öğrenme ortamı oluşturduğu, öğrenme ortamlarında öğrencilerin ders yazılımları ile etkileşimde bulunduğu ve bu sürece öğretmenlerin rehber olduğu etkinliklerdir.

Öğretimde bilgisayara yer verilmesindeki amacımız, sahip olduğu bilgi seviyesini, yeteneğini, davranış ve tutumlarını güçlendirmek; yani eğitim seviyesi yüksek, araştırma yapan, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, yapıcı ve üretici kişiliğe sahip insan yetiştirebilmektir (Aktümen & Kaçar, 2003).

Öğrencilerin motivasyonlarını arttırarak derse yönelik ilgilerini uzun süre canlı tutan, kişisel çalışma olanağı sağlayan ve hazırlanan ders programları ile bilgisayar teknolojisinden yararlanarak öğretim sürecinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlamıştır (Hançer, 2005).

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayar teknolojisinin çeşitli yazılımlar aracılığıyla öğrenme sürecinde öğretmenlere yardımcı bir araç olarak müfredatta yer alan herhangi bir konu ya da kavramı öğretebilmek veya daha öncesinden kazandırılmış bir davranışı tekrar ederek pekiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Yalın, 2008).

Yukarıda ifade edilen tanımlardan yola çıkarak şöyle diyebiliriz; bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) 'de, bilgisayarlar öğrenme ve öğretme sürecini destekleyecek şekilde kullanılır. Burada, önceden belirlenmiş kazanımlar doğrultusunda İşlenen derslerin temel öğreticisi öğretmendir. Diğer bir deyiş ile bütün öğrenme ve öğretme süreci aslında öğretmen tarafından organize edilir ve geliştirilir. Bu sebeple öğretmenler tarafından kullanılan bilgisayar teknolojileri aslında öğrenme ve öğretme sürecini destekler ve yardımcı araçlar olarak kullanılır (İşman, 2008).

Bilgisayarların öğretim sürecinde kullanılmaya başlanması ile birlikte "bilgisayarlar öğretmenleri gereksiz kılacak mı?" sorusu çok fazla gündeme gelmeye başlamıştır. BDÖ 'de, bilgisayarlar öğretmenlerin yerini almaktan ziyade öğretim sürecini destekleyici, güçlendirici ve kolaylaştırıcı bir yardımcı araç olarak kullanılmalıdır. Erdoğan 'ın gündemimizde ön planda olan bu soruya verdiği cevap ise çok açıktır: "Tabii ki hayır. Bilgisayarlar hiçbir zaman büyük ve değerli öğretmenlerin yerini alamayacaklardır. Ama yeni teknoloji sınıf içindeki eğitime son derece değerli bir katkı aracı olacaktır. Bilgisayarlar sınıf duvarlarının ve öğrencinin ufkunun genişlemesine katkıda bulunacak büyük bir öğretmen yardımcısı olabilir" (Erdoğan, 2000).

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar teknolojisinin eğitim sürecinde alternatif olarak kullanılmasından ziyade öğretim sürecini tamamlayan, süreci güçlendiren bir araç olarak kullanılmalıdır (Uşun, 2013). Fakat bilgisayarların öğretim sürecindeki yerinin hala tam olarak tespit edilememesine karşın bilgisayarlar öğretim sürecinde öğretmene yardımcı bir araç olmanın yanı sıra, önceden belirlenen hedeflere ulaşılmasını sağladıkları ölçüde faydalı olacaktır fakat öğretmenin yerini alması düşünülemez. Bilgisayar teknolojileri, öğretmen değildir tam tersi öğretmene yardımcı ve öğretim sürecini destekleyen bir araçtır (Tutkun vd., 2011). Günümüzde ön planda olan yapılandırmacı yaklaşımla her ne kadar öğretmen bilgiyi aktaran ve sınıfta otorite olarak görülen rolünden sıyrılıp daha çok öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşip elde ettikleri bilgileri etkin bir biçimde yapılandırmaları konusunda öncülük eden duruma gelmişse de öğretmeni eğitimden tamamen çıkarıp yerini bilgisayarlara bırakmak yanlış bir tutum olacaktır.

Bilgisayar destekli öğretim; bilgisayarların öğretim sürecinde kullanılmasının en güç ama en ümit vaat edenidir. Günümüzde Bilgisayar Destekli Öğretim 'den çok fazla bahsedilmektedir ki BDÖ' süz bir öğretim süreci çok zayıf kalacak gibi gözükmektedir. Teknolojik gelişmeler dünyada her geçen gün artmakta ve bu artış eğitime direkt olarak yansımaktadır. Meselenin önemini fark eden bazı devletler eğitim politikalarında Bilgisayar Destekli Öğretime oldukça çok yer vermeye gayret etmektedirler. Eğitimde kullanılan diğer uygulamalara göre gerekli donanımın sağlanması, öğretmenlerin yetiştirilmesi ve müfredata uygun yazılımların oluşturulması gibi para, uzmanlık, yetenek, çaba ve zaman gerektiren oldukça karmaşık bir uygulama biçimidir. Fakat ifade edilen tüm zorluklara rağmen her geçen gün önemi gittikçe artmaktadır (Keser, 1988).

Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Şahin ve Yıldırım'a göre günümüzde BDÖ'nün sunduğu en önemli yararlardan biri, öğrencilerin bireysel hızlarına uygun olarak konuyu işlemeleri ve gerek duyduklarında istedikleri konuyu tekrar etme olanağına sahip olabilmeleridir. Aynı zamanda bilgisayar teknolojileri öğrencilere bireysel çalışma imkânı tanıdığı kadar grupta birlikte çalışma imkânı sunan en önemli materyallerden biridir. Bilgisayarlar, sayesinde öğrencinin ilgisi konuya kolaylıkla çekilebilmektedir. Aynı zamanda renkli şekiller, grafik, ses, animasyon gibi alternatif seçenekler sayesinde kısıtlı yöntemlerle öğrenme problemi yaşayan öğrenciye çeşitli seçenekler sunulabilmektedir. Bu sayede öğretmenlere öğrencilerini kolayca izleme imkânı da sağlanmış olur. Mevcut öğrenme ortamları olan sınıflarda öğrenciler, derslerini kısıtlı zaman dilimleri içinde gerçekleştirmektedirler. Diğer yandan, bilgisayar destekli öğretimde öğrenciler kendi çalışma zamanlarını ve süreçlerini kendisi belirleyebilir (Akt.,Baki & Öztekin, 2003).

Teknolojide meydana gelen değişimler ve eğitim hedefleri birbirine paralel olarak ilerleme kaydetmekte; bu da öğrenme ve öğretme sürecinde eğitime birçok olanak ve yarar sunmaktadır. BDÖ' nün sağladığı yararlardan en önemlileri aşağıda başlıklar şeklinde sıralanmıştır (Uşun, 2013):

- Bilgisayar sahip olduğu görsel ve işitsel özellikler sayesinde öğrenciyi sürekli etkin tutmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde ise bilgisayarda hazırlanan yazılım aracılığıyla öğrenme ortamı sağlandığı için öğrenci bu yazılımlar sayesinde bir konuyu öğrenmeden ya da bir soruya cevap vermeden bir sonraki bölüme geçemeyeceği için öğrenci sürekli burada da etkin olmalıdır.
- Öğrenciler kendi ilgi ve kabiliyetleri doğrultusunda ilerler.

- Normal ders işlenen sınıflarda öğrenci sayısının fazla, sürenin kısıtlı ve her öğrencinin farklı özelliklere sahip olması sebebiyle öğrenci ders esnasında sorduğu sorulara cevap alamayabilir fakat BDÖ 'de programlar kendi kendine öğrenme ilkelerine göre oluşturulduğu için öğrenciler sorularına yanıt alabilir ve öğrendiği konuyu istediği zaman tekrar edebilir.
- Laboratuvarlarda yapılması tehlike arz eden ve çok maliyetli olan deneylerin BDÖ yardımıyla simülasyonlar üzerinden yapılması çok daha kolay olmaktadır.
- BDÖ aracılığıyla önceden belirlenen hedefler doğrultusunda hazırlanan müfredat sistematik bir şekilde ve kısa sürede öğrencilere ulaştırılabilir.
- Öğrenciler kendileri için dizayn edilmiş bir öğrenme ortamında rahatça çalışabilirler.
- Öğrencilerin bireysel özellikleri ve ihtiyaçları dikkate alınarak eğitim programları hazırlanabilir. Programda yer alan kazanımlar öğrencilerin öğrenme kapasitesine göre ayarlanabilir.
- Öğrenme küçük adımlar ilkesine göre belirlenir, öğrenme bu adımlar üzerinden gerçekleştirilerek tamamlanır.
- BDÖ ile öğrenci bireysel olarak çalışmasına rağmen öğretmen tarafından kontrol edilir ve öğretmen gerekli gördüğü yerde müdahale edebilir.
- Bir özrü (bedensel veya zihinsel) bulunan öğrenciler, onlar için özel olarak hazırlanan programlar aracılığıyla kendi hızlarına göre bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ilerleme imkânı elde edebilirler.
- BDÖ yardımıyla öğretmenler gereksiz iş yükünden kurtulmuş olurlar ve vakitlerini öğrencilere yardım ederek daha etkili kullanabilirler.

Yenilmez ve Karakuş (2007) tarafından BDÖ' nün yararları aşağıdaki belirtilen şekilde sıralanmıştır:

- BDÖ ile öğrencilerin yaratıcılıklarının ön plana çıkması sağlanır.
- BDÖ sayesinde her öğrenci bireysel çalışma ortamında kendine ait belli bir hızda ilerleme imkânı bulabilir. Bu sayede öğrencinin öğrenme sürecine yönelik motivasyonu ve kendine güveni artar.
- Öğrenciler BDÖ aracılığıyla anlamadığı veya kaçırdığı konuların tamamını öğretmene ihtiyaç duymadan tekrarlama ve öğrenme şansını elde eder.
- BDÖ' de öğrenciler istedikleri gibi problemlerin çözümüne yoğunlaşabilir bunun içinde bilgisayarlardan yardım alabilirler. Bu sayede hem dikkatlerini bir problemin çözümüne odaklayabilirler hem de zamanı verimli kullanabilir.

- BDÖ, öğrencilerin önceden öğrendiği bilgileri kullanarak bir problemin çözümüne yönelik yeni yollar keşfetme kabiliyetini geliştirir.
- Bilgisayarın sahip olduğu özellikler sayesinde öğrenci istediği kadar bilgiye ulaşabilir.
- BDÖ sayesinde öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarında ciddi bir artış olduğu için bu durum derse olan katılımlarına da yansımaktadır.
- Öğretmenler öğrencilerle ayrı ayrı ilgilenme fırsatı elde ederler.

Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar teknolojilerinin öğrenme ortamlarında sağladığı yararlar olduğu kadar dezavantajlar da içermektedir. Bu dezavantajlar ise hem öğretmen hem öğrenci hem de bilgisayarların donanımsal özellikleri açısından ele alınabilir. Bu dezavantajlar aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir (Uşun, 2013):

Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engellemesi.

Uzmanların görüşlerine göre, bilgisayarların öğretim sürecini bireysel hale getirmesi öğrencilerin sınıf içerisinde hem öğretmenleri hem de arkadaşları ile olan iletişimini azaltmaktadır. Öğrenciler bilgisayarlar ile yalnız kalmakta ve diğer arkadaşları ile etkileşimleri kısıtlı olmaktadır. Bu durum ise bireyselliği arttırmakta ve bencil bireylerin yetişmesine sebep olmaktadır. Diğer bir deyişle, bilgisayar destekli yazılımların hem işitsel hem de görsel özellikleri öğrencilerin ilgisini çekmekte ayrıca eğitsel oyunlarda öğrencinin uzun saatler bilgisayarın başında kalmasına neden olmakta buda arkadaşlarıyla ve diğer bireylerle iletişimini azaltmakta ve bu durum öğrencinin sosyo-psikolojik gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunu önlemenin yollarından biri ise öğrencinin arkadaşları ve öğretmeni ile iletişimini arttırıcı eğitim-öğretim faaliyetlerinin öğretmen tarafından kazanımlara uygun planlanması ve uygulanması gerekir. Bu sebeple, yardımcı araçların sınıf ortamında etkili ve verimli bir şekilde kullanılmasında öğretmenlerin etkisi oldukça fazladır. Aynı zamanda sınıf ortamında kullanılacak bilgisayar destekli yazılımlar seçilirken öğrenmeyi bireyselleştirdiği kadar bireylerin arkadaşları ve öğretmenleri ile iletişimini destekleyen programların seçilmesi, öğrencilerin sınıf ortamındaki sosyo-psikolojik gelişimlerini destekleyecektir.

Özel donanım ve beceri gerektirmesi.

Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının kullanılabilmesi için mutlaka gerekli donanımların bulunması gerekir. Okulların ya da sınıfların BDÖ için gerekli donanımlara erişimi hem zor hem de pahalı bir süreç olabilmektedir. BDÖ yazılımlarının kullanılabilmesi için bazen bilgisayar dışında ek donanımlara da ihtiyaç duyulabilmektedir. Aynı zaman da BDÖ yazılımlarının sürekli güncellenmesi ekstra bir maliyet gerektirir. Bu sebeple Bilgisayar destekli öğretim yapılan ortamlarda yazılıma ve donanıma sürekli yatırım yapılması gerekmektedir. Eğitim ortamlarında yazılım ve donanımların kullanılabilmesi için hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bazı bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekir. Günümüzde kullanılan yazılımlar bireylerden asgari düzeyde bilgi ve beceri talep etse de, BDÖ den verimli ve etkili bir şekilde yararlanabilmek için belli seviyede bilgisayar okuryazarlığına ihtiyaç vardır.

Eğitim programını desteklememesi.

Öğretim sürecinde kullanılan her türlü araç gerecin, öğretim programlarında yer alan hedef ve kazanımlara uygun ve öğretim sürecini destekleyici nitelikte olması gerekir. Bu sebeple bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının değişen eğitim programlarına uyum sağlaması için sürekli güncellenmesi ve geliştirilmesi gerekir. Aslında, yapılan bütün öğretimsel faaliyetlerin amacı, önceden belirlenen hedef ve davranışlara ulaşmak için öğrenme ortamlarının ve her türlü öğretimsel etkinliğin yaratılıp öğrenciye sunulmasıdır. Fakat piyasada bulunan eğitim yazılımlarının çoğu öğretimsel hedef ve davranışlarla örtüşmemektedir buda BDÖ' nün sahip olduğu sınırlılıklardan biridir.

Öğretimsel niteliğinin zayıf olması.

BDÖ yazılımlarının programda belirlenen hedeflere uygunluğunun yanı sıra etkili ve verimli öğrenme ortamlarının da öğrencilere sunulması gerekir. Her türlü bilgisayar destekli yazılımlar (öğretici, alıştıırma, benzetişim vb.) öğretim tasarımı ilkeleri doğrultusunda geliştirilmesi gerekir. Bu gerçeğe rağmen, Bilgisayar destekli öğretim yazılımları genelde eğitimcilerden ziyade yazılımcılar tarafından yapıp piyasaya sunulduğu için öğretimsel olarak zayıf olabilmektedirler. Ayrıca BDÖ yazılımlarının bazıları, var olan yazılı materyalin elektronik ortama aktarılmış şeklinden ibarettir. Bu şekilde öğretimsel niteliği düşük olan yazılımların olması, BDÖ' nün sahip olduğu sınırlılıklardan biridir.

Tankut (2008) 'a göre ise bilgisayarın sınırlılıkları şu şekildedir:

Maliyetinin fazla olması.

Bilgisayar fiyatlarının her geçen gün yükselmesi, bireylerin alım gücünü zorlamaktadır. Türkiye şartlarında her bireyin bilgisayar alması bu şartlarda mümkün görünmemektedir. Aynı zamanda, her okulda öğrencilerin bireysel olarak çalışabileceği sayıda bilgisayar bulunan laboratuvarların kurulması da bilgisayar maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle zorlaşmaktadır. Laboratuvarlarda bilgisayarların olması yeterli değildir aynı zamanda öğrencilerin çalışabileceği BDÖ yazılımlarının olması da önemli bir noktadır. Yazılımların da maliyeti oldukça yüksektir.

Bilgisayarların uyum problemi.

Öğrenme ortamlarında kullanılan birbirinden farklı bilgisayarlar kendi aralarında uyum sorunları yaşamaktadır. Bir bilgisayar için üretilen yazılım bazen başka bilgisayarda kullanılamamaktadır. Aynı zamanda yazılımların izin alınmaksızın kopya edilmesi, özel şirketleri, uzman programcıları kaliteli yazılımlar üretmekten uzak tutmaktadır.

Bilgisayar kullanıcılarının bilgisayarlarla ilgili yüksek beklentileri.

Bilgisayarların öğrenme ortamlarında kullanılmasının devrim yaratacağını, tüm problemlerin hallolacağını, daha az çalışmayla daha kısa sürede öğrenimin gerçekleşeceğini, öğrenme-öğretme sürecinin daha kolay olacağını düşünen öğretmenler ve öğrenciler, öğrenme süreci istedikleri gibi gerçekleşmeyince BDÖ' ye karşı olumsuz tutumlar oluşturabilmektedir.

Bilgisayarın sınırlı özel hedefleri gerçekleştirmeye yöneltilmesi.

Bilgisayar destekli öğretim genel olarak bilişsel hedefleri gerçekleştirmeye yönelik hazırlanmaktadır. Duyuşsal, psikomotor ve kişisel becerilere yönelik yazılımlar daha fazla zaman, para ve çaba gerektirdiği için tercih edilmemektedir. Bilişsel hedeflerle ilgili olan yazılımlar ise daha çok bilgi ve kavrama düzeyini gerçekleştirmeye yöneliktirler.

Program üretiminin külfetli olması.

Bilgisayar destekli yazılımlar genelde bir ekibin yoğun ve yorucu çalışması sonucu oluşturulmaktadır.

Yaratıcılığa imkân veren bilgisayar programlarının az üretilmesi.

Günümüzde üretilen BDÖ yazılımları yaratıcılığı önemsememektedir. Bilgisayarlar sadece yazılımlarda yer alan komutları takip ederek yerine getirmektedir. Yazılımlar ise bir ekip veya kişiler tarafından üretilmektedir. Yazılımlara verilen bazı yaratıcı ve orijinal cevaplar yazılımcılar tarafından düşünülemediği için bu tarz cevaplara yer verilemeyecek ve

yüklenemeyecektir. Bu sebeple bilgisayarlar da bu cevapları yanlış kabul edecektir. Bu durumda bireylerin yaratıcılığını engelleyecektir.

Bilgisayarın yeniliğinin sönmesi.

Guthrie 'nin öğrenme kuramına göre yeni şeyler her zaman dikkati daha fazla çekmekte ve daha kolay öğrenilmektedir. Fakat bilgisayarlara olan ilginin zamanla azaldığı ve bu sebeple de bilgisayar destekli öğretimin etkisinin azaldığı ifade edilmektedir. Bireyler artık evlerde, bürolarda, bankalarda, devlet dairelerinde ve okullarda bilgisayarları sürekli kullanmaktadırlar. İnsanlar, günlük hayatlarında bilgisayarlarla içli dışlı oldukları için, yenilik uyarısının eskidiği, motivasyonun da düştüğü söylenmektedir.

Sağlık sorunları.

Bilgisayarlar bir takım sağlık problemlerine sebep olmaktadır. Bilgisayarların çevreye radyasyon yaydığı dolayısıyla yakınındaki bireylere zarar verdiği bilinmektedir.

BDÖ' nün genel olarak sınırlı yönleri de aşağıda belirtilen şekilde sıralanmıştır (Demirel vd., 2004; Erişen & Çeliköz, 2012; Halis, 2002; Kahvecioğlu, 2007; Odabaşı, 2006; Vural, 2004):

- Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engellemesi; bazı uzmanlara göre, öğretimi bireyselleştirebilmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmeniyle olan etkileşimini azaltmakta ve çocuğun iletişimini olumsuz etkileyebilmektedir.
- Öğrencilerin yaratıcı taraflarının ortaya çıkmasına engel olabilir.
- BDÖ, kendine has bir donanıma sahiptir bunu kullanabilmek hem beceri hem eğitim gerektirmektedir.
- Kaliteli yazılımları elde etmek zor olduğu gibi uygulanan eğitim programına uygun bir yazılıma sahip değilsek bu durum öğrenme ortamından yeterince verim almamızı engel olabilir.
- Kaliteli bir yazılım elde etmek için zamana ve uyumlu bir ekibe ihtiyaç vardır.
- BDÖ' ye uygun yazılım hazırlamak maliye gerektirir.
- Var olan eğitim sorunlarının hepsini çözecek sihirli bir araç değildir.
- Uygulamalarla ilgili velilerin kuşkuları giderilmiş değildir.
- Öğretimde öğretmenin yerini alacağı korkusu vardır.
- Duyuşsal ve psikomotor davranışları etkili biçimde ölçemez
- Elektriklerin kesilmesiyle programda aksamalara neden olabilir.
- Bilgisayarlar yaydığı radyasyon sebebiyle sağlık sorunlarına da sebep olmaktadır.

Bilgisayar Destekli Öğretimin(BDÖ) Uygulama Biçimleri

Bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerinde sıklıkla yer alması, derslerde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasını gerektirmiştir. Bilgisayarlar kendilerine verilen komutları hızlı bir şekilde işleyerek anında dönüt vermekte ve yapılan işlemleri daha kolay, hızlı ve güvenilir bir hale getirmektedir. Bu özelliklerinden dolayı bilgisayarların öğretim sürecinde kullanımı yaygınlaşmıştır Öğretim sürecinde BDÖ 'nün, davranışları pekiştirmede ve öğrencilerin bilgiyi bireysel olarak yapılandırmalarında etkili olduğu birçok araştırmada belirtilmiştir (Akpınar, 2005; Baki, 2002; Ural, 2009; Yiğit, 2002).

Bilgisayarların etkili olduğu birçok araştırmanın yanında kullanım şekillerine göre etkililiği ve verimliliği değişmektedir. Genel anlamda, öğretmenlerin bilgisayar teknolojilerini kullanarak öğrencilere ders anlatması şeklinde tanımlanan “ bilgisayar destekli öğretim kavramı ”nın oldukça geleneksel kaldığı bir gerçektir. Dolayısıyla bilgisayar teknolojilerinin bu tarz kalıplara sınırlandırıldığında etki ve verimi de düşmektedir. Oysaki yeni teknoloji ile öğretmenlerden beklenen bilgi aktarmasından ziyade öğrenmeyi öğretmesidir (Baki, 2001).Dolayısıyla çağdaş eğitim anlayışı, öğretmenleri öğrenme ve öğretme sürecinden maksimum düzeyde verim almayı sağlayacak şekilde öğretim metodunu seçme ve uygulama zorunluluğu ve sorumluluğu ile karşı karşıya bırakmıştır (Yılmaz, 2005).

Jonassen (2013)'a göre uyarlanabilir öğretim tasarımı çağdaş eğitim anlayışı için önemlidir ve bu öğretim tasarımı, dışsal (external) ve içsel (internal) olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilir. Dışsal (external) yöntem, öğretim yazılımının dış etkenlere göre uyarlanmasıdır yani öğretim sürecinde öğrenenin bilişsel stilini, performansını ve diğer karakteristik özelliklerini değerlendirir ve bu değerlendirme sonucunda öğrenme süreci, konuların sıralaması ve öğretim modülleri öğrenene göre uyarlanır. İçsel (internal) yöntem ise öğretim yazılımı daha çok öğretim ihtiyaçlarına göre uyarlanır yani bilginin içeriği ve yapılandırılması belirleyici unsur olmaktadır. Öğretim yazılımlarını hem dışsal (external) hem de içsel (internal) özelliklere göre uyarlama ihtiyacı yazılımlara farklı görevler yüklemiştir. Geleneksel yazılımların aksine uyarlanabilir bir yazılım hazırlanırken, öğretim sürecine başlamadan önce öğrenen hakkında bilgi toplanmalı, öğretim süreci bireyin ve konunun ihtiyaçlarına göre etkin bir biçimde yönlendirilmeli, uzman bir öğretici gibi öğrenen için öğretim sürecini düzenleyip yönetebilmelidir. Uyarlanabilir öğretim tasarımı ise ancak yoğun ve yorucu bir çalışma sonucu oluşturulabilir.

Günümüzde öğrenme ortamlarında kullanılan en önemli ve yaygın eğitim teknolojisi bilgisayardır ve bilgisayarın öğretim sürecinde kullanımına ait uygulama biçimleri aşağıdaki şekildedir (Tanyeri, 2017) :

- Öğretim Yazılımları
- Hiper Metin ve Hiper Ortam
- Yapay Zekâ
- Sanal Gerçeklik
- Zeki Öğretim Sistemleri

Numanoğlu'nun ifadesine göre BDÖ' nün uygulamaları arasında en önemlisi öğretim yazılımları olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle BDÖ' nün başarısının öğretim yazılımlarının niteliğine bağlı olduğu düşünülmektedir (Akt., Tankut, 2008).

Öğretim yazılımları.

“Öğretim yazılımı, belirli bir seviyede olan konunun bilgisayar ortamında öğretilmesi için hazırlanmış programlardır” şeklinde tanımlandığı gibi ayrıca “Öğretim yazılımı, okullardaki öğrenme ortamlarında BDÖ' yü gerçekleştirmek için hazırlanmış öğretim materyalleridir” şeklinde de ifade edilir. Bu yazılımlar için “ders yazılımı”, “eğitim yazılımı”, “yönetim yazılımı”, “program” gibi birbirinden farklı isimler kullanılabilir. Genel olarak “öğretim yazılımı” kavramı kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde yaygın olarak kullanılan öğretim yazılımları, öğrencilerin bilgisayarlar aracılığıyla bireysel hızları ve kabiliyetleri doğrultusunda müfredatta yer alan konuları öğrenebilmesini sağlamaktadırlar (Tanyeri, 2017).

BDÖ' nün başarısı kullanılan öğretim yazılımının kalitesine göre değişmektedir. İyi hazırlanmış bir öğretim yazılımı öğrencilerin başarılarını arttırırken, iyi hazırlanmamış bir öğretim yazılımı bireylerin hayatından lezzet almasına ve çevresiyle olumlu ilişkiler içinde olmasına engel olduğu gibi aynı zaman da zamanın kaybolmasına veya istenmeyen davranışlara sebep olabilir (Genel, 1998).

İlk bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının temel amacı kullanıcıların bireysel olarak çalışabilmelerini ve bu çalışmalar sonucunda kendi öğrenimlerini gerçekleştirmelerini sağlamaktır; genel olarak öğretim sürecinde ise pekiştireçlere odaklanılmıştır (Alkan, 2005). Günümüzde BDÖ yazılımları ise pekiştireçlere ek olarak programlı öğretim modeli ve ilkeleri (etkin katılım, küçük adımlar, başarı, bireysel hız ve anında düzeltme) dikkate alınarak hazırlanmaktadır (Dinçer & Doğanay, 2016). Her öğretim modelinin olumlu ve olumsuz tarafları bulunmaktadır. Programlı Öğretim Model'inin olumlu yönleri; bireylerin kendi hızlarına göre ilerleyebilmeleri, konuları tekrar edebilmeleri, rehberlik hizmetlerinin oluşturulabilmesi şeklinde sıralanabilmektedir. Buna karşın çevreyle etkileşimde sıkıntılar, öğrenme ortamlarının ve yazılımların oluşturulmasındaki güçlükler, örgün ve örtük

programdaki tüm kazanımları kazandıramama olasılığı gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır (Reigeluth, 2013).

Bilgisayar destekli öğretim genel olarak pahalı bir öğretim şeklidir çünkü öğretim sürecinde kullanılan bilgisayarlar pahalı bir araçtır, kullanılan BDÖ yazılımları da her bilgisayarla uyumlu olmayabilir bu da kullanıcıların beklentilerini karşılamayabilir. Aynı zamanda BDÖ yazılımlarının çoğu bilişsel hedefleri gerçekleştirmeye yönelik olduğu için psikomotor, duyuşsal, sosyal ve kişisel beceriler genel olarak göz ardı edilmektedir. BDÖ yazılımının en önemli sınırlılığı ise yaratıcılığı göz ardı etmesidir. Ayrıca bazı bireyler yetiştirilme şartları gereği bilgisayarlardan ziyade alışkanlıklardan dolayı daha çok kitap okumaya eğilim göstermektedirler (Rıza, 2001).

Yukarıda belirttiğimiz sınırlılıkların en az düzeye indirilmesi için Halis (2002), öğretim yazılımlarının önemini ve hazırlanışında dikkat edilecek hususları aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

- Geliştirilen yazılımların ara yüzleri birkaç dakikada kavranıp çözülebilecek nitelikte olmalıdır. Bir öğretim yazılımının uzun, zor ve öğrencinin kafasını karıştıracak bir yapıya sahip olması eğitim-öğretim sürecini sekteye uğratabilir.
- Öğrencinin seviyesine uygun, basit ve anlaşılır bir yapıya sahip olan öğretim yazılımları sayesinde öğrenci programı kullanmayı öğrenmeye çalışmaktan ziyade daha çok programın içeriği ile ilgilenme fırsatı bulacaktır. Bu yüzden bu alanda çalışan uzmanlar bu yönde ara yüzler yapmaya çalışmaktadırlar.
- Tasarımcı tarafından oluşturulan yazılımların en önemli özellikleri arasında programın içeriğinin; öğrenme sürecini basitleştirmesi, kolayca özümsemesi, akılda rahatça tutulabilmesi ve istenildiği zaman tekrar kullanılabilmesi gibi özelliklerinin yansırı yazılımların bilgileri öğrenciye yüklemekten ziyade öğrencinin ilgisini çekecek, motivasyonunu arttıracak şekilde sunulması gerekmektedir. Öğrenciler yazılımı açtıklarında karşlarına gelen ara yüz öğrenciyi kazanımlardan haberdar etmelidir.
- Öğrenci yazılımı açtığında karşısına gelen giriş sayfasında yer alan menüde öğrenciyi dersin içeriğinden haberdar edecek ana ve alt başlıklar olmalı, her ara yüzün bu başlıklarla uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. İlk ve son ekranların öğrenme üzerinde etkisinin olduğu savunulmuştur.
- Geliştirilen yazılımlar, esnek olmalı, öğrenci ve öğretmenin kendi beceri ve bilgilerini programa katarak, özgün çalışmalar ortaya çıkarmalarına fırsat vermelidir.

- Ara yüzlerin elle tutulur ve gözle görülebilir şekilde dizayn edilmesi, öğrencileri öğrenim sürecinde etkin bir şekilde yönlendirmesi, esnek bir yapıda olması, anlaşılır ve basit olması, etkili bir denetim sağlaması ve bilgilendirici olması bir yazılım için en önemli noktalaradır.

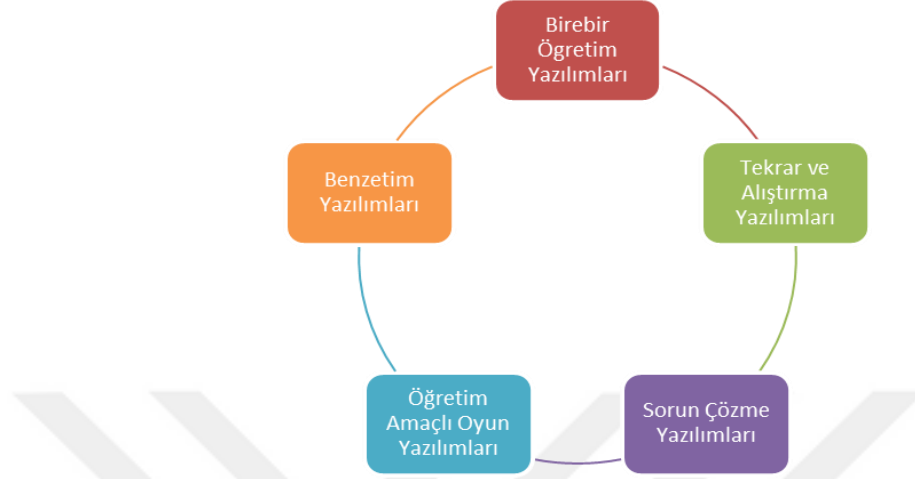
Vural (2004)'a göre ise bir eğitim yazılımında bulunması gereken özellikler aşağıdaki şekildedir:

- Müfredat programına uygunluk: Bir öğretim yazılımının, öğrenme sürecinde kullanılabilmesi için içeriğinin belirli hedefler doğrultusunda hazırlanmış müfredata uygun olması gerekir. Bir dersin etkili ve verimli işlenebilmesi öğretim yazılımının içeriğinin müfredatta yer alan bilgi ve becerileri barındırmasına bağlıdır.
- Öğrenmeye motive etme özelliği: Bir öğretim yazılımı, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almalı, kendi kendine öğrenme ilkelerine göre oluşturulmalı ve öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını yüksek tutmalıdır. Bu amaçla yazılım öğrencilerin bireysel öğrenme isteklerine ve yeteneklerine göre oluşturularak zihinsel ve duygusal gelişimleri sağlanmalıdır.
- Kullanışlılık: Öğretim yazılımları öğretmenlerin işlerini kolaylaştırarak zamandan tasarruf sağlamalarına yardımcı olmalıdır. Öğretim yazılımları diğer eğitim teknolojilerine oranla öğretmenlere ders anlatırken çeşitli avantajlar sağlamalı ve ders işlenmesini daha etkili ve verimli hale getirmelidir.
- Kullanım kolaylığı: Tasarımcılar tarafından hazırlanan öğretim yazılımları öğrenim sürecinde öğretmen ve öğrencilere kullanım kolaylığı sağlamalıdır. Hazırlanan yazılımların ara yüzleri çok fazla bilgi ve beceri gerektirmemelidir. Bu sayede öğretmen ve öğrenciler zamanlarını yazılımı kullanmayı öğrenmeye harcamaktan ziyade içeriğe odaklanabilmelidirler.
- Bilgisayar teknolojisinin ve gelişmiş imkânlarının kullanımı: Öğretim yazılımları sahip oldukları özelliklere göre, konunun içeriği sunulurken bilgi ve iletişim teknolojisinin sahip olduğu bütün olanaklar kullanılmalıdır. Bu amaçla öğretim yazılımları kullanılan eğitim teknolojisi sayesinde daha anlaşılır hale getirilmelidir.

Hazırlanan öğretim yazılımları birbirinden farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Örnek verecek olursak, bazı yazılımlar öğretmenin yerine geçerek tüm öğrenme sürecinin bilgisayarlar aracılığıyla gerçekleştirilmesine, kimi yazılımlar öğrendiklerinin pekiştirilmesine, bazıları tehlikeli ve zor deneyleri simülasyonlar aracılığı ile yapılmasına,

bazıları öğrenme ortamının oyun ortamına dönüştürülmesine ve diğer yazılım türleri ise öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmalarına olanak verebilir.

Yukarıda ifade ettiğimiz özellikler doğrultusunda öğretim yazılımlarını beş grupta ifade edebiliriz (Tuluk, 1997) :



Şekil 2. Öğretim yazılımları çeşitleri.

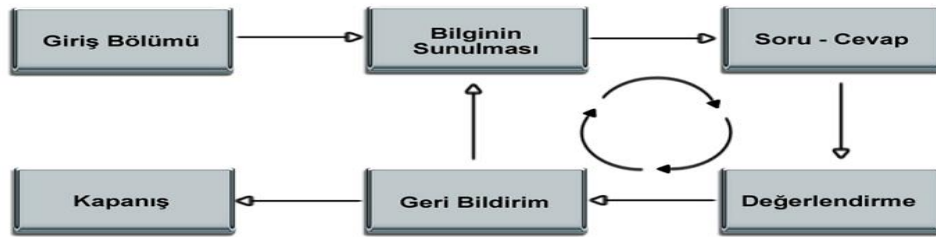
Birebir öğretim yazılımları (özel ders yazılımı).

Birebir öğretim yazılımları belli bir konunun öğretiminde kullanılmaya yönelik olarak geliştirilen yazılımlardır. Özel ders yazılımları, konu ile ilgili bilgi veren bir giriş bölümü ile başlayarak öğrencilere içeriği aktarır, içerikte yer alan bilgi ve beceriler doğrultusunda sorular yönelir, öğrencilerden yanıtlar alır ve bu yanıtları kontrol ettikten sonra öğrencilere uygun bir geri dönüt verir (Yalın, 2008).

Kazu ve Yavuzalp (2008)'a göre is birebir öğretim yazılımlarını, “belli bir konunun ya da problemin öğretilmesinde, bilgisayar ortamından faydalanılarak konuyu daha görsel ve işitsel hale getirerek öğretim sürecini kısaltmayı hedefleyen bilgisayar ortamında hazırlanmış yazılımlardır” şeklinde tanımlamışlardır. Bu yazılımlar, öğretim ortamlarını eğlenceli hale getirerek öğrencilere somut yaşantılar sağlamakta ve kendi hızlarında öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda iyi bir birebir (özel) öğretici yazılımı, öğrenciyi güdeleyebilen, öğrenciye bilgiyi sunan, öğrencinin içeriği öğrenebilmesi için gerekli alıştırma ve uygulama imkânı sunan programlardır. Bu tür programlar BDÖ 'nün farklı yazılım türleri ile kıyaslandığında, öğretim açısından etkili ve verimli programlardır (Şahin & Yıldırım, 1999). Fakat birebir öğretim yazılımlarına yapılan eleştirilerin başında, öğrencilerin çevrelerinden soyutlanmış bir ortamda kendi kendilerine öğrenmeye çalışmaları ve çevreleriyle olan etkileşimlerinin azalması gelmektedir (Şimşek, 1993).

Birebir öğretim yazılımları bilgisayar yardımıyla öğretim programları ile birlikte kullanılarak etkin bir öğretim yapma gerçekleştirebilirler. Öğrenci, programla birebir ilişki halindedir. Bu tür programdaki amaç, öğrenci ile iyi bir diyalog kurarak konuyu öğrenciye en iyi şekilde öğretmektir. Hazırlanmış iyi bir özel ders programı sürecinde, kullanıcı kişisel olarak süreci kendi kontrolü altına alır. Tipik bir program dersi, genel olarak önce bazı bilgiler verir, daha sonra öğrenenin anlayıp anlamadığını kontrol eder. Bu kontrole göre yeni bilgiler veya başka bir bakış açısı ile aynı bilgiler yada ek bilgiler öğrenciye sunulur. Geri bildirim süreci de, öğrenenlere bilgilerin doğrulanmasında etkin bir şekilde kullanılır. Bilgisayarlar, bu tür programlar ile bazı günler dersleri kaçıran öğrenciler için onların özel ihtiyaçlarına göre öğretmenin iyi bir asistanı olarak görev yapabilir. Öğrenci, kendi kendine ayırdığı öğrenme zamanı ve hızına göre, konuları işleyip ilerlemesini sağlayan testler yardımıyla ölçüp izleyebilir. Bunlara ek olarak iyi bir özel ders programı (tutorial) eğitim objektifleriyle, standartlaştırılmış ders dizayn ve işleyiş tarzıyla ilginç, kolayca takip edilebilir ve kullanılan video, grafik, ses veya değişik efektlerle öğrenmeyi geliştirebilir (Demirci, 2003).

BDÖ' nün en yaygın ve en kapsamlı uygulama biçimi olan birebir öğretici yazılımın genel yapısı ve akış şeması Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Özel öğretici yazılımının genel yapısı ve akış şeması (Yalın, 2008).

Özel ders yazılımının basamaklarını aşağıdaki şekilde açıklayabiliriz (Akpınar, 2005) :

- ❖ Giriş bölümünde: Öğrenciler özel öğretici yazılımları açtıklarında giriş sayfasıyla karşılaşılır. Bu sayfada yer alan menüde öğrenci hem kazanımlardan haberdar edilir hem de öğrencinin dikkati çekilerek derse karşı güdülenmesi sağlanır. Aynı zamanda menüde özet ya da oyunlar kısmı olabilir.
- ❖ Bilgi bölümünde: Dersin içeriği öğrencilere adım adım aktarılır. Konu ile ilgili bilgiler küçük parçalara bölünerek verilir.
- ❖ Soru-cevap bölümünde: Aktarılan içeriğin ne kadar öğrenildiğini tespit etmek için sorular sorulur. Bu bölüm öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmesi açısından önemlidir.

- ❖ Değerlendirme bölümünde: Sorulan sorulara verilen yanıtların kontrol edildiği ve değerlendirildiği bölümdür.
- ❖ Geri dönüt bölümünde: Öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda yönlendirildikleri bölümdür. Bu yönlendirmeler öğrencinin verdiği yanıtın doğru veya yanlış olduğunu, doğru yanıtın ne olduğunu ya da verdiği yanıtın neden yanlış olduğunu ayrıca doğru yanıtla birlikte ek bilgi veya ipuçlarını içerebilir.
- ❖ Kapanış: Eğer giriş sayfasında verilen kazanımlar elde edilmişse öğrenci yazılımdan çıkabilir.

Küçük'e göre ise özel ders yazılımının basamaklarından ilk bölüm olan giriş bölümünde, kullanıcıya yazılım hakkında bilgi verilerek yazılımın doğası ve öğrenecekleri hakkında kısa bilgiler sunulur. Programın ileriki kısımlarında içerik küçük parçalar halinde sunulur. Kullanıcıya öğretilecek konu ile ilgili bilgi verildikten sonra konuya yönelik çeşitli sorular sorulur. Kullanıcının verdiği cevaplara uygun olarak ileriki bölümlere geçilir. Kullanıcıların cevapları kontrol edilerek kullanıcıya cevapları doğrultusunda geri dönüt verilmektedir. Gereken kısımlarda kullanıcıya farklı faaliyetler alanları sunulabilir. Kullanıcı konuyu öğrendikten sonra bu konu ile alakalı soruları cevaplayarak programdan çıkar. Kullanıcı programın son kısmına geldiğinde içeriğin özeti ya da temel kavramlardan oluşan bir liste sunulur (Küçük, 2011).

Birebir (özel) öğretici yazılımlar seçilirken dikkat edilmesi gereken unsurlar aşağıda verilmiştir (Akpınar, 2005):

- ❖ Etkileşimlilik: İyi tasarlanmış özel öğretici yazılımlarda en önemli özellik öğrencilerin sürekli aktif ve programla etkileşim halinde olmasıdır. İyi bir yazılımda bu ancak kaliteli ve ilgi uyandıran etkinliklerle sağlanır.
- ❖ Kullanıcı kontrolü: Kaliteli bir özel öğretici yazılım dallara ayrılan program modeli ile oluşturulmalıdır. Programı kullanan kişi istediği bilgiye ulaşabilmeli, her bölüm arasında geçiş yapabilmeli ve istediği zaman programı kapatabilmelidir.
- ❖ Öğretim sağlama: Programda aktarılan içerik öğrencinin bilgi ve becerilerine uygun, öğrencinin anlayacağı kolaylıkta, örneklerle zenginleştirilmiş ve öğrencileri sıkımayacak uzunlukta olmalıdır.
- ❖ Yanıta karar verme ve dönüt sağlama yeteneği: Program öğrencilerin verdikleri cevaplara uygun olarak geri dönüt sağlamalı, ipuçları ve küçük bilgiler vermeli, hala cevap bulunamazsa içeriğin aktarıldığı bölüme yönlendirilmelidir.

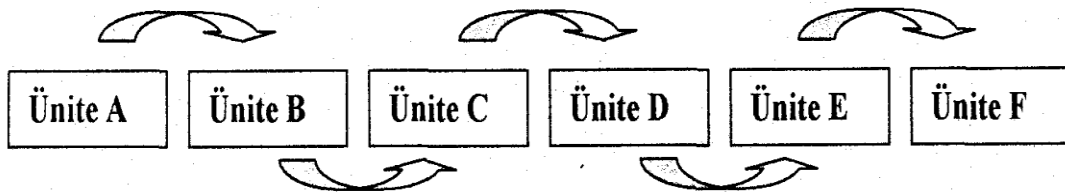
- ❖ Uygun grafikler: Programın sahip olduğu görsel ve işitsel özellikler öğrenme üzerinde etkilidir. Hazırlanan görsel araçlar öğrencinin dikkatini ve ilgisini dağıtmayacak şekilde olmalıdır yani ne çok az nede çok fazla olmalıdır
- ❖ Kayıt tutma yeteneği: Program öğrencinin verdiği cevapların, yaptığı işlemlerin kaydını tutmalı ve kullanıcı ilerleyişinin farkında olmalıdır.

Akkoyunlu (1998) 'ya göre ise özel ders yazılımları (Tutorials), öğreticinin öğrenme ortamında canlı olarak yaptığı faaliyetlerin tamamının bilgisayar teknolojisi ile gerçekleştirildiği yazılımlardır. Yazılımlar kendi kendine öğrenme ilkeleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Öğrenci tamamen öğrenimini özel ders yazılımları ile gerçekleştirir. Bu sebeple, özel ders yazılımları öğrenme ortamında gerçekleştirilebilecek bütün faaliyetleri kapsar. Özel ders yazılımında yer alan adımlar öğretmenin sınıf ortamında ders işlerken izlediği adımların aynısıdır. Bir öğretim yazılımı hazırlanırken aşağıdaki adımlar izlenir (Akkoyunlu, 2005):

- ✓ İlgi ve dikkatini derse çekme,
- ✓ Kazanımlardan haberdar etme
- ✓ Ön bilgileri anımsatma,
- ✓ Farklı araç-gereç kullanma,
- ✓ Yol gösterme,
- ✓ Hedeflenen davranışları gerçekleştirme,
- ✓ Davranışların sonucu ile ilgili geri bildirim verme,
- ✓ Davranışları değerlendirme,

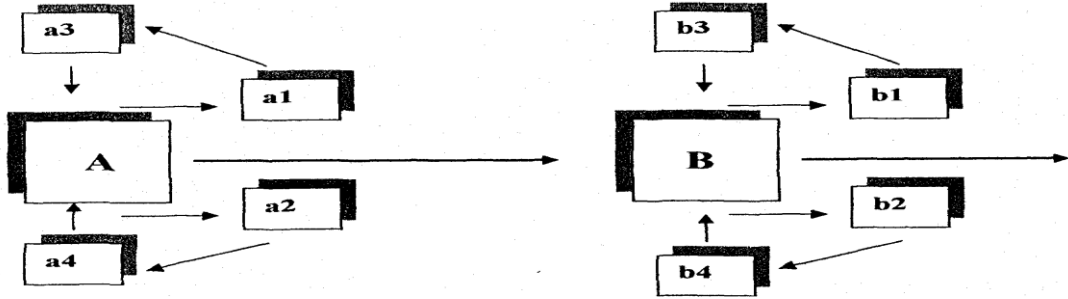
Davranışların kalıcı olmasını sağlamak Özel öğretici yazılımlar, “doğrusal” ve “dallara ayrılan” iki program modeli şeklinde oluşturulabilir (Akkoyunlu, 2005) :

Doğrusal (lineer) program modeli: Basit bir lineer öğretici ders programında, öğrencilerin bilgi ve becerilerindeki farklılıklar dikkate alınmadan içeriğin verilmesi, içeriğe yönelik soruların sorulması ve geri bildirimlerin verilmesinde önceden belirlenmiş bir düzen takip edilir. Öğrenciler bu programda bireysel hızlarına göre ilerledikleri gibi istedikleri kadar tekrar etme olanağına da sahiptirler.



Şekil 4. Lineer program modeli.

Dallara ayrılan program modeli: Dallara ayrılan öğretici ders programı, basit programlardan daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Öğrenciler sahip olduğu bireysel farklılıklarına göre programda yönlendirilir. Ayrıca bu programlar öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklı seçenekler sunar. Öğrenciler bu programda da bireysel hızlarına göre ilerler ve istedikleri kadar tekrar edebilirler.



Şekil 5. Dallara ayrılan program modeli.

Özel ders yazılımları aracılığıyla, içerik kullanıcılara aktarılabilirdiği için bilimin çeşitli alanlarında:

- ❖ Kullanıcılar gerekli önbilgiye ihtiyaç duyduğunda hatırlatması,
- ❖ Kullanıcıların daha fazla bilgiye ihtiyaç duydukları zaman ortamı zenginleştirilmesi,
- ❖ Kazanım veya konulardan kullanıcıların haberdar edilmesi aynı zamanda eğitimciler için kolaylık sağlaması ve zaman kazandırması,
- ❖ Bilgilerin sözel gösterimleri ve kavram haritaları açısından avantajlı olması,
- ❖ Bireysel veya grup halinde çalışılırken etkileşimli bir şekilde kullanılabilmesi,
- ❖ Kullanıcıların içeriği uygulamayabilmesi için imkan verilmesi gibi pek çok bakımdan katkı sağladığından dolayı kullanılmaktadır (Yiğit, 2007).

Şimşek (1998)'e göre özel öğretici yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir:

Güçlü yönleri.

- Öğrencilerin alışık olduğu bir iletişim biçimini öngörmektedir. Bu nedenle öğrenciler alışık olmadıkları bir iletişim sürecini kullanmak zorunda kalmazlar.
- Genelde kolay ve alışılmış tasarımdan daha fazlasını gerektirmezler, bu nedenle geliştirilmesi pahalı değildir.
- Yaygın olmaları, onların bulunmalarını ve sağlanmalarını kolaylaştırır.
- Özellikle öğretmene yönelik ihtiyacı azaltırlar, öğretmen olmadan da pek çok konuyu öğrenebilme olanağı sağlarlar.

- Genel iletişim formu içinde canlandırma, seslendirme, çizim, grafik, renk gibi dikkat çekici unsurları sağlama olanağı verirler.
- Öğretimin bireysel öğrenci özelliklerine uyarlanmasına olanak tanır.

Zayıf yönleri.

- Öğretmeni taklide yönelik işleyişleri, bilgisayarın kendine özgü etkileşim potansiyelini sınırlar. Bilgisayarlar öğretmenlere yardımcı bir araç olarak olarak kullanılmalıdır.
- Kullandıkları iletişim formu ile sınırlı olduklarından, bilgisayarın eğitsel potansiyelini yeterince değerlendiremezler.
- Öğretme ve öğrenme ile ilgili teknik bilgilerin uygulanmasına sınırlar getirirler.
- Kullandıkları iletişim formu bazı öğrenciler için sıkıcıdır. Öğretmene kullanılan öğretim yaklaşımı, kullanım kolaylığı ile olumlu; tekdüze işleyişi ile olumsuz özellik taşıyabilir.

Ayrıca; kullananların bilgisayarlar ile uzun süre uğraşması onların sosyo-piskolojik gelişimini olumsuz yönde etkileyebilir. Aynı zamanda bilgisayarın kullanıcılara verdiği geri bildirim ve olumlu pekiştireçler hiçbir zaman uzman bir öğreticinin verdiği ile aynı olmaz. Birebir öğretim yazılımının etkili ve verimli olabilmesi için aynı zamanda eğitim programı ile uyumlu olması gerekir(Demirel, 2012).

Öğretici yazılımları değerlendirme ölçütleri (Demirel vd., 2004):

- Öğrencileri derse karşı güdülemelidir.
- Kazanımlardan haberdar edilmelidir.
- Öğrencilerin konuya yönelik ön bilgilerini harekete geçirmelidir.
- İçerik sunulurken bilgisayarın görsel ve işitsel bütün özelliklerinden yeterince yararlanılmalıdır.
- Öğrencilere içerik aktarıldıktan sonra uygulama yapabilecekleri sorular sorulmalı ve cevaplarının doğruluğu hakkında öğrenciler bilgilendirilmelidir.
- Öğrencilere davranışın doğruluğu ile ilgili geri dönüt verilmelidir.
- Öğrencilerin davranışı ne kadar kazandıklarını tespit etmek için program sonunda test uygulanmalıdır.

Alıştırma ve Uygulama yazılımları.

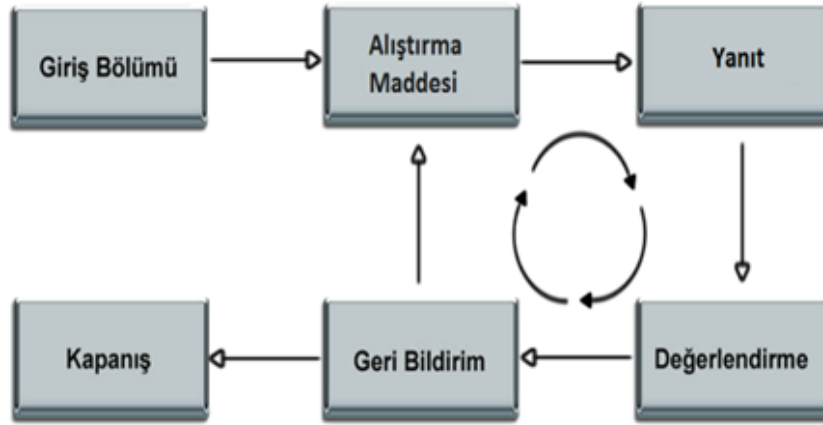
Alıştırma ve pratik, öğretim amaçlı değil, öğrenilmiş konu üzerinde öğrencilere alıştırma yapma olanağı veren ya da öğrenilmiş yeni bilgileri destekleyici açıklamaları veren

programlardır (Yıldız, Sünbül, Koç & Halis, 2004). Çeliköz'e göre tekrar ve alıştıırma yazılımları; öğrencilere yeni bir konu öğretmekten veya anlatmaktan ziyade öğrenilmiş konuları pekiştirmeleri ve öğrencilerin öğrenilen bilgileri kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe taşınmaları için imkân tanınmasının yanı sıra öğrencilerin anlayabileceği hızlı, basit ve doğru bir öğrenme yöntemine zemin hazırlar (Akt., Sakal, 2006).

Öğrenciler için uygun düzeyde hazırlanan bir alıştıırma uygulama yazılımı (Yiğit, 2007);

- Öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağladığından
- Öğrenilmiş bilginin gereken noktalarda hatırlanmasına yardımcı olduğundan
- Öğrencilerin öğrendikleri konuyu tekrar ederek pekiştirmelerini sağladığından
- Öğrenme ortamını desteklediğinden
- Matematik öğretiminde şekil, simge, sembol, kavram haritaları ve geometrik konularda öğrencilere yardım ettiğinden
- Öğrencilerden hızlı bir şekilde cevap beklenirken, kavram düzeyinde ve bilgi basamağında kullanışlı olduğundan tercih edilmektedir.

BDÖ' nün klasik uygulamalarından biri olan alıştıırma ve uygulama yazılımlarının genel yapısı ve akış şeması Şekil 6'da gösterilmiştir:



Şekil 6. Alıştıırma ve uygulama yazılımının genel yapısı ve akış şeması.

Alıştıırma yazılımları, dersin amaçları hakkında bilgi veren bir giriş kısmı ile başlayarak her bir bölümde kullanıcıya belirli bir konu hakkında sorular sorar, öğrencinin cevabının doğruluğu hakkında dönüt vererek değerlendirme ve uygun bir geribildirim verme etkinlikleri ile devam eder. Öğrenci yazılımdan çıkmak isteyene kadar bu döngü tekrarlanır. En son bölümde ise kullanıcıya programdaki performansı ile ilgili genel bir bilgi verilir (Yalın, 2008).

Araştırma ve uygulama yazılımları, BDÖ 'de en fazla kullanılan yazılımlardan biridir. Bu yazılımlar kullanıcılara birbirinden farklı yararlar sağlamıştır. Bu programlar;

- Kullanıcıya öğrenme süreci ile ilgili hemen geri verir.
- Kullanıcının motivasyonunu yükseltir.
- Öğrenilen yeni bilgilerin kalıcılığını sağlar.
- Öğretmen zamandan tasarruf sağlar (Akkoyunlu, 2005).

Alıştırma ve uygulama yazılımlarından hedeflenen yararın sağlanması için programlar öğretim müfredatına uygun olmalıdır. Kullanılan alıştırma yazılımlarının süresi ne öğrenciyi bıktırarak kadar uzun nede verim almasını engelleyecek kadar kısa olmalıdır. Diğer yandan bu yazılımlarda kullanılan bilgi ve becerilerin öğrenciler tarafından daha öncesinden öğrenilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Alıştırma yazılımları, genel olarak bireysel çalışmalar için kullanılmalıdır. Fakat sınıflar da her öğrencinin bireysel olarak çalışabileceği sayıda bilgisayar bulunmuyorsa, bu durumda öğrenciler küçük gruplar halinde yazılımı kullanabilir (Akkoyunlu, 2005).

Şimşek (1998)'e göre alıştırma yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir.

Güçlü yönleri.

- Kullanıcıya öğrendiklerini uygulama olanağı sağlar. Uygulama, bilginin öğrenildiği koşullardan farklılaştıkça; transfer yeteneğinin gelişmesine neden olur.
- Aynı zamanda öğrenilenlerin gelişmesine katkı sağlar.
- Öğretmen tarafından karşılanamayan bireysel öğrenme gereksinimlerinin karşılanmasına katkı sağlar.
- Öğrenciler konu ile ilgili yeteri kadar örnek çözerler.
- Arkadaşlarına göre geri kalmış öğrencilerin desteklenmesi, hızı yüksek öğrencilerin ise hızlarına uygun ilerlemesini sağlarlar.

Zayıf yönleri.

- Doğrudan öğretmeyi hedeflemedikleri için var olduğu varsayılan bilgiler üzerinden ilerler.
- Öğrencilerin sahip oldukları bilgi ile kullanmak zorunda oldukları yazılım arasında ilişki kuramaması, öğrencilerin motivasyonlarını olumsuz etkileyen bir durumdur.
- Yukarıdaki özellikleriyle alıştırma yazılımları bilgisayarın üslenebileceği öğretimsel işlevleri sınırlamaktadır.

- Genelde gerekleŒmiŒ öğrenmenin pekiŒtirilmesi için kullanılırlar.

AraŒtırma ve pratik yaptırma yazılımlarını değerlendirme lütleri (Demirel vd., 2004):

- Yazılımda yer alan sorular öğrencilerin ğrenmiŒ oldukları konuyu pekiŒtirebilmeleri için yeterli sayıda ve kalitede olmalıdır.
- Öğrencilerin yazılımı kullanma süreleri onların dikkatlerini dağıtmayacak kadar yani ne çok uzun ne çok kısa olmalıdır.
- Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlara karŒı etkili ve yeterli geri dönüt sağlanmalıdır.
- Yazılım ğrencinin dikkatini çekebilecek ve sürdürebilecek görsel ve iŒitsel özelliklerle donatılmalıdır.
- AraŒtırma yazılımında kullanılan sorular öğretmenin derste anlattığı konularla uyumlu olmalıdır.

Benzetim yazılımları (benzetişim).

BenzetiŒim sınıf içinde bir olay, durum ya da problemin gerçeğe uygun olarak geliŒtirilen bir model ya da yakın koŒulları oluŒturularak öğrenmenin gerekleŒtięi bir ğretim yöntemidir (UŒun, 2013).BenzetiŒimler pahalı ve tehlikeli deneylerin yapıldığı gerçek ortamların, bilgisayar teknolojisi aracılığıyla sanal ortamlarda yaratılmasının sağlanmasıdır (Seferoğlu, 2011).İyi bir benzetişim programında kullanıcı yaptığı hataları basitçe fark edebilir aynı zamanda hem kimse zarar görmez hem de çok fazla araç-gerece ihtiyaç duymadan daha somut bir Œekilde deneyini gerekleŒtirme imkanı elde eder (Hangül, 2010).

Bilgisayar destekli öğretimde benzetim yazılımları, bir öğrenme ortamında gerekleŒtirilmeye alıŒılan bazı durum ve olayların bilgisayarlar aracılığıyla gerçek durumlara uygun olarak canlandırılarak aktarılması ve hedeflenen bilgi ve becerilerin kazandırılması için kullanılan yazılımlardır. Benzetim yazılımının üç temel unsuru vardır:

Senaryo: Hedeflenen davranıŒları kazandırmak için olay ve durumlar gerçeğe uygun olarak dizayn edilir. Belli kazanımlar doğrultusunda oluŒturulan canlandırmalarda örnek olayın nasıl tasarlanacağı, hangi karakterlerin yer alacağı, kullanılacak araç-gereer ve kullanıcının programdaki rolü belirlenir.

Öğretim taktik ve stratejileri: ğrenme ve motivasyonu artırmak için kullanılır.

Modelleme: Benzetlenen gerçek durumlardaki sebep sonuç iliŒkilerini yansıtan kurallardır (Yalın, 2008).



Şekil 7. Benzetişim yazılımının genel yapısı ve akış şeması (Odabaşı, 1998).

Benzetim programlarında kullanıcı giriş kısmından sonra bir senaryo ile karşılaşır. Örnek olay şeklinde olan senaryo kullanıcı tarafından okunur ve çözümlenmeye çalışılır. Sonraki basamakta kullanıcı elde ettiği verilere göre çözümü verir ve bu çözüm sonucunda vermiş olduğu kararlar doğrultusunda hareket eder. Kullanıcının hareketi ile birlikte olay şekillenir ve yeni çözümler üretmesi gereken yeni olaylar ortaya çıkar. Son bölümde kullanıcı kesin bir çözüm bularak veya programdan çıkarak süreci tamamlar (Küçük, 2011).

Şimşek (1998)'e göre benzetişim yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir

Güçlü yönleri.

- Bilgisayarın etkileşim seçeneklerini en üst düzeyde destekler ve kullanılacak sunum seçeneklerini en az sınırlayan yazılım kategorileri arasında yer alır.
- Benzetimlerle yapılan sunumlar, çoğu öğrenci için dikkat çekicidir.
- Benzetimle öğrenmede öğrenci oldukça aktiftir. Bu aynı zamanda eğitim bilimlerinin potansiyelini de destekledikleri anlamına gelir.
- Sınıf ortamına ya da öğrenci karşısına taşınamaya durumlarda gerçek olay, olgu ve nesnelere temsil olanağı vermeleri en önemli yararlarındandır.
- Gerçek koşullara uyum sağlamada diğer yazılımlara göre daha avantajlıdır. Bu öğrenilenleri transfer açısından önemli bir kazanımdır.
- Belirlenen hedefler doğrultusunda tasarlandıklarında öğrenciye içeriği aktarma, öğrendiği davranışları kontrol etme, kullanılan değişik öğrenme yöntemlerine destek verme, programları kullanmayı sağlama gibi birçok işlevi birleştirebilme olanağı verebilirler.

Zayıf yönleri.

- Benzetişimler en güçlü yazılımlar değildir. Bunları geliştirmek için daha çok maliyet, vakit ve çaba harcamak gerekebilir.

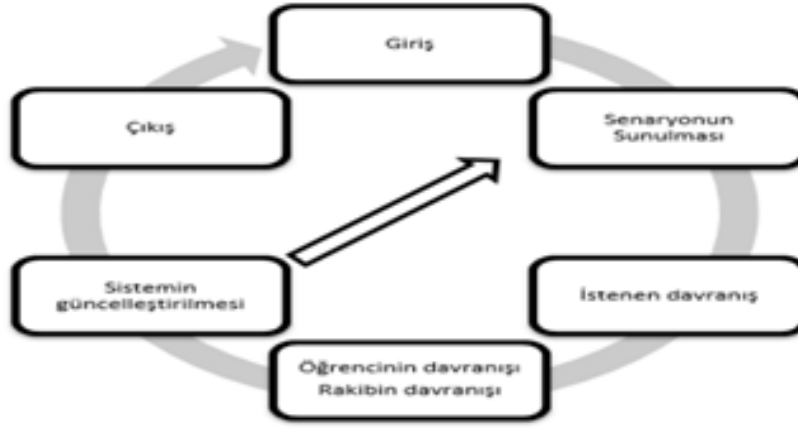
- İlgi çekici olmaları zaman zaman asıl eğitsel amacın gölgenmesine neden olabilir.
- Yazılımın araç olduğu göz ardı edilebilmekte ve o andaki durum amaçlaştırılabilmektedir. Bunu engellemek ekstra bir çaba gerektirmektedir.

Benzetim Yazılımlarını Değerlendirme Ölçütleri (Demirel vd., 2004):

- ❖ Yapılması çok tehlikeli ve pahalı olan deneyler bu yazılım ile yapılmalıdır.
- ❖ Yazılımla yapılması planlanan deneylerin maliyeti, gerçek ortamda yapılan deneylerden daha ucuz olmalıdır.
- ❖ Bilgisayarlarda canlandırma yoluyla hazırlanan deneyler, gerçek ortamdaki deneylere uygun yapılmalıdır.
- ❖ Bilgisayarlarla yapılan simülasyonlar da kullanıcılara yeterince zaman verilmelidir.
- ❖ Benzetişimler de oluşturulan canlandırmalar konu ile ilgili bütün detayları kapsamalıdır.
- ❖ Benzetim yazılımları istenildiği kadar tekrar edilebilmeli ve kullanılmalıdır.

Öğretim amaçlı oyun yazılımları (eğitsel oyunlar).

Öğretim amaçlı oyun yazılımları, önceden belirlenen hedef ve kazanımlar doğrultusunda planlanan öğrenme ortamlarının bilgisayarlar aracılığı ile oyun programı şeklinde dizayn edilmesidir (Yiğit, 2007). Eğitsel oyunlar kullanıcıların olay ve durumları algılama, bu olay ve durumlarda karşılıklarına çıkan önemli noktalarda fikir yürütme ve oyunlar da yer alan beceri ve bilgilerin kazanılmasında etkili olmaktadır (Odabaşı, 2006). Eğitsel oyunlar, öğretim faaliyetlerine oyunlarda kullanılan kurallar eklenerek oluşturulan programlardır. Öğrencilerin motivasyonları arttıran bu tarz programlar, öğrenme ortamında alıştırmaya yazılımları veya benzetişim yazılımları şeklinde de kullanılabilir. Fakat bu programlar yine de farklı bir yazılım türü olarak kabul edilmektedir. Çünkü eğitsel oyun yazılımlarına öğrencilerin bakış açısı biraz farklıdır. Öğrenciler oyun oynamaktan keyif aldıkları için oyun yazılımları ile ders işlemeyi daha çok istemektedirler. Öğretmenler genelde öğretim amaçlı oyun programlarını daha çok öğrencilerin ilgisini konuya yönlendirmek veya onları mükâfatlandırmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu sebeple bu tarz yazılımlar öğrenme sürecinde yardımcı araç olarak kullanılmaktadır. Bunların yansısı, öğrencilerin öğrendikleri konuları tekrar etmeleri ve grup şeklinde çalışma yapabilmeleri içinde kullanılmaktadır. Eğitsel oyunlar, öğrencilere hem kurallara uymayı öğretir hem de onların eğlenerek rekabet duygusunu hissetmelerini sağlar böylece öğrencilerin kişisel gelişimlerine yardımcı olur. Öğretmenlerin oyun yazılımını seçerken kaliteli olmasına ve eğitsel özelliklerinin ağır basmasına dikkat etmeleri gerekir (Akkoyunlu, 2005). Eğitsel oyun yazılımları, öğrenciye kazandırılmak istenilen bilgilerin oyunların içerisinde gizlendiği yazılımlardır (Vural, 2004).



Şekil 8. Öğretici oyun yazılımlarının genel yapısı ve akış şeması (Alessi & Trollip, 2001).

Eğitsel oyunlar, iki başlık altında incelenmektedir:

1. Gerçek hayat benzeşim oyunları
2. Akademik oyunlar

Gerçek hayat benzeşim oyunları, günlük hayatla doğrudan ilintili senaryolar verir. Akademik oyunlar, gerçek hayat benzeşim oyunlarının aksine, öğrencilerin motivasyonunu daha az dikkat çekici başlıklarla bütünleştirmeye çalışan ve çoksalsal öğretim ortamı sağlayan yazılımlardır (Şahin & Yıldırım, 1999).

Tanyeri (2017)'ye göre öğretim amaçlı oyun yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir:

Güçlü yönleri.

- Öğrenme ortamındaki durumların idrak edilmesini sağlar
- Acil ve önemli durumlarda karar verebilmeyi kolaylaştırır,
- Etkinliklere katılımı artırır,
- Psikomotor becerileri geliştirir,
- Bireylerin birbirleri ile iletişim kurmalarına yardımcı olur,
- Teknoloji kültürü kazandırır,
- El göz koordinasyonlarını geliştirir,
- Bireylerin Zihinsel becerileri kazanma gibi özelliklere sahip olmalarına yardımcı olmaktadır.

Zayıf yönleri:

- Öğrenmeye karşı eğlenmeyi tercih edebilirler
- Oyun kuralları ile gerçek yaşam kurallarının karıştırabilirler.
- Yetersiz öğrenirler

Öğretim amaçlı oyun yazılımlarının değerlendirme ölçütleri (Kuzu, 2012):

- Oyun yazılımlarında hedeflenen kazanımlar açık olmalıdır.
- Öğrencilerin hem bireysel hem grupla öğrenmelerine uygun olmalıdır
- Öğrencilerin bireysel ve duyuşsal özelliklerini geliştirmelidir.
- Öğrencinin derse karşı motivasyonunu arttırmalıdır.

Soru çözme yazılımları.

Bu yazılımlar öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi için kullanılır. Problem çözme yazılımları öğrencinin o ana kadar görmediği bir problemi eski bilgilerini, yaratıcılıklarını ve muhakeme kuvvetlerini kullanarak çözmelerini sağlayan yazılımlardır. Problem çözme yazılımları genelde oyun formatında olmaktadır (Tanyeri, 2017). Bu tarz programlar, kullanıcıların bilimsel düşünce ve soru çözme yeteneklerini geliştirmelerini sağlayan ve hiçbir BDÖ uygulaması altında kullanılmayan kendine has bir yazılım türüdür. Bu tarz programlar genellikle bir öğrenme alanına özgü problem çözme becerilerine yönelik soru ve çözümler içeren yazılımlardır. Sorun çözme yazılımları birçok alanda kullanıldığı gibi en çok fen alanında kullanılmaktadır (Yiğit, 2007).

Problem çözme yazılımlarında kullanıcılar, bilişsel ve duyuşsal alanda sahip oldukları becerileri farklı tarz problemler çözmek için kullanmaktadırlar. Bu yazılımda kullanıcılar öncelikle problemi belirleyip tanımlamakta, problemin çözümüne yönelik hipotezler kurmakta, gerekli verileri toplayarak hipotezleri test etmekte ve çözüme ulaşmaktadırlar. Bu yazılımda bilgisayarların görevi ise, kullanıcıya çeşitli problemler sunmak, kullanıcının yönlendirmesiyle verileri kullanmak veya hafızaya kaydetmek aynı zamanda gerekli yerlerde dönüt vermektir. Problem çözme yazılımında bilgisayar ayrıca problemlerin çözümünde hesaplar yapmak veya toplanan verileri değerlendirmek içinde kullanılabilir (Erişen & Çeliköz, 2012).

Akkoyunlu (1995)'ya göre problem çözme yazılımlarının güçlü ve zayıf yönleri aşağıda ifade edilmiştir:

Güçlü yönleri.

- Yazılımda yer alan problemler gerçek yaşamın konularına yöneliktir.
- Kullanıcılar problem çözümüne yönelik verilere hızlı ve rahat bir şekilde ulaşır.
- Kullanıcının problem çözme sürecinde nerede zorluk yaşadığına dair bilgiler verir.
- Problem çözme yazılımında çok sayıda soru vardır.
- Öğrenci birçok soru tipi ile karşılaşır ve deneyim kazanır.

Zayıf yönleri.

- Kullanıcıların üst düzey düşünme becerilerine sahip olması gerekir.
- Yazılımın öğrenci üzerinde etkilerinin değerlendirilebilmesi zordur.
- Eğitimciler, öğrencilere uygulamadan önce kendileri kullanıp yazılımın etkili olup olmadığına karar vermeleri gerekir.
- Bu yazılım türü ile ilk kez karşılaşan öğrenciler, yazılımı kullanmakta zorlanabilirler.

Problem çözme yazılımları değerlendirme ölçütleri (Demirel vd., 2004):

- Kullanıcılar soru çözme yazılımları ile yeterince pratik yapabilmelidir.
- Problem çözme yazılımı kullanıcının cevaplarının doğruluğuna yönelik dönüt vermelidir.
- Yazılımlar kullanıcıların denetiminde olmalıdır.
- Yazılım aracılığıyla kullanıcılar bireysel veya grupla çalışmalıdır.

Hiper metin ve hiper ortam.

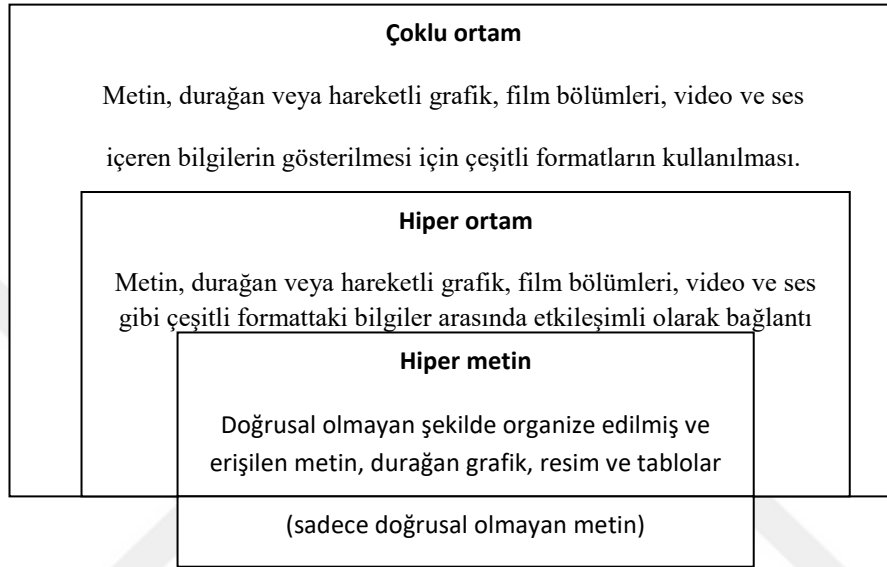
Hiper metinler, aralarında çeşitli ilişkiler bulunan verilerin elde edilmesi ve elde edilen bu verilerin sunulabilmesi için metinler, grafikler, çizimler veya tablolar kullanılarak oluşturulan yardımcı araçlardır (Tanyeri, 2017). Hiper metinlerin dallanmalı yapıları sayesinde bireylere istedikleri kadar bilgiye, istedikleri yollarla ulaşabilme imkanı verirler. Bireyler neyi ve nasıl öğreneceklerine kendileri karar verirler. Bireyler bilgiye değişik yönlerden bakabilirler, yeni bilgilere kolayca ulaşabilirler ve elde ettikleri bilgileri çeşitli şekillerde dizayn edebilirler (McDonald & Stevenson, 1996).

Hiper metinler eski bir fikir olmaları ile birlikte gerçekleştirilmesi teknolojik gelişmelere bağlı olmuştur. Hiper metinlerin ilk hali 1945 yılında Bush tarafından tasarlanan Memex adlı makinedir. Hiper metin sisteminde, her türlü bilginin depolandığı bir veri tabanı, bu bilgilere ulaşmak için çeşitli bağlantılar ve bu bağlantılar kullanılarak bilgilerin yansıtıldığı pencereler vardır. Hiper metin kavramı Ted Nelson'ın geliştirdiği Xanadu projesinde kullanılmıştır. Ted Nelson hiper metin kavramını, kullanıcıya çeşitli alternatifler sunan, dallanmalı yapısı olan bir metin olarak tanımlamışlardır (Alessi & Trollip, 2001).

Bilgisayar teknolojisi ilerledikçe, bilgiler metin dışında birbirinden farklı şekillerde de sunulabilmektedirler. Bu nedenle hiper metin denilince, metinler, grafikler, çizimler veya tabloları içeren düğümler ve bu düğümleri birbirine bağlayan bağlantılar ile beraber

kullanılarak herhangi bir alana ait bilgi yapıları ve bu yapılarda yer alan ilişkileri göstermeyi sağlar (De Vries & De Jong, 1999).

Hiper ortam ise hiper metinlerin daha geniş halidir yani metinlerin animasyon, ses, video ve diyagram ile desteklenmesi ile oluşur (Kommers, 2002). Çoklu ortamlar ise hem hiper metinleri hem de hiper ortamları kapsayan ve bunları bilgisayar ile destekleyen ortamlardır (Tolhurst, 1995; Kommers, 2002).



Şekil 9. Hiper metin, hiper ortam ve çoklu ortam arasındaki ilişki

Yapay zekâ.

Yapay zekâ, insanların sahip olduğu zekâyı ve düşünme becerilerini inceleyen ve bunlara benzer yapıları ortaya çıkaran bilgisayar teknolojisi olarak tanımlanabilir. Yani “belli bir sisteme göre programlanmış bir bilgisayarın düşünme girişimidir” diyebiliriz. Daha genel bir tanım yaparsak, yapay zeka; insanların sahip olduğu bilişsel özelliklerle (zekâ, düşünme, algılama, görme, bilgi edinme, karar verme gibi) donatılmış bilgisayarlar demektir (Keleş, 2007).

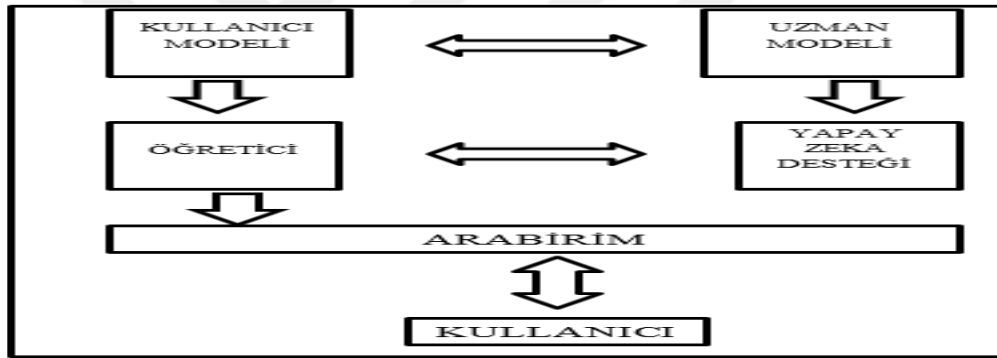
Sanal gerçeklik.

Bireylerin bilgisayarlar ile etkileşimlerinin en fazla olduğu, eğitim-öğretim sürecinin birçok alanında öğrenme ortamı olarak kullanılan çoklu ortam uygulamasına sanal gerçeklik denir. Sanal gerçeklik, simülasyonların modern teknoloji yazılımlarının tüm yeniliklerini kullanarak bilgisayarlara aktarıldığı ve karşılıklı etkileşimin sağlandığı yönlendirilebilir bir öğrenme ortamı olmaktadır (Akpınar, 2005). Maliyetli, tehlikeli ve hazırlanması uzun süren gerçek öğrenme ortamları yerine sanal gerçeklik uygulamaları; daha ucuz, tehlikesiz ve kısa zamanda hazırlanan etkili ve verimli öğrenme ortamlarıdır. Örnek verecek olursak;

laboratuvar deneyleri, pilot ve itfaiyeci eğitimi gibi uygulamalarda kullanılmaktadır. Son zamanlarda öğretim sürecinde sanal gerçeklik uygulamaları ve kullanımı giderek artmaktadır. (Hartley, 1993; Rest, 1993).

Zeki öğretim sistemleri.

Zeki öğretim sistemi, BDÖ' nün son aşamasında yer almaktadır (Dağ & Erkan, 2004). Yani klasik bilgisayar destekli öğretimden farklı bir yapıya sahiptir. Zeki öğretim sistemleri sayesinde öğrenciler öğrenme ortamlarında daha etkin ve verimlidirler. Ayrıca öğrenme ortamlarında, zeki öğretim sistemleri öğretmenlere yardımcı bir araç olarak kullanılabilirler (Shute & Psotka, 1996). Son zamanlarda zeki öğretim sistemleri birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlar; coğrafya, elektronik, mekanik, programlama, meteoroloji gibi birçok alanın yanı sıra cebir, geometri gibi matematik alanlarıdır. En gözde zeki öğretim sistemi yazılımları; Scholar, West, Geometry tutor, Algebraland, Proust, Why, ÖSMAT şeklindedir (Keleş, Bakar & Koçakoğlu, 2009).



Şekil 10. Zeki öğretim sistemi yapısı (Tanyeri, 2017).

Sanal Manipülatifler

Yenilenen matematik öğretim programlarında, matematik öğrenme süreci etkin olarak ele alınmakta ve bu süreçte öğrenmenin öznesinin öğrenci olması vurgulanmaktadır. Böylece öğrenme ortamlarında öğrencilerin aktif olarak yer almaları öngörülmektedir (MEB, 2015). Bu sebeple günümüzde güncellenen matematik öğretim programlarında iletişim ve bilgi teknolojilerinin etkili ve verimli kullanılabilmeleri açısından sanal manipülatiflerin kullanılması önerilmektedir (MEB, 2013).

Birçok araştırmacı tarafından manipülatifler; soyut matematiksel fikirlerin farklı özelliklerinin de dikkate alınarak somut ve açık nesnelere aracılığıyla temsil edilebilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Tuncay-Yıldız, 2012). Bu sayede birey, dokunsal ve görsel özelliklere sahip olan bu manipülatifler ile ellerini kullanarak çalışabilir (Moyer, 2001). Teknolojik alanda meydana gelen ilerleme ve değişimlerle birlikte bilgisayar sayısının

evlerde ve okullarda artması bu sayede internet ortamına kolayca ulaşılması matematik öğretiminde de değişimi beraberinde getirmiştir. Bu değişim sayesinde sanal manipülatifler ortaya çıkmıştır (Moyer, Bolyard & Spikell, 2002). Sanal manipülatifler, fiziksel manipülatiflerin sanal versiyonları olup bireylerin masalarından bilgisayar ekranlarına taşınmıştır. Böylece öğrenciler bilgisayar klavyesi ve faresi aracılığıyla sanal manipülatifleri kullanabilmektedir (Strom, 2009). Böylece öğrenme ortamlarında kullanılan sanal manipülatiflerin teknolojiyi eğitim sürecine katma, eğitim süreci ile oyunu birleştirme, öğrencilerin ilgisini çekme, el-göz koordinasyonunu sağlama gibi konularda fayda sağlayabilirler (Wearmouth, 2009; Doğan & Akdemir, 2015; Pierangelo & Giuliani, 2004; Howard, Williams & Lepper, 2011)

Teknolojinin gelişimi ile birlikte alternatifler çoğalmakta ve öğrenme nesnelерinin, öğretim yazılımlarının ve özellikle sanal manipülatiflerin hem niteliği hem de niceliği gittikçe artmaktadır (Bouck & Flanagan, 2010). Bilgisayar ortamına aktarılan sanal manipülatifler hareketlendirilebilme özelliğine sahiptir (Langrall, Mooney, Nisbet & Jones, 2008). Bu durum sanal manipülatiflere değiştirilebilirlik, esneklik ve tekrar edilebilme özelliği kazandırmıştır. Bu sayede sanal manipülatifler öğrenme sürecini daha güçlü kıldığı gibi genelleme yapmayı ve sembolik anlamaya geçişi kolaylaştırabilir (Clements & McMillen, 1996). Bu açıdan bakıldığında sanal manipülatifler soyut matematiksel kavramlar ile öğrencilerin ön bilgilerinin harmanlayarak somutlaştırılmasını sağlar (Kilpatrick & Swafford, 2002).

Sanal manipülatif, genel olarak etkileşimli ve internet tabanlı olup kavramsal ifadelerin somut ve görsel hale getirilmesinde dinamik bir öğrenme aracıdır (Durmuş & Karakırık, 2006). Knaack ve Kay (2007) sanal manipülatifleri bireylerin zihinsel becerilerinin gelişimine yardımcı olan, tekrar kullanılabilen etkili ve verimli materyaller şeklinde tanımlamışlardır. Teknolojinin gelişim ile birlikte sanal manipülatifler artık fiziksel manipülatiflerin yerine kullanılmaya başlanmış ve internetin olduğu her yerden sanal manipülatiflere ulaşılma imkânı sağlanmıştır (Çakıroğlu, Güven & Akkan, 2008).

Literatürde öğrenme ortamlarında sanal manipülatifleri kullanmanın matematik öğretimi üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koyan araştırmalar bulunmaktadır (Cavanaugh, Gillan, Bosnick, Hess & Scott, 2005; Moyer-Packenham, 2005; Suh, 2005; Suh & Moyer, 2007; Perry & Dockett, 2008; Peltenburg, Heuvel-Panhuizen & Doig, 2009; Akkan, 2012). Moyer-Packenham & Westenskow (2013), sanal manipülatiflerle gerçekleştirilen eğitimin matematik öğretimi üzerindeki etkililiğine yönelik gerçekleştirdikleri meta-analiz çalışmasında 32 araştırmayı incelemişlerdir. Bu araştırmalarda genel olarak sanal manipülatifler diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre yapılan

çalışmalardan 12 tanesinin sonuçlarının sanal manipülatifler lehine anlamlı olduğu,7 araştırmanın sonuçlarının karışık olduğu, 8 araştırmanın sonuçlarının arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve 5 çalışmada ise anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirtilmemiştir. Cebir öğretimi ile ilgili çalışmalara bakıldığında genel olarak konunun görselleştirilmesi ve somutlaştırılması için birbirinden farklı materyallerin kullanıldığı görülmektedir (Özer & Şan, 2013). Bununla birlikte cebir konularının öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda sanal manipülatiflerin kavramsal ifadelerin somutlaştırılması ve görselleştirilmesi açısından yararlı olduğu ifade edilmiştir. (Anh & Phuc, 2014; Creighan,2014; Moyer vd., 2002; Moyer-Packenham, Westenkow & Salkind, 2012; Morris, 2013; Suh, 2005; Kolpak, 2011; Paek & Hoffman, 2014). Literatür incelendiğinde yurt dışında yapılan çalışmalar genel olarak deneysel niteliktedir. Bu çalışmaların birçoğu matematiksel kavramların öğretimine ya da sanal manipülatiflerin öğrencilerin akademik başarısı ve motivasyonları üzerindeki etkisine değinmektedir (Anh & Phuc, 2014; Anderson-Pence, 2014; Cavanaugh, vd., 2005; Creighan, 2014; Daghestani, 2013; Magruder, 2012; Morris, 2013;).

Araştırmada kullanılan BDÖ materyallerinden bazıları NVLM'nin (National Library of Virtual Manipulatives-<http://nvlm.usu.edu>) web sitesinden alınan sanal manipülatiflerdir. NVLM web sitesinde bulunan sanal manipülatiflerin tercih edilme sebepleri ise, bu manipülatiflerin sürekli güncellenmesi, uzmanlar (Utah Üniversitesi NLVM Proje ekibi öğretim üyeleri) tarafından değerlendirildikten sonra web sitesinde yer alması, bu manipülatiflerin hem matematik öğretmenleri tarafından ders içeriğini zenginleştirmek için hem de öğrenciler tarafından derste aktif olarak yer alabilecek şekilde kullanılmasıdır. Araştırmada kullanılan diğer BDÖ materyallerinden birkaçı ise Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) web sitesinden alınmıştır. NCTM 1920 yılında kurulan, 60.000 üye ve ABD ve Kanada'da 230'dan fazla Bağlı Kuruluş ile dünyanın en büyük matematik eğitim organizasyonudur. NCTM web sitesinde bulunan sanal manipülatiflerin tercih edilme sebepleri; ulusal matematik öğretmenleri konseyinin her bir öğrenci için yüksek kaliteli matematik öğretimi ve öğrenimini savunması, her bir öğrencinin hakkaniyetli ortamlarda öğrenimini desteklemesi, araştırma konusunda bilgilendirilmiş ve yüksek kaliteli öğretimin uygulanması için rehberlik ve kaynak sağlamasıdır. Araştırmada kullanılan diğer sanal manipülatifler Math Playground, Matematik. Us ve Interactivate web sitelerinden alınmıştır.

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Matematiği öğrenmek; insanın hayatını sürdürmesi gereken temel bilgi ve becerilerin yanında matematiksel düşünme, problem çözme sürecini anlama, matematik dersine karşı

pozitif bir bakış açısına sahip olma ve matematiğin günlük hayatımızda gerekli bir araç olduğunu kavrama gibi süreçleri içermektedir (Gür, 2006). Tüm bunların yanı sıra kavramsal bilgilerin algılanması, matematik eğitiminin en temel amaçlarından biri olmasına rağmen öğrencilerin matematiksel bilgilerini gerçek dünya durumlarını keşfetmek, bu durumlara uygulayabilmek için kullanabilmeleri de önem arz etmektedir (Flockton & Crooks, 1997). Bu sebeple, eğitimin her safhasında bilgisayar teknolojisini kullanmanın ehemmiyeti karşımıza çıkmaktadır (Takunyacı, 2007).

Tooke' nin ifadesine göre matematiksel alan ve bilgisayar teknolojisi arasında görünür bir bağlantı olmasına rağmen asıl önemli olan bu bağlantının daha çok aralarında oluşan bir ortaklık olmasıdır. Matematiksel alan ve bilgisayar birbirinden ayrı düşünülemez. Ancak, bilgisayarın varlığı ve gelişimi matematiği de geliştirmiştir böylece kâğıdın üzerindeki matematiğin ötesine gitmemizi sağlamıştır (Akt., Bayturan, 2011).Bilgisayar teknolojisinin; matematiksel bilginin öğrencilere kazandırılması ve öğrencilerinde aktarılan bilgiyi öğrenmeleri açısından çok önemlidir. Görsel ve işitsel birçok özelliğe sahip olan ve öğrenme sürecini tamamlayan bilgisayarların öğrencilerin kendi matematiksel dünyalarını keşfedebilmeleri, yapılandırmaları ve aracın sağladığı geliştirebilmeleri için öğretmene yardımcı bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu öğrenme ortamlarında öğrenciler karşılaştıkları sorunların çözüm süreçlerini gerçekleştirebilirler (Baki, 1996).

Matematik öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi için geleneksel öğretim yöntemlerinin yanında yeni yöntemlerin kullanılmaya başlamasıyla birlikte teknolojinin matematik öğretimine entegrasyonu sağlanmıştır. Günümüzde teknoloji büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar oluşturmaktadır (MEB, 2009).Teknolojinin bireylere yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı sunması matematik eğitiminde etkili öğretimin gerçekleştirilmesi sürecinde kullanımının artmasını sağlamıştır. Bilişsel teknoloji, kullanıcıların matematiksel düşüncelerinin desteklenmesi açısından eğitim-öğretim sürecinde vazgeçilmez yollardan biridir (Tutkun vd., 2011).Bilgisayara kaynağından girilen verileri işlemek, üretmek, saklamak, kullanmak, paylaşmak ve yaymak amacıyla kullanılan tüm teknolojiler bilişim teknolojisi olarak ifade edilmektedir. Bahsi geçen bilişim teknolojilerinin temeli bilgisayara dayanmaktadır. Bilgisayara dayanan bu öğretim sürecinin özelde matematik dersinde kullanılmasına “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi” (BDMÖ) denir (Baki, 2002).

Bilgisayar destekli matematik öğretiminde (BDMÖ) , bilgisayarlar öğretim sürecini tamamlayan bir eğitim teknolojisi olarak kullanılmaktadır. BDMÖ bilgisayarların; bir yardımcı araç olarak kullanıldığı, öğrencilerin süreçte etkin olarak yer aldığı, öğretmen

kontrolünde öğrenimin gerçekleştiği bir öğrenme ortamıdır. Bu yöntemde öğretmenin görevi öğrencilerin yaptığı çalışmalarını gözlemlemek ve gerekli gördüğü yerlerde yönlendirmek ve müdahale etmektir. Öğrenme ortamında öğrenciler fark etmeden bazı hatalar yapabilmektedirler, bu süreçte öğretmenin yol göstericiliği öğrencilerin yaptığı hataları görüp düzeltmelerine, daha çok kendi beceri ve yeteneklerini keşfetmelerine odaklı çalışmalar yapmalarına yardımcı olur. Bu sebeple öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, düşüncelerini ve fikirlerini ifade edebilecekleri, çevrelerindeki bireylerle iletişimlerini sürdürebilecekleri ve günlük yaşamdaki problemlere yeni çözüm yöntemleri bulabilecekleri sınıf ortamlarının oluşturulması gerekir (MEB, 2015).

“Bilgisayar Destekli Matematik öğretimi”nde (BDMÖ) öğrenciler bilgisayar teknolojisi ile donatılmış bir ortamda matematiğin yapısını, matematik ile ilgili kavramları, kavramların arasındaki ilişkiyi ve matematiksel işlemleri kendi deneyimleri ile öğrenme şansına sahip olurlar. Öğrenciler bilgisayar yardımıyla daha önceden bulunmuş çözümleri dinlemek ya da ezberlemek yerine kendileri problemleri tanımlamayı, problemlerin çözüm sürecini planlamayı, problemleri çözmeyi, bulduğu farklı çözümleri diğer problemlere transfer etmeyi ve onları genellemeyi kendi deneyimleri ile keşfederler. Öğretmenlerin bu süreçteki görevi ise; öğrencilere yol göstermek ve öğrencilerin kendi kendilerine öğrenecekleri ortamları hazırlamaktır. Bu amaçla öğretmenler öğrencilerin kendi deneyimlerini yaşayacakları bir ortam oluşturacak, öğrencilere kılavuzluk edecek, öğrencileri öğrenme sürecinde destekleyecek ve öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardım edecektir böylece öğrenciler kendi hatalarını fark edecek ve hatalardan dersler çıkararak doğruyu bulabilecektir (Baki, 1996).

Heddens ve Speer, günümüzde meydana gelen teknolojik gelişmelerin tüm alanları olduğu gibi matematik alanını da etkilediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin teknolojik araçları, öğrencilerin dikkatlerini derse çekmek ve matematik dersini anlamalarını kolaylaştırmak için kullanmaları gerektiğini ifade etmişlerdir (Akt., Alakoç, 2003). Ancak BDÖ’ nün yararlarının yanı sıra sınırlılıkları da vardır ve bu durum matematik öğretimini etkilemektedir. Araştırmalara göre BDÖ’ nün matematik dersini etkileyen en büyük sınırlılığı da öğrenci-öğretmen etkileşiminin kurulamamış olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü araştırmalara göre öğrencilerin derslere olan ilgisi, katkısı ve sevgisinin en büyük faktörü eğitimcidir. BÖP (Bilgisayarla Öğretim Programları) ‘da aynı şekilde öğrenci-öğretmen ilişkisinin veya öğrenci ifadesiyle öğrenci-öğretmen göz temasının kurulamamasının BDÖ’ nün en büyük sınırlılığı olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca BÖP’ de matematik için en önemli

nokta olan öğrencilerin sorularına her an cevap bulması yine BDÖ' nün diğer bir sınırlılığı olarak kabul edilmektedir (Dinçer, 2006).

Crowe ve Zand (2000), bilgisayar destekli matematik öğretimi için matematik yazılımları, bilgi alma araçları ve diğer yazılımlardan oluşan bir sınıflandırma yapmışlardır. Crowe ve Zand' in (2000) BDMÖ sınıflandırması;



Şekil 11. BDMÖ sınıflandırması

Bilgisayar destekli matematik öğretimi yazılımlar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bu yazılımlar aracılığıyla matematik öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlanabilir. Çünkü matematik öğretiminde kullanılan yazılımlar hem öğrencilerin matematiksel bilgilerini oluşturmalarını sağlar hem de bu bilgileri kullanmaları için öğrenme ortamları oluşturur (Tutkun vd., 2011). Bahsedilen durumların hepsi gösteriyor ki BDO, günümüzde matematik eğitiminde kesinlikle kullanılması gereken yöntemlerden biridir.

Cebir

Toplumların, insanların ve teknolojinin gelişiminde önemli bir disiplin olan matematik kendi içinde belli bölümlere ayrılmıştır. Bu bölümlerden biri de cebirdir. Cebir: genel olarak, sayı ve sembolleri kullanarak eldeki incelenen ilişki veya ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalıdır(Akkaya, 2006).Cebir yalnızca harflerle nicelikleri temsil etmez aynı zamanda bu sembollerle hesaplamaları yapabilmeyi de mümkün kılmaktadır (Kieran, 1992).

Cebir matematiğin dilidir. Sayılarla ve sembollerle kendini ifade eder. Cebir sadece matematiğin bir alanı değil aynı zamanda hayatın her aşamasında içinde yer alır. Günlük hayatımızdaki problemleri çözerken bile bizlere cebirsel düşünme yeteneği gerekir (Akgün, 2006). Cebir öğretimi öğrencilerin matematiksel gelişimi için de oldukça önemlidir. Cebir adeta köprü mahiyetinde bir derstir; çünkü hem ilk seviyedeki bir matematik öğrencisi için

hem de yüksek matematik eğitimi alan bir öğrenci için başlama noktasıdır (Weaver, 2004).Cebir üzerine birçok çalışma yapılmış ve cebir çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Usiskin (1988), çalışmasında cebiri dört başlık altında incelemiştir:

Birincisi, genelleşmiş aritmetik olarak cebir. Burada, çalışılan sayı sisteminin özelliklerinin genel bir ifade ile gösterilmesi vardır. Değişken, örüntü genelleyicisi olarak kullanılır. Örneğin, toplama işlemindeki değişme özelliği $a+b = b+a$ şeklinde genellenir ya da negatif bir sayı ile pozitif bir sayının çarpımı $-x.y = -xy$ şeklinde genellenir.

İkincisi, belirli tür problemleri çözen yöntemler çalışması olarak cebir. Burada “Belirli bir sayının 5 katına 3 eklendiği zaman toplam 40 oluyor. Sayıyı bul.” şeklindeki bir ifadenin $5x+3=40$ şeklinde cebir diline çevrilmesi ve her iki taraftan 3 çıkararak x 'e ulaşmak için 5'e bölme işleminin uygulanması söz konusudur. Burada değişken, bilinmeyen ya da sabit olarak kullanılmaktadır.

Üçüncüsü, nicelikler arasındaki ilişkilerin bir çalışması olarak cebir. Dikdörtgenin alan formülünü $A= a.b$ şeklinde yazarken üç çokluk arasında bir ilişki tanımlarız. Burada değişkenlerin değişiminin diğer değişkene etkisi söz konusudur. Örneğin a arttığında A 'nın değeri de artar. Ayrıca $f(x)$ şeklinde verilen bir fonksiyonda $x=a$ için $f(x)$ değerinin bulunması, $f(x)=a$ yapan x değerinin bulunması, $f(x)$ 'i maksimum, minimum yapan x değerlerinin bulunması, $f(x)$ 'in grafiğinin çizilmesi gibi çalışmalar da bu başlık altında yer alır. Burada değişken kavramı argument ve parametre olarak kullanılır.

Dördüncü ve sonuncusu ise yapıların çalışması olarak cebirdir. Bu başlık altında grup, halka vektör uzayı gibi yapıları içeren üniversite seviyesindeki cebir çalışmaları yer almaktadır.

Cebir'in gelişim süreci ise 3 basamakta incelenebilir. Bunlar;

Söz basamağı: Bu aşamada bilinmeyeni göstermek için özel işaret veya sembollerin gösterimi yoktur. (Mankiewich, 2000)

Sembol-söz karışımı cebir basamağı: Bu basamakta, bilinmeyen nicelikler için harfler kullanılmıştır. Bu süreç, 3-16. Yüzyıllar arasında devam etmiş ve 17. Yüzyılın başlarına kadar da aynı kalmıştır. Bu süreçte cebircilerin hemen hemen hepsi artık ispatlar yapmak yerine, daha çok cebirsel ifadelerde bilinmeyen yerine kullanılan harfleri tanımaya odaklanmışlardır (Kieran, 1992). Bu dönemde cebir, ilk olarak ‘‘Harezmi’’ tarafından bir bilimin alt dalı şeklinde ortaya çıkarılmış ve ‘‘El Cebir’’ olan kitabının adı, Avrupa dillerinde bu bilimin isminin algebre veya algebra olarak yerleşmesine neden olmuştur. Ancak Harezmi'nin

çalışmaları da cebirin söz basamağına daha yakın olup, sembol basamağından uzaktır (Mankiewich, 2000; Stalings, 2000).

Sembol Basamağı: Bu basamak özellikle 17. Yüzyılın sonlarından itibaren Hintli, Yunan ve Müslüman matematik bilim adamlarının kitaplarının incelemeleri ile başlamıştır. Ancak bu dönemde plus (+) ve minus (-) gibi terimlerin dışında sembol kullanımında büyük bir değişim olmamıştır. Sembolik cebir aşamasıyla ilgili asıl büyük değişiklikler Diophantus' un çalışmalarının Avrupalı matematikçiler tarafından dikkatli bir şekilde incelenmesi ile meydana gelmiş bilinmeyen ifadelerin yanı sıra bilinen ifadeleri belirtmek içinde terim ve simgeler kullanılmaya başlanmıştır. Cebirsel semboller, bu şekilde dereceli olarak işlevselcilikten yapısalcılığa doğru bir evrim geçirmiştir (Kieran, 1992; Stalings, 2000).

Semboller, cebirsel ifadeleri içeren cümlelerin matematik dilinde kolayca yazılmasını sağlamaktadırlar. Ayrıca sembollerin kullanılması, aynı müzik notaları gibi insanların günlük hayatta hangi dili konuşursa konuşsun kolayca anlamasını ve anlaşmasını sağlayan bir etki yaratmaktadır. Örneğin, basit bir eşitlik olan $3x+5 = 4x$ ifadesini açık olarak “üç x artı beş eşittir dört x” şeklinde yazmak kullanışlı olmadığı gibi anlaşılabilirliği de engellemektedir. Zaten matematikte öyle durumlar vardır ki sembollerin kullanılması zorunlu hale gelmektedir. Böyle bir durum için örnek olarak “bir sayının küpü ile sayının kendisinin farkı nedir” soru cümlesi gösterilebilir. $n^3 - n$ olması gereken doğru cevap, başka bir bakış açısıyla $n(n+1)(n-1)$ şeklinde de yazılabilir. Ancak bu şekilde ifade edilmesi cevabın anlaşılabilirliği açısından pek faydalı olmayacaktır (Arcavi, 2001).

Öğrencilerin soyut düşünme sürecine girmeleri ile birlikte derslerde değişken kavramının kullanımı öğrencilerin cebirsel düşünme yeteneklerinin gelişmeye başladığını göstermektedir. Cebirsel düşünmenin gelişim süreci okullarda matematik derslerinde işlenen cebir öğretiminin kalitesine bağlıdır. Çünkü cebirsel düşünmenin ilk adımının atıldığı yer matematik müfredatında bir parçası olan cebirsel öğrenmenin gerçekleştiği okul ortamındaki derslerdir. Eski matematik müfredatında cebir öğrenme alanı 7.sınıf dersleri ile başlamaktaydı fakat yeni müfredat programı ile birlikte bu durum değişmiştir. Cebir öğrenme alanının temeli öncelikle ilköğretim 1-4.sınıflarda örüntüler alt öğrenme alanı ile atılmaktadır daha sonra ortaokul 5-8.sınıf düzeylerinde ise örüntü temelini üzerine öğrenilen kuralların genellenmesi ve sembollerle ifade edilmesi eklenerek devam edilmektedir. Daha iler ki sınıflarda ise genellemelerin iki bilinmeyenli denklemlerle genişletilmesi sağlanmakta böylece ifade ettiğimiz süreç temelden en üst düzeye kadar anlamlı bir öğretim süreci üzerine inşa edilmesi amaçlanmaktadır (Yenilmez & Teke, 2008). Cebirsel öğrenme sürecinde öğrenciler semboller ve simgelerden oluşan yeni bir matematiksel dil öğrenecekler ve kullanacaklardır. Cebirsel

alanın alt öğrenme alanı olan genelde çeşitli formüller özelde ise cebirsel ifadeler, örüntüler, denklemler, özdeşlikler gibi çeşitli alanlarda öğrencilerin değişkenin sahip olduğu anlamın farkına varmaları ve değişkenleri kavramaları çok önemlidir (MEB, 2009).

Cebir öğrenme alanında ortaokul matematik müfredatlarında aşağıdaki alt öğrenme alanlarına ve kazanımlarına yer verilmiştir:

Cebirsel ifadeler.

- Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.
- Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
- Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.
- Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.
- Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.
- Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.

Eşitlik ve denklemler.

- Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.
- Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.

Doğrusal denklemler.

- Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo, grafik ve denklemlerle ifade eder.
- Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.
- Koordinat sistemini özellikleriyle tanırlar ve sıralı ikilileri gösterir (MEB, 2009).

Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler.

- Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.
- Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.
- Özdeşlikleri modellerle açıklar.
- Cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırır.

Öğrencilerin gündelik yaşamlarında karşılaştıkları örüntüler ile öğrenciler cebirle tanışmaktadır. Bu ilkokulda başlamaktadır. İleriki sınıflarda ise öğrenciler harfleri ve sembolleri kullanarak denklem çözümlerini öğrenirler(Akyüz & Hangül, 2014).Eşitlik ve denklem cebir alanının temelini oluşturan kavramlardır. Günlük hayatta, bilimsel çalışmalarda ve bazı meslek alanlarında karşılaşılabilen problemlerin bazıları bir denkleme veya bir denklem takımına indirgenebilmektedir(Altun, 2010).

Ortaokul ve ortaöğretim matematik öğretim programının ana teması, cebirsel düşünme üzerine kuruludur. Cebirsel öğrenme alanı ise değişkenler, semboller ve simgelerin kullanımı ile oluşan denklem ve denklemlerin çözümü üzerine kuruludur (Dede, 2004).Bu sebeple denklemler genelde matematik alanında özelde cebir müfredatında önemli bir yere sahiptir. Denklemler konusunun kavranabilmesi çok önemlidir çünkü bu ileri matematiğe zemin hazırlar (Şen, 2008)

Denklem kavramını öğretmeden önce, öğrencide eşitlik yazma becerisinin geliştirilmesi gerekir. Öğrencilerin önce eşitlik yazmanın mantığını kavraması gerekmektedir (Altun, 2010). Eşit olma, denk olma anlatılırken terazi modelinden yararlanılabilir. Her iki tarafa da aynı miktarda ekleme ve çıkarma sonucunda neler olacağını tartışarak eşitliğin korunacağı öğrencilere sezdirilir. Eşitliğin korunumu terazi ile dengeleme etkinlikleri yaptırılarak öğrencilere keşfettirilir. Dengenin durumunun devam etmesi için neler yapılabileceği üzerinde konuşulmalıdır, sağlanan denge sisteminin aslında eşitlik anlamına geldiği ifade edilir (MEB, 2009).

Altun (2010)' nun yaptığı tanımda değişkenlere sahip eşitliklere denklem adı verilmiştir. Göker'e göre ise yaklaşık 4000 yıllık bir geçmişi olan cebir, denklemleri çözmek için ortaya çıkmıştır (Akt., Yaprak Ceyhan, 2012).

Derbyshire (2006) ise denklemi tanımlarken şu ifadeyi kullanmıştır: "Denklem, bir durumun başka bir duruma eşit olması şeklinde tanımlayabiliriz. Örnek verecek olursak; 'bir artı bir eşittir iki 'dediğimizde eşitlik yani denklem meydana getiririz. Diophantus gibi matematik bilginleri ise yukarıdaki bilginin aksine' eğer bir eşitlik bilinmeyen içeriyorsa ancak denkleme dönüşebilir 'şeklinde bir ifadeyi savunmaktadırlar. Bilinmeyen değer eşitlikte olması ile 'cevap budur' ifadesinden 'cevap nedir' veya 'hangi durumda öyledir' ifadelerine doğru araştırmacı bir boyuta dönüşmüştür. ' $X+7=10$ ' eşitliği bir denklem olur ve burada sorulan problem 'hangi sayı ile yedinin toplamı 10 eder?' şeklindedir böylece çözüm ise ' $X=3$ ' şeklinde sağlandığında denklem olur. "

Eşitlik ve denklem soyut bir konudur. Bu nedenle yıllardır geleneksel yöntemle işlenen dersler yüzünden öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini çok fazla

geliştirememişlerdir. Ortaokulda eşitlik ve denklem konusu öğretilirken öğrencilerin yaşadıkları sıkıntılar düşünüldüğünde, öğrenme ortamında bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik ihtiyaç giderek artmaktadır. Eşitlik ve denklem konusu matematikte birçok konunun temelini oluşturmaktadır (Şen, 2008).

Yirmi birinci yüzyılda olduğumuz bu dönemde matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinin hedeflenen noktaya ulaşmasını sağlamak amacıyla engellerin ortadan kaldırılması gerekir. Bu sebeple en önemlisi geleneksel yöntemle gerçekleştirilen öğretim sürecinden vazgeçilmelidir (Mumme & Weissglas, 1989). Monaghan ise cebir öğrenme alanını; matematik öğretimi ile bilgisayar teknolojisinin birleşerek kullanıldığı en gözde alanlardan biri olmakla birlikte “denklemler” alt öğrenme alanı da aynı zamanda teknolojinin çok fazla kullanılabilceği bir alandır şeklinde ifade etmiştir. Aynı zamanda teknolojinin cebir öğrenme alanında kullanımının avantajlarını gösteren birçok çalışma mevcuttur (Akt., Nickson, 2004). Bu sebeple kalıcı ve etkili bir öğretimin sağlanması için BDMÖ’ den yararlanılması gerekir.

Ersoy ve Baki (2004), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı matematik öğrenme ve öğretme etkinliklerinin gerçekleştirilmesi için en uygun yazılımların açık yazılımlar olduğunu ifade etmişlerdir. Açık yazılımlara örnek verilecek olunursa:

Bilgisayar cebiri sistemleri (BCS): Bu yazılımlar matematik öğrenme ve öğretme sürecinin ilköğretim düzeyinden lisansüstü düzeye kadar her basamağında kullanılmaktadır. Derive, Theorist, Converge, Mathcad, Mathematica, Maple, MatLab... Vb. örnek olarak verilebilir. Mesela bunlardan Derive en basit olarak ileri hesap makinelerinde bile olan bir yazılımdır. Bu yazılımlar öğrencilerin ilk başlangıçta bilgisayarlarla kolay bir şekilde yakınlık kurmalarını sağladığı gibi öğrencilerin kullanabileceği kolay bir yazılımdır (Ersoy & Baki, 2004).

Yapılan birçok araştırmada BCS’ den faydalanılmıştır (Kabaca, 2006; Aksoy, 2007; Tuluk & Kaçar, 2007; Aktümen & Kaçar, 2008; Mayes, 1995; Stephens & Konvalina, 1999). Örneğin Mayes (1995) cebir dersinde Derive yazılımını kullanarak bilgisayar desteğiyle öğrenen deney grubu ile geleneksel yöntemlerle öğrenen kontrol grubunu karşılaştırmıştır, Derive yazılımını kullanan deney grubunun problem çözmeye, görselleştirme ve muhakemeye ilişkin olarak daha üstün olduğunu ifade etmiştir. Stephens and Konvalina (1999) ise cebir dersinde başka bir BCS yazılımı olan MAPLE’den yararlanarak eğitim gören deney grubu ile görmeyen kontrol gurubu karşılaştırmış ve grupların akademik başarıları arasında anlamlı fark bulmasa da MAPLE’den yararlanarak ders işlenen deney grubunun başarı düzeyinin daha üstün olduğu görülmüştür (Işıksal & Aşkar, 2005).

Dinamik geometri yazılımları (DGY): The Geometer's Sketchpad, Cabri, Cabri 3-D, Cinderella veya Geometric Supposer gibi yazılımlar Dinamik geometri yazılımları olup matematik öğretiminin her kademesinde kullanılan açık yapıda yazılımlardır. Bu yazılımlarla iki-boyutlu uzayda/düzlemde geometrik şekillerin özelliklerini ve bir takım ilişkileri incelemek ve bulgulamak mümkün olmaktadır (Ersoy & Baki, 2004). Dinamik Geometri Yazılımlarının en önemli özelliği oluşturulan şekillerin farklı dönüşümler altında bir yerden bir yere taşınabilmesi, değiştirilmesi ve hareket ettirilebilmesidir (Goldenberg, 1999; Baki, Güven & Karataş, 2002) . DGY ile yapılan ve öğrencilerin akademik düzeylerinin, görüşlerinin vb. değişkenlerin araştırıldığı birçok araştırma yapılmıştır (Güven & Karataş, 2003; Baki vd., 2002; Aydoğan & Erbaş, 2008; Baki, Köse & Karakuş, 2008; Tutak & Birgin, 2008; Almeqdadı, 2000).

Araştırma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Eğitim ve öğretimde çeşitli sıkıntılar olması, her geçen gün farklı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmayı gerektirmektedir. Bu yöntem ve tekniklerin etkililik derecesi araştırmalara konu olmuştur. Çağımız gereği ve bilgisayarın hayatımızdaki yeri itibariyle eğitimde de faydalı olacağı düşüncesiyle çeşitli araştırmalara konu olmuştur ve eğitimde kullanımının etkililiği araştırılmıştır.

1985 yılında İsrail’de Mevarech adlı matematikçi tarafından 376 öğrenci ile yapılan çalışmada BDMÖ ile geleneksel matematik öğretimi karşılaştırılmış ve BDMÖ ‘nün öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında BDMÖ ile yapılan derslerde öğrencilerin daha başarılı olduğu ve derslere karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür (Akt., Kutlu, 1999).

Tanaçan, 1994 yılında yaptığı çalışmada, “7. sınıf düzeyindeki kız ve erkek öğrencilerinin denkleme dayalı problem çözme başarılarında bilgisayar destekli öğretimin etkileri”ni incelemiştir. Araştırma 1993-1994 öğretim yılında 128 öğrenci ile yürütülmüştür. Denklemler konusu deney grubuna BDÖ ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler ile anlatılmıştır. Daha sonra yapılan değerlendirme sonucunda, deney ve kontrol grubundaki hem kız hem erkek öğrencilerin, denklemlere dayalı problem çözmelerdeki erişim puanları arasındaki anlamlı bir farkın olmadığı fakat az da olsa $\alpha=0.05$ düzeyinde anlamlı bir farkın “Bilgisayar Destekli Öğretim” lehine olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre, BDÖ ile yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde, çok az etkisi olduğu görülmüştür.

Dündar (1997) yaptığı araştırmasında, İlkokul 4. sınıflarda yardımcı materyallerle eğitim yapılan deney grubu ile geleneksel yöntemle eğitim yapılan kontrol grubunun matematik başarısı arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelemiştir. Araştırma, Ankara ve Hakkâri illerindeki ilkokullardan seçilen 190 öğrenci ile yapılmıştır. Gelir seviyesi yüksek ve düşük düzeydeki deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında yardımcı materyale yönelik olumlu yönde anlamlı bir farklılık bulunmuş, ancak orta düzeydeki öğrencilerin matematik başarılarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kirnik (1998), 1996-1997 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Ankara'da birkaç okulda 198 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmada ,''Denklemler'' konusunun öğretiminde BDÖ ile geleneksel öğretim yönteminin akademik başarıya etkisi karşılaştırmıştır. Her okuldaki rastgele iki sınıf, deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulamada, denklemler konusu deney grubunda BDÖ yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, Çankaya Anadolu Lisesi ve Ağa Ceylan İlköğretim okullarında Bilgisayar Destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre bir üstünlüğü olmadığı, ancak Ankara Anadolu Lisesinde Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonucunda bazı önerilerde bulunulmuştur.

Poole (1995), yaptığı araştırmasında öğrenme etkinliklerinde bilgisayar ile öğretim sürecini gerçekleştirdiği deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik başarılarının geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim sürecini gerçekleştirdiği kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Tanaçan (1999),yaptığı çalışmasında mezun sınıf düzeyinde öğrencilerin Lineer Cebir konusundaki problemleri çözümedeki başarılarının klasik öğretime karşın tutorial tarzı öğretim yöntemi ile desteklenmesi durumunda nasıl etkileneceğini araştırmaktadır. Deney grubunda 30, kontrol grubunda 30 olmak üzere 60 öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Deneyde kullanılan ön test ve son testteki sorular zorluk indekslerine göre üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup zorluk indeksi 0.20-0.40 (kolay soru grubu), ikinci grup zorluk indeksi 0.40-0.60 (orta soru grubu), üçüncü grup zorluk indeksi 0.60-0.80 (zor soru grubu) arasındaki sorulardan oluşturulmuş olup değerlendirme hem tüm sorular hem de her soru grubu için ayrı ayrı yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda klasik öğretim ile tutorial tarzı öğretim yöntemi erişim puanları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra soru gruplarına göre yapılan değerlendirmede kolay ve orta soru grubunda anlamlı bir fark

bulunmazken zor soru grubunda tutorial tarzı öğrenim gören öğrencilerin lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Brown (2000), yaptığı çalışmada ilköğretim ve ortaokulda okuyan 214 öğrenciyle BDÖ ile gerçekleştirdiği matematik öğretimini 2 yıl süresince incelemiştir. Bu araştırma ön test-son test deney ve kontrol gruplu desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre BDÖ yazılımları ile öğrenme sürecinin gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrencilerin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha üstün oldukları görülmüştür. Bununla birlikte çalışmada, BDÖ yöntemi eğer etkili ve verimli kullanılırsa öğrencilerin sahip oldukları öğrenme farklılıklarının giderilebileceği ifade edilmiştir.

2001 yılında Regensburg Üniversitesi'nden Rudolf Vom Hofe, "Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamlarında Öğrencilerin Öğrenme Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme" adlı çalışmasında BDÖ ortamlarının rastgele ve otomatiğe bağlanan bir öğrenme ortamı şeklinde dizayn edilmediği eğer öğrencilerin bilgisayar teknolojisinin ve BDÖ yazılımlarının önemini ve nasıl kullanılması gerektiğini kavrayamaması durumunda öğrenme süreci açısından tehlike arz edebileceğini ifade etmektedir. Ayrıca BDÖ sayesinde öğrencilerin düşüncelerini her yönüyle kullanabileceğini ve her iki cinsinde iletişim adına bilgisayarı etkin bir şekilde kullanabildiğini söylemiştir.

Wong (2001) yaptığı çalışmada üç farklı formatta bilgisayar destekli ve klasik ödevlerin Hong Kong' da ki lise seviyesindeki öğrencilerin matematik başarılarına olan etkisini incelemiştir. İnceleme sonunda uygulama ve alıştırma tabanlı bilgisayar uygulamalarını kullanan gruptaki öğrencilerin matematik ders başarıları anlamlı şekilde olumlu yönde arttığını ifade etmiştir.

Aktümen (2002), "İlköğretim 8.sınıflarda, harfli ifadelerde işlemler konusunun, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerine etkileri" ni çalışmıştır. Araştırma sekizinci sınıfa devam eden 50 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada, harfli ifadeler konusu, deney grubuna BDÖ yazılımı uygulanarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanarak öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilere göre BDÖ akademik başarıyı olumlu yönde etkilemiştir.

Smelser (2002), "Making Connections in Our Classrooms: Online and Off" adlı çalışmasında internet ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte öğretmenlerin geleneksel sınıf anlayışından uzaklaştığını belirtmiştir. Geleneksel sınıf anlayışında öğrenciler arasında işbirliğinin olmadığını ve etkileşimli bir sınıf ortamının oluşmadığını ifade etmiştir,

Chan (2002), yapılan literatür taramaları sonuçlarına göre, bilgisayarların geleneksel öğretime bir destekleyici olarak kesin bir şekilde olumlu etki yaptığı ve bu etkinin matematik alanında kanıtlandığını belirtmektedir.

Düzgün (2003), “İlköğretim 5. sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi”ni incelemek amacıyla çalışma yürütmüştür. Çalışma grubunu, yetmiş tane 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada elde edilen sonuçlar da genel olarak, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür ayrıca cinsiyet değişkeni açısından manidar bir fark bulunmamıştır.

Tabuk (2003)’ un, yaptığı çalışmasındaki amacı “ilköğretim 7. sınıflarda bilgisayar destekli eğitimin matematik dersindeki başarıya etkisi”nin olup olmadığını araştırmaktır. Araştırma yedinci sınıfta okuyan toplam 72 öğrenciye uygulanmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli eğitim uygulanırken, kontrol grubunda klasik öğretim yöntemi takip edilmiştir. Şu sonuçlara ulaşılmıştır: İlköğretim okullarının 7. sınıflarında bilgisayar destekli eğitimin matematik dersindeki başarıya olumlu etkisi vardır, öğrenci cinsiyetlerinin başarıya etkisi yoktur, anne-baba eğitim durumlarının başarıya etkisi yoktur, İlköğretim okullarının 7. sınıflarında bilgisayar destekli eğitimin matematik dersine karşı olan tutumlarına etkisi vardır.

Klein, (2005) yaptığı çalışmada MyMathLab isimli online bilgisayar destekli öğretim yazılımını 2005 yılı bahar dönemi boyunca yüksek okul cebir öğrencileri üzerinde çalışmıştır. 30 öğrenci, geleneksel öğretimlerine ek olarak MyMathLab isimli yazılımla birlikte öğrenmişlerdir. 29 öğrenciye ise yalnızca geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmada ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. Ön test sonuçlarında çevrimiçi BDÖ uygulayan deney grubundaki öğrenciler aleyhine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön bilgileri kontrol grubundan daha düşüktür şeklinde yorumlanabilir. Son test sonuçları ve ortalama farkları karşılaştırmalarında istatistiksel olarak ($p < 0.05$) anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Tahir (2005), araştırmasında Pakistan “da öğrenci başarısını ve kalıcılığını artırmak için kullanılan bilgi ve iletişim teknolojileri yöntemlerini kıyaslamayı ve daha etkili olanı belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada üç yöntem karşılaştırılmıştır; BT Öğretim, BT Öğrenme ve Geleneksel Yöntem Araştırmanın örneklemini 63 öğrenci oluşturmuştur, öğrenciler cinsiyet ve yeterlilik düzeyinde heterojen olarak gruplara dağıtılmıştır. BT Öğretim ve BT Öğrenme grupları deney grubunu oluştururken, Geleneksel yöntemin uygulandığı grup kontrol olarak seçilmiştir. Üç grupta “Matris Kavramı” konusu işlenmiştir. BD öğretim grubunda Stanford Üniversite’sinin geliştirdiği Üstün Zekâlılar için Eğitim Programı (EPGY)

yazılımı kullanılmış, buna ek olarak tekrar ve alıştırmaya uygulamaları, kendini değerlendirme uygulamaları ve dersler sağlanmıştır. BT Öğrenme grubunda EPGY programını kullanmanın yanında internet, e- posta, sohbet ve çevrimiçi yardım destekleri sunulmuştur. GÖ grubu öğrencileri, geleneksel öğrenme teknikleriyle öğrenmişlerdir. İki yönlü kovaryans analizi yapılmıştır, BT Öğretim, BT Öğrenme ve GÖ yöntemleri karşılaştırmalarında matematik öğrenme başarıları arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. Kalıcılık değerlendirmelerinde BT Öğrenme ve GÖ gruplarının tekrarlanmış son test ortalama puanları karşılaştırmalarında, anlamlı farklılık çıkmıştır. BT Öğretim, BT Öğrenme ve GÖ tekrarlanmış son test ortalama puanlarına göre anlamlı bir fark çıkmamıştır. Sonuç olarak BT Öğrenme yönteminin ortaokul düzeyinde matematik öğretiminde öğrenci başarısını ve öğrenilenlerin kalıcılığını daha iyi yönde destekleyebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Aslan (2005), , ilköğretim 6. sınıflarda, kesirlerin ondalık gösterimi konusunun, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerine etkilerini incelemiştir. Ayrıca bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin cinsiyet, başarı, annesinin öğrenimi ilköğretim mezunu olan ve annesinin mesleği ev hanımı öğrencilerin basan durumuna etkisi de incelenmiştir. Çalışmanın denekleri, 2004-2005 öğretim yılı, ikinci döneminde Bursa İli Osmangazi ilçesi Mithat Paşa İlköğretim Okulundan 111 öğrenci, Fetur İlköğretim Okulundan 84 öğrenci ve Yıldırım ilçesi Emine Sait Uyar İlköğretim Okulundan 60 öğrenci toplamda ise 255 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın amacı doğrultusunda uygulanan yöntemle matematik dersi notlarına göre deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Gruplar üniteyi aynı öğretmenle ders planındaki ders saatlerinde işlemişlerdir. Deney grubu sınıfta derslerini Powerpoint'te hazırlanan sunular ile işlemiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin başarısını ölçmek için her iki gruba son test uygulanmıştır. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular doğrultusunda, bilgisayar destekli matematik öğretimin klasik yöntemle kıyaslandığında öğrenci başarısını etkilediği, annesi ev hanımı olan ve annesi ilköğretim mezunu olan öğrencilerin başarısını daha fazla artırdığı, bilgisayar destekli öğretimin cinsiyet ve başarısız öğrenciler üzerinde etkisinin olmadığı, başarılı öğrenciler üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Zhang (2005) , araştırmasında üçgenler konusunu öğretirken BDÖ yönteminin akademik başarıya etkisinin araştırmıştır. Çalışma 6.sınıfta öğrenim gören 108 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma ön test-son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen ile sürdürülmüştür. Araştırma tamamlandıktan sonra elde edilen verilere göre BDÖ ile öğretim gerçekleştirilen deney grubu ile geleneksel yöntem ile öğretim gerçekleştirilen kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda öğretmenlerin bilgisayar

teknolojisini ve BDÖ yazılımlarının derste yardımcı araç olarak kullanabileceklerini ifade etmiş ve BDÖ yazılımlarında geri dönütlerin uygun olarak hazırlanmasını önermiştir.

Yünkül (2006) 'e göre bu çalışmanın amacı ilköğretim 6. Sınıf düzeyindeki OBEB ve OKEK konusunun öğretim yazılımını hazırlamaktır. Yazılımın hazırlanması sırasında çoklu ortam (multimedia) yazılım tasarlama ilkeleri ve öğretim yazılımı tasarlama ilkelerinden faydalanılarak, hazırlanma, tasarım, geliştirme, değerlendirme ana basamaklarına göre hazırlanmıştır. Hazırlanma basamağında ihtiyaçlar ve hedefler belirlenmiştir. Tasarım basamağında fikirleri elemek, is ve kavram analizi, ön dersin tanımı, değerlendirmek ve gözden geçirmek aşamaları tanımlanmıştır. Geliştirme basamağında dersin akış seması, storyboard-olay seması, dersi programlamak ve destek materyal üretmek aşamalarından sonra değerlendirme basamağı ile yazılım tamamlanmıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan öğretim yazılımının söz konusu düzeyde kullanılması ve obeb ve okek konusunun öğretimiyle ilgili öneriler sunulmuştur.

Kabaca (2006), Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) genel matematik konularından limit kavramının öğretiminde öğrencilerin akademik başarı, matematiğe yönelik tutumları ve görüşleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma, Uşak Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 1. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile 2005-2006 eğitim-öğretim yılı içinde gerçekleştirilmiştir. Bu 30 öğrenci ile deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubuna yapılandırmacı ve BCS, kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşımla limit konusu işlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grupların not ortalamalarına bakıldığında deney grubunun daha yüksek puan ortalamalarına sahip olduğu görülmüştür. Aynı zamanda hazır bulunuşluk testi, tutum testi ve kalıcılık testine göre grupların arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Deney grubu öğrencilerinin genel olarak görüşleri incelendiğinde ise dersi daha verimli ve etkili buldukları belirtilmiştir.

Takunyacı (2007)' nın yaptığı bu çalışmada geometri öğretilirken daha çok geleneksel öğretim yöntemleri dikkate alınarak hazırlanan BDÖ ile yüz yüze yapılan öğretim karşılaştırılmış ve öğrencilerin erişti düzeylerine etkileri incelenmiştir. Çalışma 2005-2006 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Sakarya'da bir okulda öğrenim gören 72 ilköğretim öğrencisi ile yapılmıştır. Bu çalışmada daha çok öğrencilerin Gardner'in Çoklu Zekâ Kuramı dikkate alınarak Görsel/Uzamsal ve Matematiksel Zekâları üzerine çalışılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının Akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Yiğit (2007), “İlköğretim 2.Sınıf Seviyesinde Bilgisayar Destekli Eğitici Matematik Oyunlarının Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” ile ilgili yaptığı araştırmasında bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının geleneksel yöntemle göre öğrencilerin akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Aksoy (2007), bilgisayar cebiri sistemlerinin (BCS), Matematik dersindeki türev kavramının öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlama, akademik başarı, işlemsel beceri ve problem çözme becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini deney grubunda 22 ve kontrol grubunda 21 olmak üzere 2 grup üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubu öğrencilerine yapılandırmacı ve BCS, kontrol grubu öğrencilerine ise yapılandırmacı yaklaşımla öğretim yöntemleri kullanılarak türev konusu işlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına göre kavramsal anlama alt boyutu açısından BCS kullanımından kaynaklandığı anlamlı fark gözlemlenmiştir. Diğer iki boyut olan işlemsel anlama ve problem çözme becerisi alt boyutlarında ise deney ve kontrol grubu ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Matematiğe yönelik tutum açısından her iki grupta yer alan öğrenciler arasında ise tutum puanları açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Kayabaş (2007),Ortaöğretim 9. sınıf bilgisayar derslerinde işbirliğine dayalı bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisini bireysel bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle karşılaştırarak araştırmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu ise, 2006 – 2007 eğitim – öğretim yılında Ankara ili Gölbaşı ilçesi Anadolu Meslek ve Endüstri Meslek Lisesi 9. sınıfta öğrenim görmekte olan 58 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Deney grubuna işbirliğine dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise bireysel bilgisayar destekli öğretim yöntemi, araştırmacı tarafından geliştirilen “Elektronik Tablolama” ünitesi özel ders yazılımı ve çalışma yaprakları ile altı hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, deney grubunda öğrenilenlerin kalıcılığıyla, kontrol grubunda öğrenilenlerin kalıcılığı arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Boyraz (2008), yaptığı çalışmada iki farklı bilgisayar destekli öğrenme ortamının, geleneksel öğrenme yöntemi ile karşılaştırıldığında yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal düşünebilme becerilerine, geometriye, matematiğe ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisini araştırmayı; öğrencilerin bilgisayarla öğrenmenin öğrenmeleri üzerine etkisine ilişkin görüşlerini almayı amaçlamıştır. Çalışma 57 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda gruplar arasında uzamsal düşünebilme becerisi testinden alınan

puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat gruplar arasında geometri, matematik ve teknoloji ölçeklerinden alınan puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ferrill Seal (2008) “A Comparison of Academic Achievement and Retention of Community College Students in College Algebra After Completion of Traditional or Technology-Based Instruction” araştırmasında, üniversite cebiri üzerine teknoloji tabanlı öğretim ve geleneksel öğretim alan üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını, tutumlarını ve dersi bırakma oranlarını incelemiştir. Araştırmasında 80 öğrenciye geleneksel öğretim ile 70 öğrenciye ise teknoloji tabanlı öğretim ile ders işlemiştir. Araştırma sonucunda teknoloji destekli öğretim gören öğrencilerle geleneksel öğretim gören öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat daha yüksek olduğunu belirtilmiştir. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır fakat kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Ragasa'nın (2008) yaptığı çalışmasında “Basit İstatistik” dersinin öğretim sürecinde BDÖ ve geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırarak öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada 53 öğrenci ile çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda BDÖ ile öğretim yöntemi lehine anlamlı bir farklılık bulunmakla birlikte tutumları arasında bir farklılık bulunmamıştır.

Moore (2008)'un araştırmasında, BDÖ' nün cebir öğretiminde son test puanlarına etkisi incelenmiştir. Bu araştırma 109 tane ortaöğretim 9.sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Deney grubuna BDÖ, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Son test olarak National Proficiency Student Survey (NPSS)'den yararlanılmıştır. Cebir öğretiminde BDÖ 'de ‘‘PLATO’’ yazılımı kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin akademik başarılarına cinsiyet açısından da bakılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre akademik başarıları arasında deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca her iki grupta da her iki cinsin başarı puanları son test lehine artış göstermiştir.

Nas (2008) , bu araştırmasında ortaokul 6.sınıf müfredatında yer alan ‘‘eşitlik ve denklem ‘‘konusunun öğretimi için tasarlanan ‘‘Aplusix yazılımı’’nın öğrencilerin akademik düzeylerine etkisi ve öğrencilerin karşılaştıkları kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik araştırma yapılmıştır. Ayrıca araştırmaya yönelik öğrencilerin görüşleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma 104 6.sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Başarı testindeki sorular ‘‘Eşitlik ve Denklem’’ konusuna yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu sorular örnekleme uygulama

öncesinde ve sonrasında ön ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda ‘‘Aplusix yazılımı’’ kullanılırken, kontrol grubunda mevcut öğretim ile ders işlenmiştir. Araştırmanın sonuçları ‘‘Aplusix yazılımı’’ ile ders işlemenin öğrencilerin başarılarına pozitif yönde katkısı olduğu ifade edilmiştir. Aynı zamanda elde edilen verilere göre deney grubunda yer alan öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre kavram yanlışlarının daha az olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, diğer konuların öğretiminde yazılım kullanılmasına yönelik önerilerle çalışma tamamlanmıştır.

Lu (2008) tarafından yapılan çalışmaya göre pek çok öğretmen teknoloji destekli öğretim ortamının düzenlenmesinin (bilgisayar, projeksiyonun hazırlanması vs.) zaman kaybına neden olduğunu söylemiştir. Ayrıca öğretim esnasında öğrencilerin kendi maillerini kontrol etmesi, web’ de gezinti yapması ve müzik dinlemesi gibi durumlar derse olan ilgilerini dağıtan sebepler olarak görülmüştür. Bu durumlar GeoGebra uygulamalarını da engelleyebilir (Lu, 2008).

Oğuz (2008)’in yaptığı çalışmasında denklemlerin CD destekli öğretim ile akademik başarıya etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubu şeklinde iki grup oluşturulmuş ve süreç 7 hafta sürmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre eğitimin öğrenci başarılarına olumlu yönde etki ettiği aynı zamanda öğrencilerin tutumlarına ve hatırlama düzeyine de olumlu etki ettiği görülmüştür.

Erek (2008) araştırmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin denklemler konusundaki kavram yanlışlarını ve bunların önlenmesi ve giderilmesi konusunda teknolojinin rolünü ve etkisini araştırmıştır. Dersler bilgisayar etkinlikleri ile sanal ortamda işlenmiştir. BDÖ kullanılarak gerçekleştirilen eğitimde öğrencilerden elde edilen verilere göre bilgisayar ile öğretimin kavram yanlışlarını engelleme de bir etkisi olmadığı fakat tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği görülmüştür.

Esen (2009),bu araştırmasında, ilköğretim 6.sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin etkisini incelemiştir ve geleneksel eğitim yöntemine göre, öğrenci başarısı üzerinde etkili olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma; 2008-2009 öğretim yılı, birinci dönemde 6.sınıf da okuyan 316 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Olasılık konusu; kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile verilirken, deney grubuna ise, BDÖ sistemi bulunan sınıfta verilmiştir. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, İlköğretim altıncı sınıflarda olasılık konusunda BDÖ ile öğretimin, geleneksel öğretime göre başarıya daha fazla olumlu yönde etki ettiği ve BDÖ ders ile işlemenin öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Yıldız (2009), Bu araştırmada, ‘‘ilköğretim 8. sınıf düzeyinde, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanılmasının öğrenci tutumu ve başarısına etkisi’’ araştırılmıştır. Araştırma, 2008–2009 öğretim yılında, 46 8. sınıf öğrencisiyle yürütölmüştür. Araştırmanın deney grubuna BDÖ yöntemi ile işlenmiştir. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda BDÖ ile ders işlenen deney grubunda başarının daha fazla arttığı ve tutum puanları ortalamalarının deney öncesi ve sonrası açısından anlamlı düzeyde farklılık olduğu görölmüştür. Deney grubuna uygulanan BDÖ yöntemi sonrası başarı düzeylerinde cinsiyet açısından bir farklılık görölmemiştir.

Palmer (2009) yayımladığı doktora tezi çalışmasında ‘‘Matematik dersiyle teknolojinin birleştirilmesiyle 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi ’’ konusunu incelemiştir. Bilgisayar destekli öğrenmeyle matematik ders başarısı arasındaki ilişkiyi incelediği bu çalışmasında deney ve kontrol grupları kullanılmıştır. 300 öğrenciden oluşan bu gruplara ön test ve son test uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine dokuz hafta boyunca her gün bilgisayar sınıfında ‘‘Successmaker’’ bilgisayar programıyla matematik dersi verilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri klasik öğretim yöntemiyle matematik ders konularının sınıflarda almışlardır. Araştırma sonunda, matematik dersinden bilgisayar teknolojisinin kullanılması ders başarılarını olumlu yönde etkilediği ve bilgisayar kullanılması öğrencilere eğlenceli gelmiş, derse olan hevesleri artmıştır.

Chiang ve Jacobs (2009), ‘‘Effect of Computer-Based Instruction on Students Self-Perception and Functional Task Performance’’ adlı bilgisayar temelli öğretim üzerine yaptıkları araştırmada bilgisayar destekli eğitim gören grubun okuma becerisinde diğer gruptan anlamlı olarak farklılaştığını tespit etmişlerdir. Bilgisayar temelli eğitimin matematik, okuma ve yazma becerileri gibi akademik alanlarda öğrenme güçlüğünü gidermek için kullanıldığını ve birtakım etkinlikler, benzetim programları ve eğitici yazılımlar ile eğitime yardımcı olduğunu vurgulamışlardır.

Slavin, Lake ve Groff (2009), ‘‘Effective Programs in Middle and High School Mathematics: A Best-Evidence Synthesis’’ adlı deneysel çalışmada ortaokul ve lise düzeyinde matematik programları ile ilgili çalışma yapmışlardır. Bu araştırmada günlük öğretim uygulamaları ve öğrenci etkileşimini vurgulayan programların sadece teknoloji ve ders kitabını vurgulayana göre daha fazla etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Korucu (2009) ,bu araştırmasında ‘‘okgenler konusunun karikatürle ve bilgisayar destekli öğretimle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, matematiğe karşı özyeterlik algılarına, matematik tutumlarına, matematik kaygılarına ve öğrenilen bilginin

kalıcılığına etkisi”ni incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu 2007-2008 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde merkezde bulunan bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda çokgenler konusu karikatürlerle işlenirken, kontrol grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda Deney ve kontrol gruplarının matematik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır fakat Deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur, Deney ve kontrol gruplarının matematik kaygıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test ve hatırlama testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Öner (2009),Bu araştırmanın amacı” ilköğretim 7. sınıfta yer alan Cebir öğrenme alanının Denklemler alt öğrenme alanı öğretiminde, teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişimi düzeyine, tutumuna ve kalıcılığa etkisi”ni incelemektir. Bu Araştırma, 2008-2009 öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 28 deney, 28 kontrol olmak üzere toplam 56 7. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna “Teknoloji Destekli Öğretim” yöntemi, kontrol grubuna ise “Geleneksel Öğretim” yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir fark olmasa da deney grubu öğrencilerinin erişimi puan ortalamalarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin kalıcılık testi puan ortalamaları, matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Öztürk (2011) , “matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımının öğrenci başarı ve tutumuna etkisi”ni belirlemek amacıyla araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma örneklemini ise Kahramanmaraş ili Afşin ilçesi Efsus İlköğretim Okulu’ndan seçilen iki grup seçilerek oluşturmuştur. İlköğretim 6. sınıf müfredatında yer alan “ Cebirsel İfadeler” konusu kontrol grubuna aktif öğrenme yöntemi ile deney grubuna ise bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Araştırma sonucunda; Bilgisayar destekli öğretim metodu ile yapılan öğretimde, aktif öğrenme yöntemiyle yapılan öğretime göre öğrenci başarıları ve tutumları açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Helvacı (2010) ’ya göre bu araştırmanın amacı, bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersi çokgenler konusundaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemektir. Araştırma 2009–2010 eğitim öğretim yılında Denizli Merkez İlköğretim Okulu’nda 6.sınıfta okuyan, matematik başarıları ve matematik tutumları birbirine denk dağılım gösterdikleri kabul edilen iki sınıftaki toplam 66 kişi

oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencileri “Çokgenler” konusunu, araştırmacı tarafından hazırlanan BDÖ ile işlerken, kontrol grubu öğrencileri ise mevcut öğretim yöntemi ile dersi işlemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek öğrencilerin gelişim düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan bilgisayar destekli eğitim materyalinin; öğrencilerin akademik başarı ile tutumları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Li ve Ma (2010) yaptıkları çalışmada “Bilgisayar teknolojisinin öğrencilerin matematik dersine olan etkisi” konusu incelenmiştir. İlköğretim öğrencilerine yönelik bu incelemede, matematik öğretimi ve öğretimde teknolojinin kullanılması üzerine yapılmış araştırmalardan nicel bulgular incelenmiştir. Bu bağlamda 36793 kişiden oluşan toplam 46 çalışma analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanılmasının olumlu neticelerini olduğu kanıtlanmıştır.

Şataf (2010) ’ın bu çalışması, ‘ ‘ İlköğretim 8.sınıflarda bilgisayar destekli matematik öğretiminin, öğrencinin başarı düzeyine ve tutumuna etkisi’ ’ ni araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu desen ile 48 tane 8.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Dönüşüm geometrisi konusu ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki ilişki ile ilgili konu, belirlenen deney grubuna BDÖ ile kontrol grubuna ise mevcut öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere göre BDÖ ile öğretimin gerçekleştirdiği deney grubunun akademik başarı düzeyi kontrol grubuna göre daha yüksektir fakat tutum düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Hangül (2010)’ün araştırmasının amacı; ilköğretim 8.sınıf matematik müfredatında yer alan “Geometrik Cisimler” konusunun BDÖ ile öğretimi sonucu öğrencilerin tutumlarına etkisinin araştırmak ve BDÖ hakkında görüşlerini tespit etmektir. Araştırma ‘ ‘ ön-son tutum kontrol gruplu deneysel desen’ ’ ile yürütülmüştür. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında 53 sekizinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Deney grubuna BDMÖ kullanılarak, kontrol grubuna ise yapılandırmacı öğretim yöntemi ile ders işlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda BDMÖ’ nün yapılandırmacı öğretim yöntemine göre öğrenci tutumlarına olumlu düzeyde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Şen (2010)’in araştırmasının amacı; ‘ ‘ ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinde sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli, bilgisayar destekli ve geleneksel olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, sezgisel düşünme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi’ ’ ni tespit etmektir. 2009-2010 öğretim yılının ikinci döneminde 6. sınıftaki iki deney ve bir kontrol grubu öğrencilerinden meydana gelmektedir. Bu çalışma Deney-1 grubuna sezgisel düşünme kontrollü olarak hazırlanan BDÖ ile Deney-2 grubuna MEB’in de kullandığı Vitamin adlı BDÖ ile kontrol grubu ise mevcut öğretim ile öğrenim yapılmıştır.

Elde edilen verilere göre akademik olarak en başarılı 8grup sezgisel düşünme kontrollü BDÖ yöntemi ile öğrenim gören grup olup en düşük ise MEB'in de kullandığı Vitamin adlı BDÖ ile öğrenim gören gruptur. Sezgisel düşünme açısından ise en başarılı sezgisel düşünme kontrollü BDÖ yöntemi ile öğrenim gören grup olup en düşük ise mevcut öğretim ile öğrenim gören gruptur. Sezgisel düşünme kalıcılık düzeyleri açısından bakıldığında ise bu araştırma kaliteli şekilde hazırlanan sezgisel düşünme kontrollü BDÖ yöntemi sezgisel düşünmeden kaynaklanan hataları en aza indirdiğini ve gerçekleştirilen öğretim yönteminin ise kalıcılığı arttırdığı gösterilmiştir.

Öztürk (2011), bu araştırmasında, ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin oran- orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütmelerinin geliştirilmesindeki akademik başarılarını arttırmada bilgisayar destekli öğretimin iki farklı uygulaması olan geleneksel ve yeni bilgisayar destekli öğretimi geleneksel öğretimle karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma 6.sınıfta öğrenim gören 66 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, yeni bilgisayar destekli öğretim gören grubunun başarı düzeyi en yüksek, geleneksel öğretimin başarı düzeyi ise en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Tayan (2011)' in yaptığı araştırmanın amacı 7.sınıf müfredat konusu olan “Doğrusal Denklemler ve Grafikleri” nin dinamik matematik yazılımlarından GeoGebra' nın akademik başarıya olan etkisini ölçmektir. Araştırma Erzurum ilinde bir ilköğretim okulunda iki farklı şubede gerçekleştirilmiştir. Şubelerden biri Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin yapıldığı deney grubu, diğeri geleneksel öğretim yönteminin yapıldığı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırma 2010-2011 ders yılının bahar döneminde Mart ayının son üç haftası gerçekleştirilmiştir. Uygulamada her iki gruba da doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretimi yapılmıştır. Çalışmanın verileri Matematik Kaygısı Ölçeği, Doğrusal Denklemler ve Grafikleri Bilgi Testi, yazılı mülakat ve odak grup görüşmesiyle elde edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda dinamik geometri yazılımının kullanıldığı BDÖ yöntemi geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Yücesan (2011)'in bu araştırması, 6. Sınıflarda matematik dersinde bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisini ile ilgilidir. Yapılan çalışmanın örneklemini 2010-2011 öğretim sürecinde Der pazarı ilçesindeki bilgisayar laboratuvarı olan Ali Rıza Yılmaz İlköğretim Okulundaki 6A (Deney grubu), 6B (Kontrol grubu) sınıflarındaki toplam 48 öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan çalışma sonunda yapılan kümeler başarı testinin sonunda ise deney grubunda öğrencilerin daha başarılı olduğu ve kontrol grubuyla arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fırat (2011)'a göre yaptığı çalışma, ‘‘Olasılık ‘‘ konusuna ilişkin BDÖ yazılımlarından olan eğitsel oyunlarla işlenen dersin olasılık kavramlarına ilişkin kavramsal öğrenmeye etkisini araştırmaktır. 2010-2011 eğitim öğretim sürecinde bir devlet okulunda 6. sınıflarda 90 öğrenci ile yürütülmüştür. Elde edilen veriler sonucunda, eğitsel oyunlar aracılığıyla yapılan öğretimin olasılık konusundaki kavramsal öğrenmelere daha fazla etki edildiği belirtilmiştir.

Andiç (2012), 8.sınıf matematik konularının öğretim sürecinde BDÖ ile yapılan öğretimin erişim düzeyleri ile tutumlarına olan etkisi incelenmektedir. Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim sürecinde birinci döneminde, İstanbul’da bir devlet okulunda 8. sınıfta okuyan 34 öğrenci ile araştırma yapılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler Matematik dersini bilgisayar destekli yaklaşımı ile işlerken kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel yaklaşımlarla işlemişlerdir. Elde edilen verilere göre BDÖ ile yapılan deneysel çalışmanın sonucunda bilgisayar destekli öğretim çalışmalarının geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarı sürecine daha fazla olumlu katkılar sağladığı söylenebilir. Ancak aynı olumlu katkıyı matematik dersine yönelik tutum için ortaya koyamadığı da görülmektedir.

Huang (2012) Tayvan’da 5. sınıf çocuklarının hacim kavramlarını öğretimi için iki farklı bilgisayar destekli öğretim planının etkisini incelemiştir. Bu öğretim programları Geometri ile Hacim Ölçme ve Hacim Ölçme şeklinde adlandırılmıştır. Öğrencilerin iki ve üç boyutlu görselleştirmelerine yardımcı olmak amacıyla Cabri 3D, PowerPoint formatında tasarlan öğretim materyallerini birleştiren bir araç olarak kullanılmıştır. Hacim ölçmenin temel kavramları ve fiziksel manipülasyon içeren eğitim programı soru cevap yöntemi aracılığıyla öğrencilerin hacim ölçümü kavramlarını edinimini kolaylaştırdığını göstermiştir. Ayrıca, çocuklar daha fazla geometrik kavram içeren zengin bir öğretim planına maruz kalırlarsa hacim ölçme ile ilgili matematiksel düşüncelerini açıklamakla ilgili matematiksel düşüncelerini açıklamadaki test puanı kazanmaları söz konusudur. Uygulanan iki öğretim planlarının ikisi de etkili olduğu görülmüştür. Ancak, daha fazla üç boyutlu ilişki ile entegre edilmiş ölçme öğretimi öğrencilerin kavramsal anlayışlarını arttıracığı yorumu yapılmıştır.

Yahşi Sarı (2012), bu çalışmasında 7.sınıf müfredatında yer alan ‘‘dönüşüm geometrisi’’ konusunun öğretiminde, Geometer’s Sketchpad ve GeoGebra dinamik geometri yazılımları ile ders işlemenin öğrencilerin başarısına ve kalıcılık düzeylerine etkisi karşılaştırılmaktadır. Çalışma Yozgat ilinde yer alan bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında okumakta olan 72 öğrenci ile yapılmıştır. Belirlenen gruplarda ‘‘dönüşüm geometrisi’’ konusu Deney-1 grubunda GeoGebra Dinamik Geometri Yazılımıyla, Deney-2 grubunda Sketchpad Dinamik Geometri Yazılımıyla ve kontrol grubuna ise geleneksel öğretim ile ders işlenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda BDÖ ile ders işlenen grubun akademik başarı ve kalıcılık yönünden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Mercan (2012), bu çalışmasını, 7.sınıf konularından olan “Dönüşüm Geometrisi” GeoGebra yazılımı aracılığıyla öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa olan etkisini araştırmıştır. Bu araştırma 2011-2012 öğretim sürecinin ilk döneminde Ankara’da bir devlet okulunda 37 7.sınıf öğrencisi ile araştırma yapılmıştır. Yapılan iki haftalık çalışma sürecinde deney grubunda GeoGebra ders sürecinde etkin olarak kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemi uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda GeoGebra ile ders işlenen grubun akademik başarı ve kalıcılık yönünden kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Balkan (2013) ‘a göre bu araştırmanın amacı BDÖ’ nün, 7.sınıf matematik müfredatında yer alan “Tablo ve Grafikler” konusunun BDÖ ile öğretimi sonucu başarıları düzeyleri ve tutumları incelenmektedir. Yapılan çalışma 2011-2012 öğretim sürecinde birinci döneminde Ankara’da bir devlet okulunda 37 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu “Tablo ve Grafikler” alt öğrenme alanını, MEB Vitamin yazılımı ile kontrol grubu ise mevcut öğretim ile ders işlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda BDÖ ile ders işlenen grubun akademik başarı yönünden daha başarılı olduğu ve tutumlarında ise kontrol grubuna göre bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Sümen (2013)’in, bu araştırmasında ki genel amacı ilkökul 4.sınıf ‘simetri konusu’nun GeoGebra yazılımı ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarısı ve kaygılarına olan etkisinin belirlenmesidir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test, son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime yönelik düşüncelerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma, Samsun il merkezindeki bir devlet okulunda 2012-2013 öğretim sürecinde, ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney grubunda BDÖ yazılımlarından olan Geogebra ile kontrol grubunda ise resmi müfredat kapsamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile ders işlenmiştir. Öğrencilerle yapılan bilgisayar destekli eğitim sonrasında öğrencilerin BDÖ’ye ve GeoGebra’ya ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla nitel gözlem yapılmıştır. Çalışma sonucunda GeoGebra yazılımının yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci başarısını daha fazla artırdığı görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımla ve GeoGebra yazılımıyla işlenen derslerin öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarında bir değişiklik olmadığı gibi öğrenciler BDÖ yöntemi ile yapılan dersleri daha basit, keyifli ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler derslerde bilgisayar kullanımını gerekli bulmaktadır ve bundan sonra da bu yazılımla ders çalışacaklarını ifade etmişlerdir.

Uzun (2013), bu çalışmasında 6. sınıf matematik müfredatında olan “Geometrik Cisimler” konusu BDÖ yazılımlarından olan dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar teknolojisi ve akıllı tahtalar yardımıyla öğrencilerin erişti düzeylerine, uzamsal görselleştirme yeteneklerine ve bu yeteneğe yönelik tutumlarına olan etkilerini araştırmaktadır. Araştırmada karma model kullanılmıştır. Bu çalışma Ankara’da bir özel okulda 33 6.sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Deney grubunda BDMÖ ile ders işlenirken, kontrol grubunda ise akıllı tahta ile ders işlenmiştir. Elde edilen verilere göre kontrol ve deney gruplarının akademik başarı düzeylerinde hemen hemen aynı oranda artış olduğunu ve bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca yapılan çalışmalarında öğrencilerin tutumlarını etkilemediği görülmüştür.

Yechshzhanova (2014), Bu çalışmasında BDÖ ve Mobil Öğrenme için geometri dersinin içeriği geliştirilmektedir. İçeriğin geliştirilmesinde 3DS MAX ve UNITY3D yazılımları kullanılmıştır. Üç boyutlu modeller 3DS Max programında tasarlanıp öğrencilerin bu modelleri istediği yöne döndürmek ve ölçmek gibi fonksiyonları kullanarak, modellerin daha iyi incelenmesi için Unity3D programına aktarılmıştır. Bu çalışmada ayrıca, BDÖ için geliştirilen bu içeriğin öğrencilerin akademik başarısını nasıl etkilediği de belirlenmiştir. Araştırma, 2013 – 2014 öğretim yılında Ankara ilinde 100.Yıl Kız Teknik ve Meslek Lisesinde 12.sınıfta eğitim gören 18 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere önce geleneksel yöntem ile Prizmalar konusunda, daha sonra geliştirilen ders içeriği kullanılarak Silindirler konusunda ders işlenmiştir. Çalışma 4 hafta sürmüştür. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerden, deney öncesi ve deney sonrasında öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Güryanak (2015)’ ın, yaptığı araştırma BDMÖ yazılımlarından biri olan Wolfram Programlama Dili (WPL) ile tasarlanan Mathematica yazılımının öğrencilerin matematik öğretimi ile ilgili görüşlerine olan etkileri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma karma yaklaşıma göre gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıf ikinci öğretim öğrencileri ile bir dönem boyunca sürdürülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, mathematica yazılımıyla gerçekleştirilen dersin öğrencilerin matematik dersiyile ilgili görüşlerini olumlu yönde etkilediği fakat bu etkilemenin cinsiyete göre değişmediği görülmüştür.

Küslü (2015), Araştırmasını BDMÖ’ nün 8.sınıf müfredatında yer alan “prizmalar” konusunun öğretiminde akademik başarıya olan etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma 2013-2014 öğretim yılının ikinci döneminde Sakarya İlinde bir devlet Ortaokulunun 8. Sınıfta yer iki sınıf üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma 8A (27 kişi) ve 8B (27 kişi) olmak üzere iki sınıf düzeyinde yapılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli

öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, bilgisayar destekli matematik öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre matematik başarısını daha fazla artırdığı gözlemlenmiştir.

Diñer (2015)'e göre araştırmanın ana amacı, bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında eğitsel ara yüz tür ve şekillerinin incelenmesidir. Bu ana amaç doğrultusunda öncelikle süregelen öğretimin, eğitsel ara yüze sahip olmayan öğretim yazılımı ile yapılan bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ), sabit bir eğitsel ara yüz türüne sahip öğretim yazılımı ile yapılan BDÖ'nün ve tercihe dayalı çoklu eğitsel ara yüze sahip öğretim yazılımı ile yapılan BDÖ'nün öğrencilerin BDÖ değerlendirmelerine, akademik ders başarılarına, motivasyonlarına, derse ilgilerine, bilişsel yüklerine etkisi ve eğitsel ara yüz tercihleri incelenmiştir. Araştırma, 2014-2015 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Adana ilindeki biri pilot çalışma olmak üzere dört okulda yürütülmüştür. Araştırmada değişkenler incelenmesinin yanı sıra birden fazla ölçeğin uyarlaması da yapılmıştır. Bu bağlamda ana çalışmaya 347 öğrenci katılmış olup, toplamda 1776 öğrenciye ait veriler, araştırmada kullanılmıştır. Araştırmada farklı bulgular elde edilmesine rağmen çalışmanın genelinde eğitsel ara yüze sahip BDÖ yazılımları ile yapılan öğretimin değişkenler açısından oldukça yararlı olduğu, anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Acar (2015), yaptığı araştırmasının amacı "Üstel ve logaritmik Fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra ile öğretiminin 11.sınıf öğrenci başarısına etkisi"ni incelemektir. Çalışma 18'i deney ve 17'si kontrol grubu olmak üzere 35 öğrenci ile yapılmıştır. Deney grubuna GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli eğitim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim gerçekleştirmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda GeoGebra yazılımının kullanıldığı BDÖ geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı daha çok artmıştır.

Mutlu (2016)'nın yaptığı çalışmanın amacı, nörobilimsel bulgular ışığında hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmanın katılımcıları ilkokul 3.sınıfta okuyan bir kız ve iki erkek öğrenciden oluşmaktadır. Adobe Flash programı ile tasarlanan bilgisayar destekli öğretim materyallerinin içerikleri; sayma becerileri, basamak değeri kavramı ve toplama işlemi konularına ilişkin ilkokul 1. ve 2. sınıf matematik dersi kazanımlarından oluşmaktadır. Hazırlanan materyallerle katılımcılara beş hafta boyunca, hafta içi her gün ve günde 20-30 dakika olmak üzere toplamda 75 ders bireysel eğitim verilmiştir. Veri toplama aracı olarak DTA, Panamath programı ve konu bağlamında araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testleri kullanılmıştır. Panamath programı,

katılımcının test yanıtlama süresini, doğruluk yüzdesini ve weber kesri verilerini hesaplamaktadır. DTA'nın alt testlerinden nokta sayma ve sembolik sayıları karşılaştırma testlerinden katılımcıların test yanıtlama süresi ve doğru yanıt sayıları, zihinsel sayı doğrusu testlerinde ise mutlak hata ortalamaları hesaplanmıştır. Başarı testlerinde ise katılımcıların doğru yanıt sayısı ve test yanıtlama süreleri tespit edilmiştir. Bulgular katılımcıların yaklaşık ve tam sayma becerilerinin geliştiğine, problem çözme ve Panamath programı testini cevaplama hızlarında önemli artışların olduğuna işaret etmektedir. Bunlara ek olarak sayma becerileri ve basamak değeri kavramlarında ilerleme sağlandığı, birinci sınıf düzeyinde toplama işlemlerini yapabildikleri belirlenmiştir. Ancak ikinci sınıf düzeyinde eldeli toplama işlemlerinde özellikle sayıların yan yana verildiği işlemlerde öğrencilerin güçlüklerinin devam ettiği tespit edilmiştir. MÖG yaşayan öğrencilerin eğitiminde üçlü kodlamanın ve işleyen belleğin iş yükünü hafifletmesi nedeniyle modellerin kullanılması önerilmektedir.

Topuz (2017), yaptığı bu çalışmada çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisini incelemektedir. Bu araştırma,62 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğretim, deney grubunda geogebra yazılımı ile kontrol grubunda ise mevcut program ile gerçekleştirilmiştir. Gruplara deneysel işlem öncesi ve sonrasında başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deneysel işlem sonrası kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre öğrencilerin başarıları, tutumları ve kalıcılıkları üzerine deney grubu lehine anlamlı fark oluşturduğu belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda GeoGebra yazılımının kullanıldığı öğretim yönteminin daha eğlenceli ve keyifli olduğu ifade edilmiştir.

Günümüze kadar yapılan Mevcut öğretim ile BDÖ' yü karşılaştıran yüzlerce araştırma yapılmasına rağmen, bilgisayar destekli öğretimin mevcut öğretime göre durumu kesin olarak ortaya konamamıştır. Kulik ve Bangert, 1985 yılında BDÖ ve o dönem mevcut öğretimin karşılaştırıldığı yaklaşık 200 çalışmanın bir analizini yapmış ve bilgisayar destekli öğretimin mevcut öğretime göre öğrenci başarısında yaklaşık yüzde 20'lik bir artış sağladığı sonucuna varmıştır (Kulik & Bangert, 1985). Fakat Clark, Kulik ve arkadaşlarının bu bulgularını reddetmektedir. Clark 'a göre öğrenci başarısı arasındaki farklılıkların geneli öğretim tasarımları ve uygulamalarındaki dikkat ve zaman açısından farklı metotlar için farklı çaba harcanmasından kaynaklanmaktadır. Clark, Kulik ve diğerleri tarafından yapılan analizleri tekrar yapmış ve analizinde öğretim tasarımları hatalı araştırmaları çıkararak kontrol ve deney grupları için şartların eşitlendiği çalışmaları (Kulik ve arkadaşlarının kullandığı çalışmaların

yüzde otuzu) incelemiştir. Clark, bu incelemeleri sonucunda BDÖ ve çalışmalarda kullanılan mevcut öğretim arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna varmıştır (Clark, 2005).

Genel olarak yapılan araştırmalar incelendiğinde, 1970’li yıllardan bu yana birçok araştırmada mevcut öğretim yöntemi ile BDÖ birçok yönden (öğrenci başarısı, tutumu, kalıcılığı... vb.) karşılaştırılmıştır. Bu çalışmalardan bir kısmında BDÖ’ nün mevcut öğretime üstünlüğü, bazılarında ise mevcut öğretimin BDÖ’ ye üstünlüğü ve bazılarında ise ikisi birbirine denk görülmüştür (Carter, 2004).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırmada Ortaokul 7. sınıf bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisini belirlemek amacıyla, nicel ve nitel araştırma desenleri birlikte kullanılmıştır.

Yaptığımız araştırmanın nicel kısmında, bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisini sınamak amacıyla nicel araştırma yaklaşımlarından ön test son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce eğitim sistemimiz ve okulun mevcut durumu, öğrencilerin rastgele atama ile gruplandırılmasına izin vermediğinden, var olan gruplar üzerinde ön test son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desenlerden kullanılmıştır. Bu desende hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır. Eşleştirilen gruplar işlem gruplarına seçkisiz atanırlar. Fakat eşleştirme araştırmaya dâhil edilen grupların denk olduğunu garanti etmez. Bu araştırma açısından ciddi bir sınırlama olarak görülmesine rağmen seçkisiz atanmanın mümkün olmadığı durumlarda ciddi bir alternatif desendir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Funda, 2012). Eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan bu desende iç geçerliği tehdit edecek unsurlar deney ve kontrol grubuna aynı düzeyde etki edeceği için kaynaklardan gelen hatalar ve değişkenler güçlü olarak kontrol edilebilir (Çepni, 2010).

Araştırmada sürecinde oluşturulan gruplar, geçmiş yıllardaki genel akademik başarıları dikkate alınarak mümkün olduğu kadar denk seçilmeye çalışılmıştır. Oluşturulan gruplar, yansız atama ile kontrol ve deney grupları olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada belirleyeceğimiz değişkenlere göre üç grup oluşturulmuştur. Belirlenecek bu gruplar arasından deney-1, deney-2 ve kontrol grubu rastgele seçilmiştir. Böylece gruplar rastgele seçildiği için dış etkenlerden biri olan seçme etkisi denetim altına alınmıştır.

Yaptığımız çalışma nicel bir araştırma olup bunun yanısıra mülakat formu aracılığıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilen veriler kullanılarak nitel olarak desteklenmiştir. Deney gruplarına uygulanan BDÖ'yü değerlendirmek amacıyla farklı erişim düzeylerine göre her bir deney grubundan seçilen dokuz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Bu görüşmelerden elde edilen verileri içerik analizi ile çözümlenmiştir. Böylece öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler yardımıyla, BDÖ tekniğinin öğrenciler üzerindeki olumlu veya olumsuz yönde etkileri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Tablo 2’de araştırmamızın nicel kısımda ön test son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen, nitel kısımda ise öğrencilerle yapılan mülakatları kapsayan çalışmamızın yöntemsel planı sunulmuştur.

Tablo 2. *Çalışmada Kullanılan Yöntemsel Plan*

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test	Değerlendirme
Deney Grubu -1	Başarı testi	Birebir (özel) öğretici yazılım ile ders işlenen grup	Başarı testi	Öğrenci mülakat formu
Deney Grubu -2	Başarı testi	Alıştırma ve uygulama yazılımı ile ders işlenen grup	Başarı testi	Öğrenci mülakat formu
Kontrol Grubu	Başarı testi	Mevcut öğretim yöntemi ile ders işlenen grup	Başarı testi	

Araştırma Evreni ve Örneklemi

Bu araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde, Marmara bölgesinin gelişmiş bir ilinin merkez ilçesinde bulunan sosyo ekonomik düzeyi orta seviyede olan öğrencilerin bulunduğu bir devlet ortaokulunun 7. sınıfına devam eden toplam 72 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci üç farklı şube içinden rastgele seçilen deney-1, deney-2 ve kontrol grubuyla yürütülmüştür. Yapılan seçim sonucunda deney grubu 1-2 ve kontrol grubunun her biri 24 öğrenciden oluşmuştur. Uygulama, araştırmacının matematik öğretmeni olarak görev yaptığı ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle uygulama yapılan gruplar oluşturulurken uygun örnekleme yöntemi dikkate alınmıştır. Çünkü uygun örnekleme yöntemi demek; zaman, para, iş gücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk vd., 2012). Araştırmanın Nitel kısmında başarı testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda ‘yüksek’ ‘orta’ ‘düşük’ şeklinde birbirinden farklı öğrenim düzeylerine sahip ve altışar kişiden oluşan öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan öğrencilerin isimleri gizli tutularak bunların yerine ‘düşük’ öğrenim düzeyine sahip olan öğrenciler, D1,D2,D3,D4,D5,D6 ; ‘orta’ öğrenim düzeyine sahip olan öğrenciler, O1,O2,O3,O4,O5,O6; ‘yüksek’ öğrenim düzeyine sahip olan öğrenciler, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6 şeklinde kodlamalar ile ifade edilmiştir. Yapılan görüşmelerde seçilen örneklemin maksimum çeşitliliğe dayalı olmasındaki amaç, genellemelere ulaşmak için maksimum çeşitliliği oluşturmak değildir, tam tersi maksimum çeşitliliğe dayalı bu durumlar arasında ortak noktaların ya da paylaşılan olguların olup olmadığını bulmak ve bu çeşitliliğe

bağlı olarak problemin birbirinden farklı boyutlarını ortaya koymaya çalışmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Tablo 3. *Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Okullara ve Gruplara Göre Dağılımı*

Okul	Gruplar	Uygulanan Yöntem	Öğrenci Sayısı
Ortaokul 7.sınıf	Deney- 1	Birebir (özel) öğretici yazılım	24
	Deney- 2	Alıştırma ve uygulama yazılımı	24
	Kontrol	Mevcut Öğretim	24
	Toplam		72

Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmamız nicel bir araştırma yöntemi olup aynı zaman da nitel verilerle desteklenmiştir. Bu sebeple nicel kısım için gereken veriler Eşitlik ve Denklem Başarı Testi (EDBT) yardımıyla, nitel kısım için gereken veriler ise yarı yapılandırılmış Öğrenci Mülakat Formu (ÖMF) yardımıyla elde edilmiştir. Öğrenci Mülakat Formu (ÖMF) özellikle öğrencilerin uygulanan bilgisayar destekli öğretim yazılımları hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıda kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgiler verilmiştir.

Eşitlik ve denklem başarı testi (EDBT).

Uygulamaya katılan öğrencilerin Eşitlik ve Denklem konusundaki başarı düzeylerini tespit etmek amacıyla hazırlanmış 25 çoktan seçmeli sorudan oluşan Matematik başarı testi (EK-1) , araştırma öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Başarı testi, Eşitlik ve Denklem konusunun ‘‘Gerçek Yaşam Durumlarına Uygun Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Kurar’’ ,‘‘Denklemlerde Eşitliğin Korunumu İlkesini Anlar’’, ‘‘Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Çözer’’ ve ‘‘Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Kurmayı Gerektiren Problemleri Çözer’’ kazanımlarına sahip olma düzeylerini belirlemek amacıyla, 2009 yılında hazırlanan ‘‘İlköğretim Okullarında Karikatürle Öğrenmenin Öğrencilerin Başarı ve Tutum Düzeylerine Etkisi’’ isimli yüksek lisans tezinde kullanılmak üzere İlker ÜNER tarafından geliştirilen bir testtir. ÜNER ile gerekli yazışmalar yapıp, testin araştırmada kullanımı ile ilgili onayı alınmıştır (EK-8). Ölçeği geliştiren araştırmacı tarafından yapılan çalışma sonucunda; ön başarı testinin güvenilirliğini hesaplamada Kuder Richardson 20 güvenilirlik kat sayısı kullanılmış ve hesaplamalar sonucunda güvenilirlik kat sayısı 0,732 olarak bulunmuştur. Son Başarı Testi, ön başarı testi ile aynı soruları içeren 25 soruluk bir testtir. Araştırma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan hesaplamalara göre Kuder

Richardson 20 güvenilirlik kat sayısı 0,782 olarak tespit edilmiştir. Bu ölçüm Kayış (2009)'a göre oldukça güvenilirdir. Hazırlanan bu test çalışma da ön test ve son test olarak uygulanacaktır. Ön test, son test olarak kullanılan başarı testi, her soru 4 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ayrıca başarı testini geliştiren araştırmacı tarafından testin soruları; araştırmacı, tez danışmanı, öğretim görevlisi ve matematik öğretmenleri tarafından incelenip yapılan araştırmanın amacına uygun olduğuna, araştırma konusunu araştırdığına yani kapsam geçerliliği olduğuna karar verilmiştir. Aynı zamanda başarı testi hazır olarak kullanıldığı için, mevcut araştırmaya uygunluğunu tespit etmek amacıyla kapsam geçerliliğine bakılmıştır. Kapsam geçerliliği, testte yer alan soruların ölçülmek istenen tüm davranışları ölçmede ne derece etkili olduğu, örneklediği ile ilişkilidir. Bu amaçla başarı testleri için konu-davranış ilişkilendirmesini içeren belirtke tablosu hazırlamak, çalışma açısından büyük önem taşır. (Büyüköztürk vd., 2012).

7. sınıf matematik öğretim programı Eşitlik ve Denklem konusuna ait kazanımlar ve matematik 7. sınıf ünitelendirilmiş yıllık planından (EK.6) alınan bu kazanımlara ait süre dağılımları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. *Eşitlik ve Denklem Alt Öğrenme Alanı Kazanım Ve Süre Dağılımı*

Kazanımlar	Süre
Gerçek Yaşam Durumlarına Uygun Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Kurar (K1)	5 Ders Saati
Denklemlerde Eşitliğin Korunumu İlkesini Anlar (K2)	5 Ders Saati
Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Çözer (K3)	5 Ders Saati
Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemleri Kurmayı Gerektiren Problemleri Çözer (K4)	5 Ders Saati

Eşitlik ve Denklem Konusu ile ilgili kazanımlar ve bu kazanımlara ayrılan ders saati süreleri incelendikten sonra, alanın da uzman dört matematik öğretmeni ve ölçme değerlendirme uzmanı bir öğretim görevlisi görüşleri doğrultusunda belirtke tablosu (EK-7) hazırlanmıştır.

Belirtke tablosunda, kullanılacak matematik başarı testi sorularının 7. sınıf öğretim programı Eşitlik ve Denklem Konusunun alt öğrenme alanına ait Tablo 5'de verilen hangi ya da hangi kazanımları ölçtüğü incelenmiş ve mevcut çalışma için uygunluğu araştırılmıştır.

Tablo 5. *Hedef Kazanım Belirtke Tablosu*

Kazanımlar	Başarı Testi Maddeleri
K1	1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7
K2	8, 9, 10, 11 ve 12
K3	13, 14, 19, 21, 22, 23 ve 25
K4	15.16.17.18, 20 ve 24

Belirtke tablosu incelendikten sonra başarı testinin, çalışma yapılacak konunun kazanımlarına, çalışma grubuna ve hedeflenen davranışları ölçmeye uygun olduğu yargısına varılmıştır. Ayrıca başarı testinin mevcut çalışmaya uygunluğu için tekrar güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Mevcut çalışma ve daha önceki çalışmanın ön test ve son test uygulamaları doğrultusunda elde edilen güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. *Matematik Başarı Testinin Güvenirliği*

		Kuder Richardson-20	Soru Sayısı
Mevcut Çalışma	Ön test	0.737	25
	Son test	0.828	
İlker (2009)	Ön test	0.732	
	Son test	0.782	

Araştırmalarda güvenilirlik katsayısı için alt sınır çoğunlukla 0,70 olarak kabul edilmektedir. Ölçeği geliştiren araştırmacı tarafından KR-20 güvenilirlik katsayısı ön test için 0,732 ve son test için 0,782 olarak bulunan başarı testinin mevcut çalışma için ise istatistiksel olarak hesaplanan güvenilirlik katsayıları; ön test uygulamasında 0,737; son test uygulamasında da 0,828 olarak bulunmuştur. Bir araştırma için güvenilirlik katsayısı eğer 0,70’den büyük ise bu durum kullanılan başarı testinin son derece güvenilir olduğunu ve maddeler arasındaki iç tutarlılığın da yüksek olduğunu göstermektedir (Tavşancıl, 2006). Bu sebeple başarı testinden elde edilen güvenilirlik katsayısının 0,70’ten büyük olması kullanılan ölçme aracının güvenilirliği için yeterli bulunmuştur. Güvenilirlik katsayısının yüksek çıkması, geçerliliğinde yüksek olması anlamına gelmektedir. Çünkü güvenilirlik, geçerliliğin ön şartıdır.

Testin güvenilirliği işlemi yapıldıktan sonra grubumuza uygunluğu açısından pilot uygulama ile EDBT’ye ait madde analizleri yapılmıştır. Analizlerin yapılması ile elde edilen madde güçlük indeksi ve madde – toplam korelasyonu sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Madde Güçlüğü İndeksi	Madde Ayırtedicilik İndeksi
S01	0,79	0,270
S02	0,83	0,289
S03	0,29	0,226
S04	0,89	0,569
S05	0,57	0,301
S06	0,78	0,383
S07	0,67	0,535
S08	0,92	0,327
S09	0,65	0,494
S10	0,74	0,634
S11	0,36	0,414
S12	0,49	0,231
S13	0,43	0,230
S14	0,71	0,351
S15	0,68	0,418
S16	0,78	0,606
S17	0,65	0,479
S18	0,86	0,492
S19	0,61	0,579
S20	0,56	0,359
S21	0,83	0,425
S22	0,79	0,432
S23	0,38	0,412
S24	0,38	0,258
S25	0,64	0,643

Testin madde güçlüğünden elde edilen verilere göre testin içerisinde farklı düzeylerde (kolay, orta ve zor) sorular bulunduğu, yani soruların zorluk derecelerine bakıldığında sadece belirli düzeylerde yoğunlaşmadığı ifade edilebilir. Maddelerin zorluğunu ya da kolaylığını belirleyen madde güçlük indeksi değerleri şöyledir (Büyüköztürk, 2014). Madde güçlüklerine bakıldığında 0,00 ile 0,39 arasında madde zor; 0,40 ile 0,59 arasında madde orta güçlükte ve 0,60 ile 1,00 arasında madde kolaydır. Buna göre başarı testinden elde edilen verilere bakıldığında testte her seviyede soru bulunduğu söylenebilir.

Madde – toplam korelasyonu, maddelerin bireyleri ölçülen özellik açısından ne ölçüde ayırt ettiğini tespit etmek ve yorumlamak amacıyla da kullanılır ve madde ayırt edicilik

indeksi adını alır. Madde – toplam korelasyonun da testte yer alan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt edebilmesi için maddelerden elde edilen değerlere göre negatif olmaması ve 0.20’den daha yüksek olması gerektiği ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2014). Maddelere ait madde toplam test korelasyonu değerleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında nihai teste ait en küçük madde-toplam korelasyon katsayısı 0.258’dir. Bunun sonucunda nihai teste bulunan maddelerin iyi derecede ayırıcılık gösterdiği bir başka ifadeyle, maddelerin ölçeğin bütünü ile ölçülmek istenen özelliği iyi ölçülebilen maddeleri içerdiği ifade edilebilir. Mevcut çalışmada kullanılan başarı testinin elde edilen veriler doğrultusunda çalışma için uygun olduğu ve yapılan güvenilirlik analizlerinin de destekleyici nitelikte olduğu söylenebilir.

Öğrenci mülakat formu (ÖMF).

Görüşme sözlü iletişim aracılığıyla gerçekleştirilen veri toplama tekniğidir. Görüşme yöntemi nitel çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama araçlarından biridir (Glesne, 2013). Görüşmeler aracılığıyla belli hedefler doğrultusunda ve herhangi bir konuda bireylerin duygu ve düşüncelerinin neler olduğu belirlenmeye çalışılır (Çepni, 2010; Karasar, 2006). Görüşme aracılığıyla bireyin konu hakkındaki bakış açısı ortaya çıkarılmaya çalışılır (Creswell, 2014; Patton, 2002). Böylece görüşme yöntemi aracılığıyla yüzeysel anlamlar yanında bireylerin ifadelerinin altında yatan gerçek anlamlar da ortaya çıkarılabilir. Görüşmeler yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış şeklinde de gruplandırılabilirler (Çepni, 2010). Bu araştırmada görüşme türlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla amaca yönelik olarak katılımcı bireyin görüşleri derinlemesine incelenebilir (Merriam, 2009; Punch, 2005; Yin, 2009).

Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarına ilişkin uygulamaya katılan deney grubundaki öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmak ve elde edilen nicel verileri desteklemek amacıyla başarı düzeylerine göre belirlenen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, EK-2’de yer alan Öğrenci Mülakat Formu (ÖMF) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin BDÖ ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla 7 açık uçlu sorudan oluşan öğrenci mülakat formu hazırlanmıştır. Hazırlanan bu taslak şeklindeki veri toplama aracı oluşturulurken uzman görüşlerinden (bir profesör, bir doktor öğretim görevlisi ve bir ölçme değerlendirme uzmanı) ve literatürden yararlanılmıştır (Bayturan, 2011; Erdem, 2013; Genç, 2010; Gürkaynak, 2015; Hangül, 2010; Nas, 2008; Özen, 2009; Sümen, 2013; Sakallı, 2013; Tayan, 2011; Yıldız, 2016). Daha sonra pilot görüşmeler yapılmış ve öğrenci mülakat formuna son hali verilmiştir (EK-2). Bu şekilde geçerlik-güvenirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Görüşmeler, matematik başarı testinden elde edilen veriler doğrultusunda akademik başarı düzeylerine göre ‘yüksek’, ‘orta’, ‘düşük’ şeklinde oluşturulan her bir gruptan altışar kişi olmak üzere seçilen 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciler ile yapılan bu görüşmeler, öğrencilerin dikkatini dağıtmayacak bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerden alınan izinler doğrultusunda yapılan görüşmeler kayıt altına alınıp, isimleri yerine çeşitli kodlar kullanılmıştır. Bu görüşmeler ile BDÖ hakkında öğrencilerin neler düşündükleri, bu öğretim yönteminin olumlu ve olumsuz yanlarının neler olduğu ve BDÖ’ nün yararlı olup olmadığına yönelik görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Gerek görülmesi durumunda, mülakattaki sorulara ek olarak farklı sorular sorulmuş böylece öğrencilerin düşüncelerinin derinlemesine ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Ayrıca “neden” ve “nasıl” gibi ifadeler kullanılmış böylece cevaplar detaylandırılmıştır. Görüşmeler yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

Verilerin Toplanması

Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen uygulama öncesinde deney-1 ve deney-2 gruplarındaki öğrencilere yaklaşık bir hafta boyunca BDÖ’ e yönelik hazırlık çalışmaları yapılmıştır. Uygulama öncesi yapılan hazırlık çalışmaları sayesinde hem öğrenciler BDÖ yöntemine alışmış hem de uygulamayı yapan öğretmen deneyim kazanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına yapılan araştırma ile ilgili bilgi verilmiştir Araştırmacı uygulamaya başlamadan önce deney 1-2 ve kontrol gruplarındaki öğrencilere Eşitlik ve Denklem Başarı Testini ön test olarak uygulamıştır. Deney 1-2 gruplarına Bilgisayar Destekli Öğretim, kontrol grubuna ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre mevcut öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmamızda deney 1-2 ve kontrol grupları oluşturulurken, 7. Sınıfların matematik dersine giren öğretmenlerin en az iki sınıfın dersine girebilme ihtimali dikkate alınmıştır. Bu sebeple deney 1-2 gruplarına araştırmacı, kontrol grubuna ise gönüllü olan ve en fazla öğretmenlik tecrübesine sahip olan öğretmen tarafından uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu sayede uygulama yapan öğretmen farklılığından oluşabilecek olumsuz etkileri ortadan kaldırmak ve uygulamanın planlandığı şekilde gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Eşitlik ve Denklem konusunun öğretimi yaklaşık dört hafta sürmüştür. Uygulamanın sonunda öğrencilere Eşitlik ve Denklem Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır.

Son testin uygulanmasından sonra deney gruplarının son testten aldıkları puanlar dikkate alınarak “Yüksek”, “Orta” ve “Düşük” olmak üzere akademik başarıları doğrultusunda üç düzey oluşturulmuştur. Her düzeyden altışar öğrenci rastgele seçilerek on sekiz öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış

görüşmeler ses kaydı altına alınmış ve daha sonra bu ses kayıtları yazıya geçirilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi ile incelenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda çeşitli temalar kodlanarak öğrencilerden alınan cevaplar çerçevesinde ana temalar oluşturulmuştur. Ana temalar altında yer alan alt temalarda kodlama yoluyla analiz edilmiştir. Aynı zamanda, elde edilen verilerin toplanması ve çözümlenmesi sırasında görüşme yapılan öğrencilerden doğrudan alıntılar da yapılmıştır.

Uygulama Süreci

Araştırma sürecinde planlanan etkinliklerin ve ölçme araçlarının uygulanması, deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinin ardından 2017-2018 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde 17 Kasım - 10 Aralık 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde deney grupları ile ön hazırlık yapılmıştır. Araştırmacı her üç grupta da müfredatın içeriğine uygun, önceden hazırlanmış olan ders planları çerçevesinde uygulamanın gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulama mevcut öğretim yöntemi ile sınıflarda, deney grubunda gerçekleştirilen uygulama ise bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile bilgisayar laboratuvarında yürütülmüştür. Uygulama yapıldıktan sonra öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada yer alan uygulamaların ve ölçme araçlarının seçilen öğrencilere uygulama biçimi ve çalışma planı Tablo 8’de özetlenmiştir.

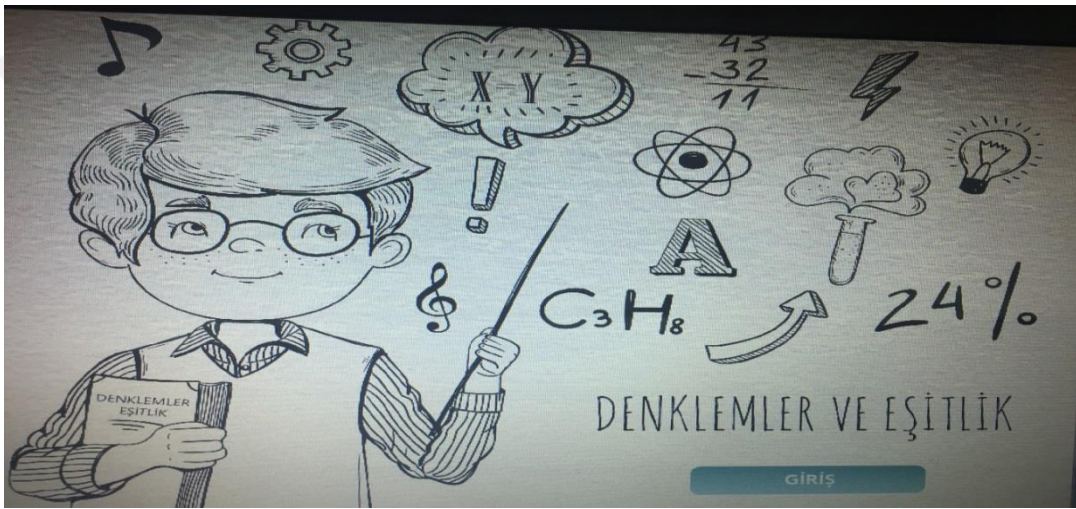
Tablo 8. Çalışma Planı ve Uygulama Süreci

Ay & Tarih	Hafta & Ders Saati	Deney-1 Grubu	Deney-2 Grubu	Kontrol Grubu
Kasım & 13-17	1 & 4	Matematik başarı testi ön test olarak öğrencilere uygulandı. Birebir (özel) öğretici yazılım öğrencilere tanıtıldı. "Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenleri denklem kurma" kazanımı için gerekli çalışmalar yazılım aracılığı ile gerçekleştirildi.	Matematik başarı testi ön test olarak öğrencilere uygulandı. Araştırma ve uygulama yazılımları öğrencilere tanıtıldı. "Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenleri denklem kurma" kazanımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ile konu kavratıldı ve daha sonra alıştırma uygulama yazılımları ile hazırlanmış sorular öğrenciler tarafından bireysel olarak çözüldü.	Akademik başarı ön test uygulandı. "Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurma" kazanımına uygun mevcut öğretim yöntemi ile ders işlendi.
Kasım & 20-24	2 & 4	"Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar" kazanımına uygun çalışmalar Birebir (özel) öğretici yazılım ile gerçekleştirildi. Öğrencilere Yazılım üzerinden konu kavratıldı, soru çözümleri yapıldı ve geri dönütler alındı.	"Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar" kazanımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ile konu kavratıldı daha sonra alıştırma uygulama yazılımları ile hazırlanmış sorular öğrenciler tarafından bireysel olarak çözüldü.	"Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar" mevcut öğretim yöntemi ile anlatıldı. Konu ile ilgili materyal olarak kullanılan ders kitabında yer alan çeşitli örnekler ve sorular çözüldü.
Kasım & 27-01	3 & 4	"Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer" kazanımına uygun çalışmalar Birebir (özel) öğretici yazılım ile gerçekleştirildi. Öğrencilere Yazılım üzerinden konu kavratıldı, soru çözümleri yapıldı ve geri dönütler alındı.	"Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer" yazılımlara uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ile konu kavratıldı daha sonra alıştırma uygulama yazılımları ile hazırlanmış sorular öğrenciler tarafından bireysel olarak çözüldü.	"Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer" mevcut öğretim yöntemi ile anlatıldı. Konu ile ilgili materyal olarak kullanılan ders kitabında yer alan çeşitli örnekler ve sorular çözüldü.
Kasım & 04-08	4 & 4	"Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer." kazanımına uygun olarak öğrencilere yazılım üzerinden konu kavratıldı, soru çözümleri yapıldı, oyunlar oynandı ve dönütler alındı. Matematik başarı son testi uygulandı.	"Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer." yazılımlara uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ile konu kavratıldı daha sonra alıştırma uygulama yazılımları ile hazırlanmış sorular öğrenciler tarafından bireysel olarak çözüldü. Matematik başarı son testi uygulandı.	"Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer." mevcut öğretim yöntemi ile anlatıldı. Konu ile ilgili materyal olarak kullanılan ders kitabında yer alan çeşitli örnekler ve sorular çözüldü. Matematik başarı son testi uygulandı.

Birebir (özel) öğretici yazılım ile yapılan uygulama.

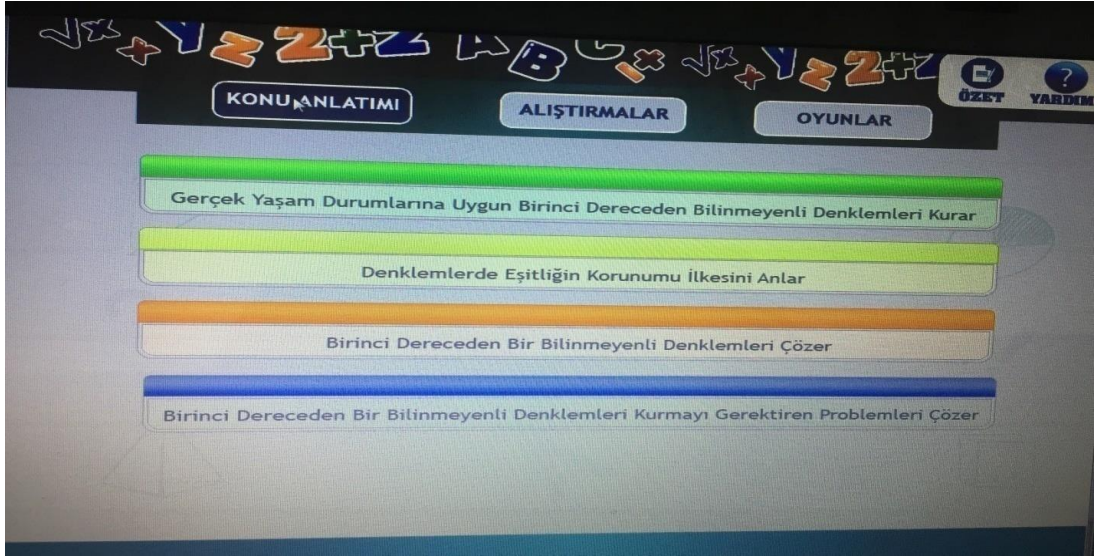
Eşitlik ve Denklem konusuna uygun bir yazılım hazırlanmış ve öğretim sürecinde kullanılmıştır. Yazılım, Ata teknokent ve Ulutek Teknopark işbirliği ile bu kurumlarda çalışan eğitim teknolojisi uzmanları yardımıyla oluşturulmuştur. Yazılımın alt yapısı alanında uzmanlardan yardım alınarak aynı zamanda literatür taranarak dört matematik öğretmeni, bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından planlanmış ve uygulama için hazırlanmıştır. Yazılım kazanımların hepsini öğrenciye kazandıracak şekilde uzun ve ayrıntılı olarak tasarlanmıştır. Yazılımdan örnek içerik ve alıştırmaya ekranları aşağıda verilmiştir.

Öğrenciler yazılımı açtıktan sonra genel bir şema ekrana gelir (Şekil 12). Bu kısım yazılımın giriş kısmıdır.

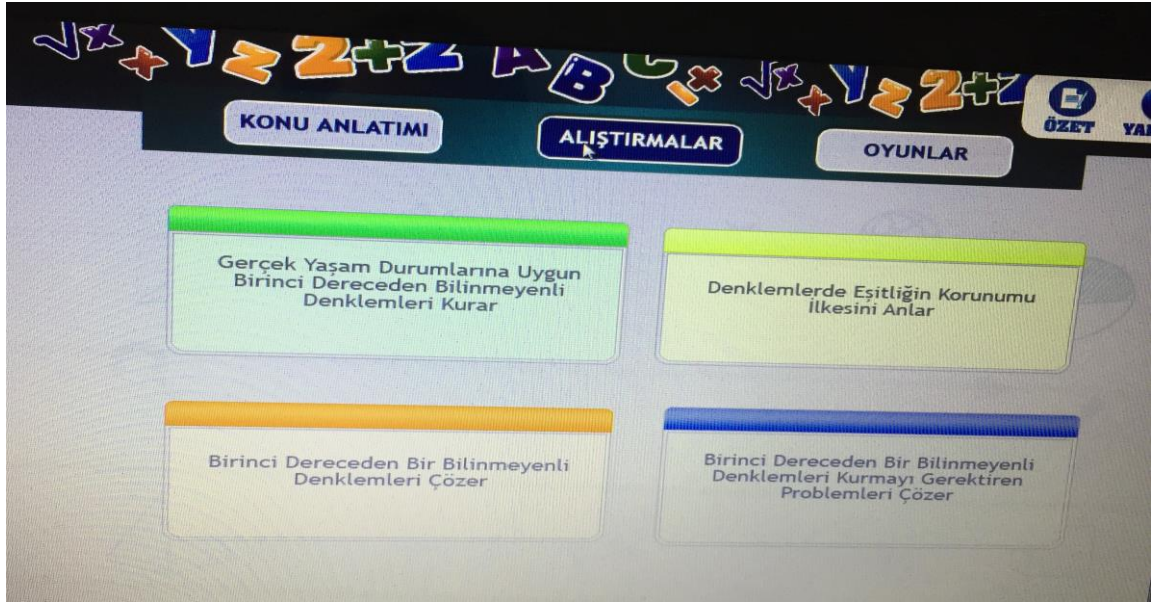


Şekil 12. Birebir (özel) öğretici yazılımının giriş ekranı

Öğrenciler açılış ekranından yazılıma giriş yaptıktan sonra yazılımın içeriğinden haberdar eden ve kazanımların tek tek bölümlere ayrılarak anlatıldığı konu seçim ekranı (Şekil 13.) öğrencilerin karşısına gelmektedir. Ayrıca alıştırmaya seçim ekranı da kazanımlara uygun ve bölümlere ayrılarak oluşturulmuştur (Şekil 14). Birebir (özel) öğretici yazılımımız dallanmalı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış olup seçim hakkı öğrencidedir. Yazılımımız öğretmen rolünü üstlenerek, dersin içeriğini farklı şekillerde sunan, içeriğin öğrenilmesi için alıştırmaya olanağı sağlayan, yapılan uygulamalarla öğrencilere geri bildirim sunan, öğrencilerin performansını değerlendiren, öğrenciyi derse karşı güdüleyen bir öğrenme ortamı yaratmaktadır. Dallara ayrılan öğretici yazılım, basit programlardan daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu yazılımın dallanmalı yapısı sayesinde, öğrenciler sahip olduğu bireysel farklılıklara göre istedikleri gibi ilerleyebilmekte, istediği yerden başlayabilmekte ayrıca istediği kadar tekrar yapabilme olanağına da sahip olmaktadır.

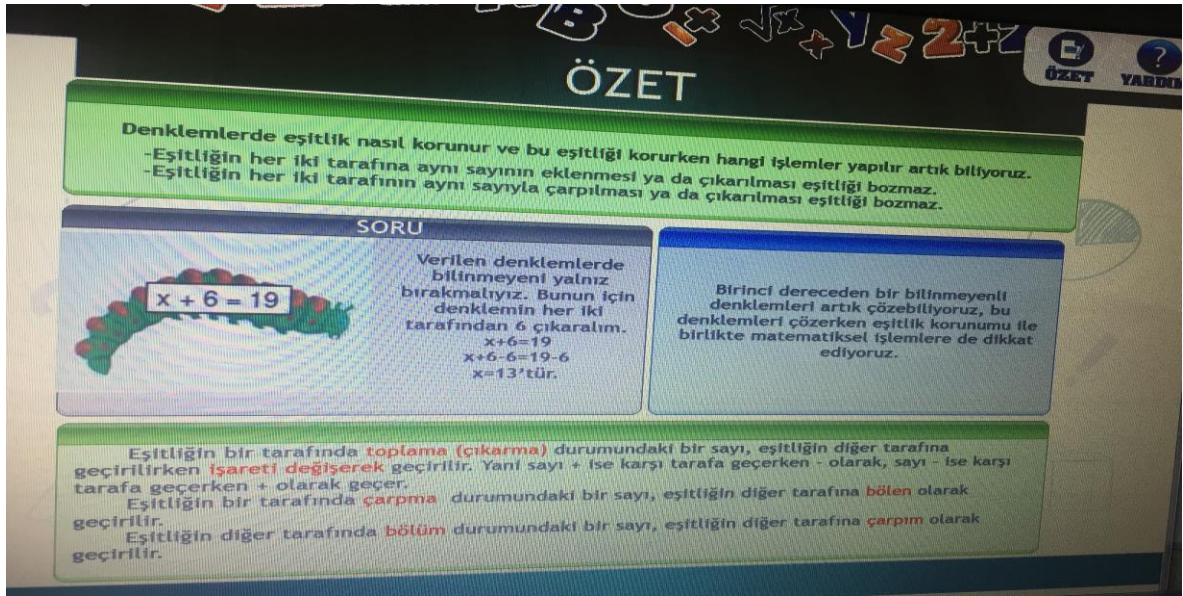


Şekil 13. Birebir (özel) öğretici yazılımının konu seçim ekranı.

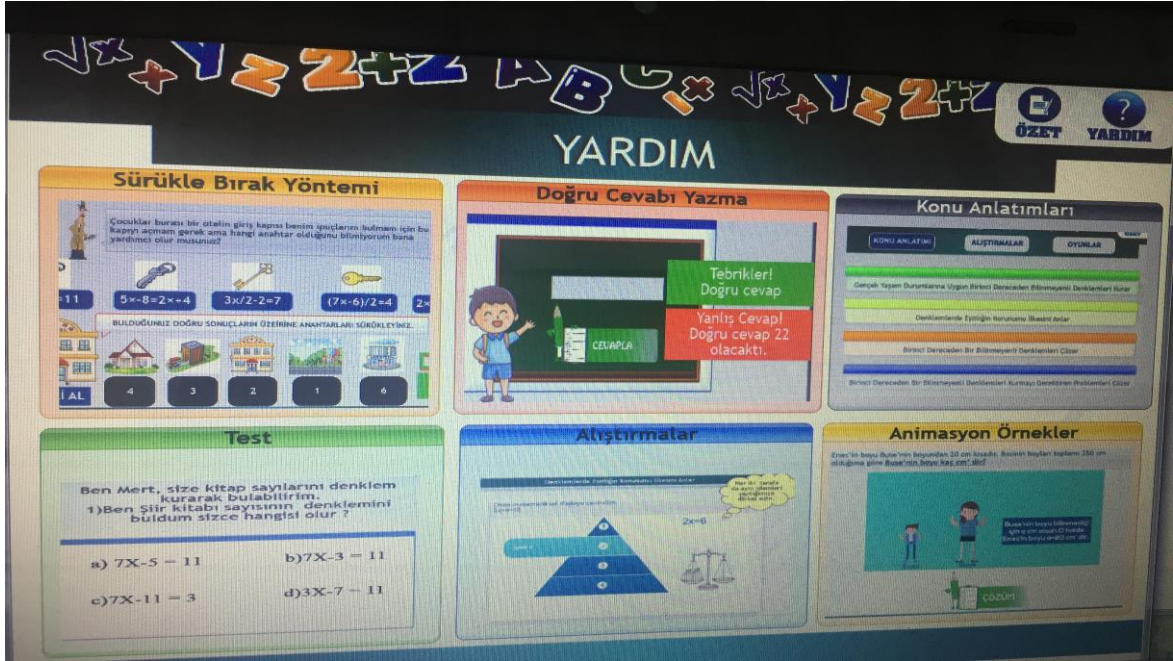


Şekil 14. Birebir (özel) öğretici yazılımının alıştırmaya seçim ekranı.

Öğrencilerin bireysel kullanımına uygun olarak hazırlanmış bu yazılımda, öğrencilerin yararlanabilecekleri özet kısmı ve aynı zamanda yazılımın kullanımı ile ilgili herhangi bir sorun yaşandığında başvurabilecekleri yardım kısmı da yazılıma eklenmiştir (Şekil 15; Şekil 16.).



Şekil 15. Birebir (özel) öğretici yazılımın özet ekranı.



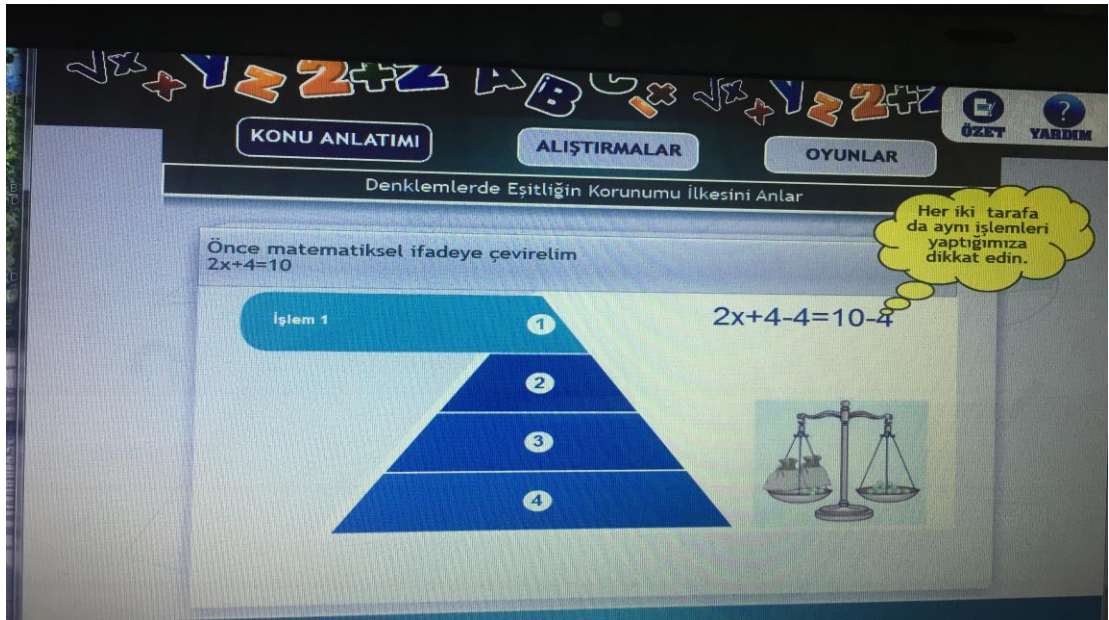
Şekil 16. Birebir (özel) öğretici yazılımın yardım ekranı.

Bu uygulamaya öncelikle Eşitlik ve Denklem konusunun günlük hayatta kullanımına dair bilgiler verilerek başlanmıştır. Konu anlatımlarında kullanıcının dikkatini çekerek görsellik ve hareketlilik ön planda tutulmuştur. Konu anlatımı ve alıştırmalar, genel olarak gerçek dünyada yaşananlara ve problemlere dayandırılarak, öğrenilenlerin öğrencinin kafasında somutlaştırılması amaçlanmıştır. Bu bölümde öğrencilerin kendi öğrenme hızına uygun olarak hem konu anlatımını hem de örnek çözümleri takip ederek eşitlik ve denklem konusunun önce günlük hayattaki kullanımından başlayarak "Acaba konu ne" diye merak etmeleri sağlanmış ve devamında "Eşitlik" kavramı çeşitli etkinliklerle zihinlerinde oluşturulmaya çalışılmıştır. Daha sonra öğrenciler denklem kavramı ile tanışmış ve yazılımın

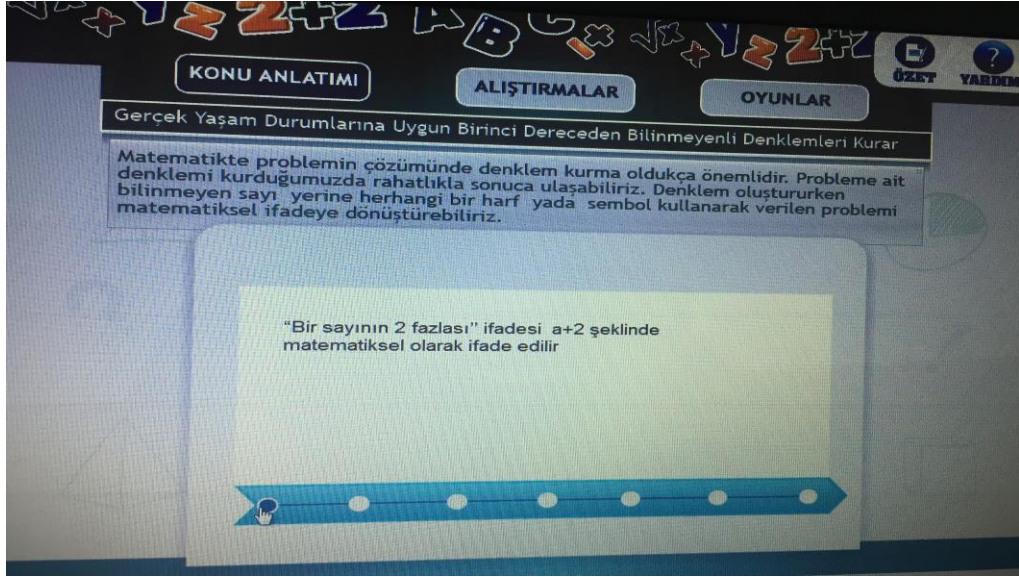
ilerleyen bölümlerinde ise denklem ve denklemin kullanımına yönelik kapsamlı içerik ve etkileşimli alıştırmalar daha da genişleyerek devam etmiştir (Şekil 17.;Şekil 18.; Şekil 19.; Şekil 20.; Şekil 21.).



Şekil 17. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.



Şekil 18. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.



Şekil 19. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.

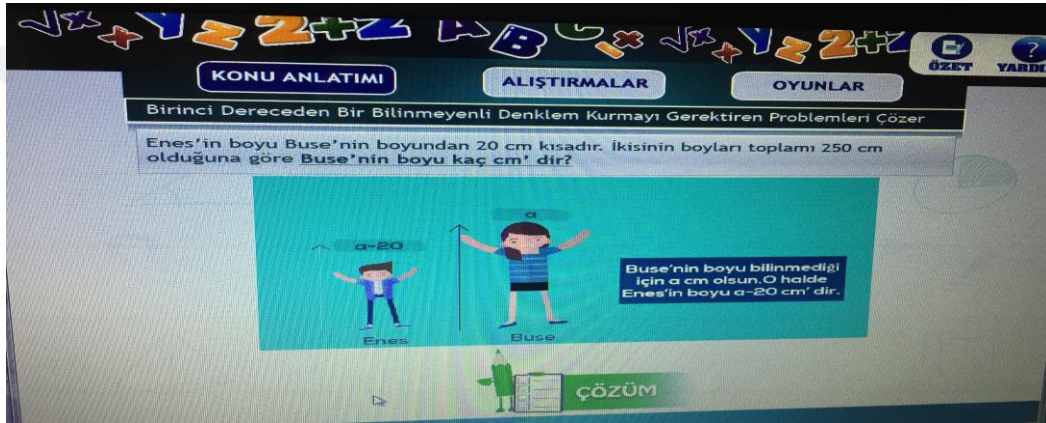
Uygulamanın ilerleyen kısımlarında ise, hem konu öğrencinin anlayacağı şekilde ayrıntılı olarak anlatılmış hem de öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirebilmesi için konu ile ilgili çeşitli örnekleri görme ve kendi çözümlerini yaptıktan sonra sorunun çözümünü de görebilecekleri şekilde yazılım animasyonlarla zenginleştirilmiştir (şekil 20.;şekil 21.;şekil 22.;şekil 23.;şekil 24.). Öğrenciler her kazanıma uygun olarak hazırlanmış alıştırmaları tek tek incelemiş ve çözümünü yapmıştır. Her öğrenci kendi öğrenme hızına ve isteklerine göre ilerleme imkânı bulmuştur.



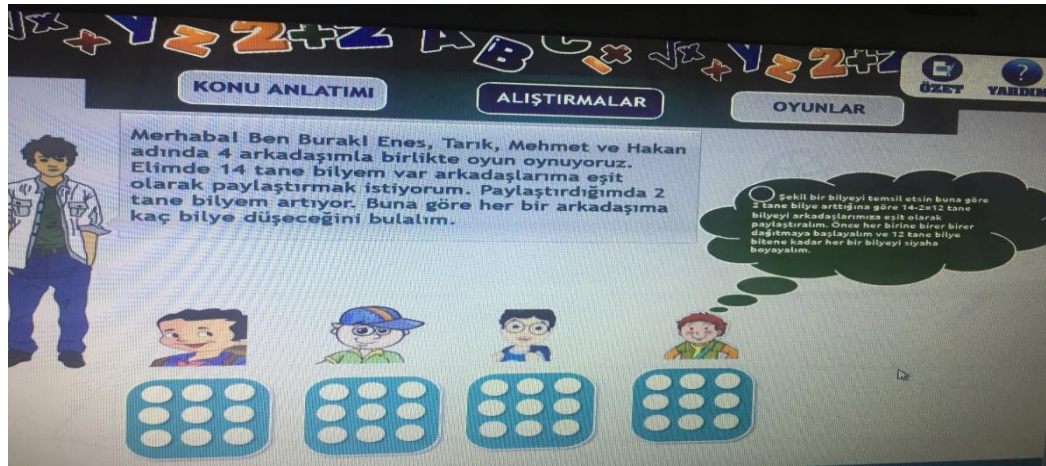
Şekil 20. Birebir (özel) öğretici yazılımın konu anlatım ekranı.



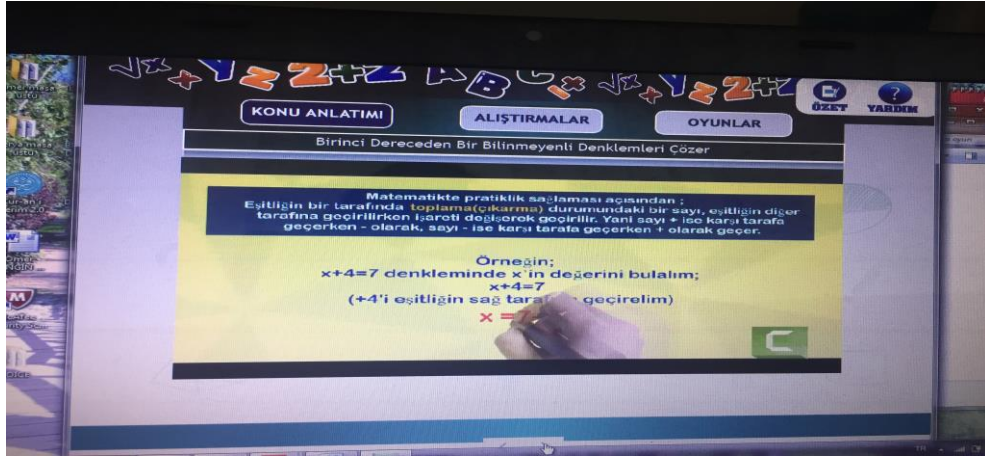
Şekil 21. Birebir (özel) öğretici yazılımının konu anlatım ekranı.



Şekil 22. Birebir (özel) öğretici yazılımının konu anlatım ekranı.

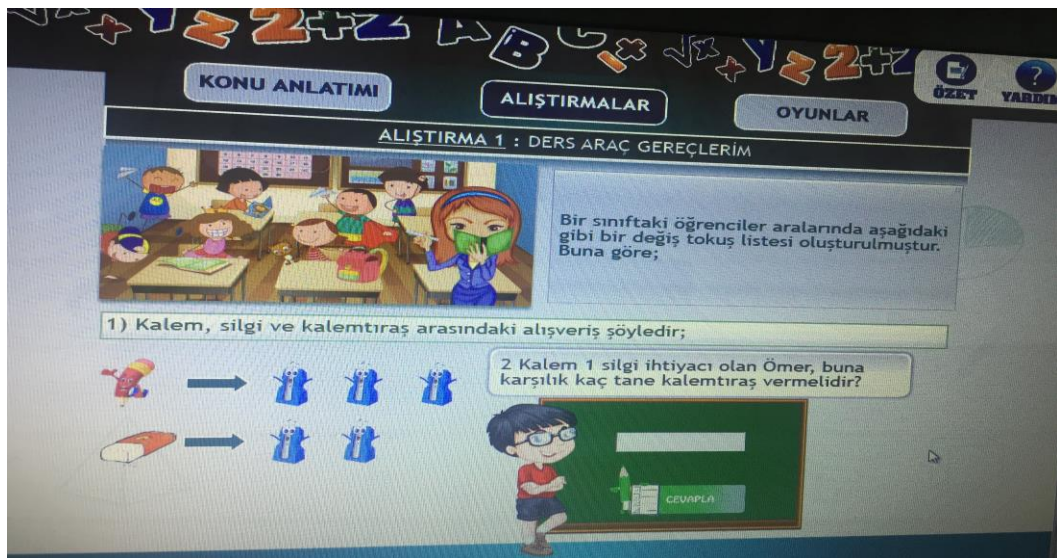


Şekil 23. Birebir (özel) öğretici yazılımının konu anlatım ekranı.



Şekil 24. Birebir (özel) öğretici yazılımının konu anlatım ekranı.

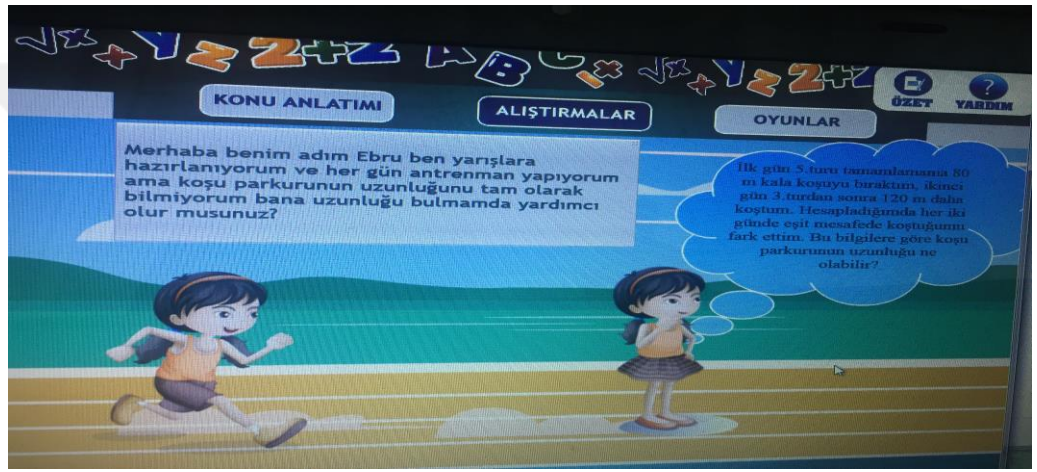
Eşitlik ve denklem konusunun öğretimini kendi bireysel hızlarına göre gerçekleştiren öğrencilerin her bir kazanım için ayrı ayrı hazırlanmış etkileşimli alıştırmalar bölümü ile öğrendiklerini pekiştirmesi amaçlanmıştır (şekil 25.;şekil 26.;şekil 27; şekil 28; şekil 29; şekil 30).Yazılımda kullanıcıya öğretim sürecinin önemli bir ögesi olan geri dönütlerin zamanında verilmesi, öğrencilerin problemlerine çözüm getirmesine yönelik tasarlanmıştır. Kullanıcılar, sorulara verdiği cevaplara “Doğru ve yanlış”, simgesel olarak ya da sözel açıklamalarla dönütler alabilmektedir. Aynı zamanda, öğrencilerin öğrenme ortamından hoşlanmalarını ve ortamda kalma isteklerinin artmasını sağlamak amacıyla alıştırmaların bazıları oyun tarzında hazırlanmıştır. Her kazanım için ayrı ayrı düzenlenmiş etkileşimli alıştırmaların olduğu bölümler hakkında genel bilgi ve alıştırmaları nasıl uygulayacakları öğrencilere sesli ve görsel bir şekilde anlatıldıktan sonra öğrenciler uygulamaya geçerek bireysel hızlarına göre uygulamayı tamamlamışlardır.



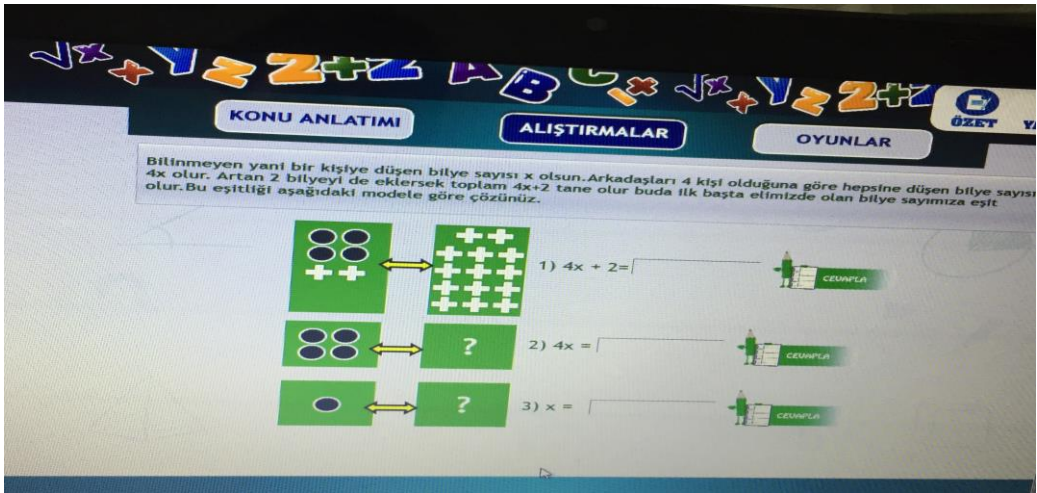
Şekil 25. Birebir (Özel) öğretici yazılımının alıştırmalar ekranı.



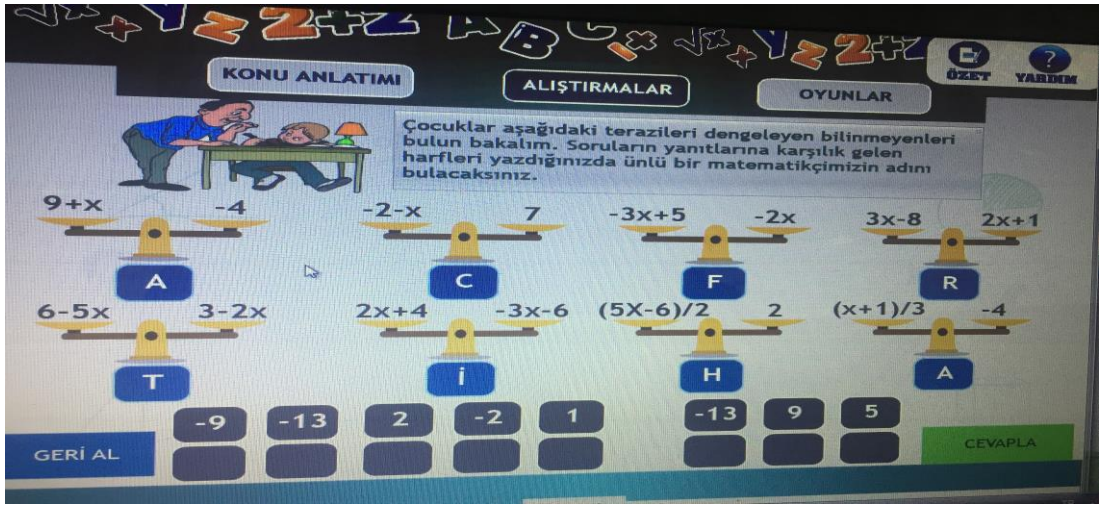
Şekil 26. Birebir (özel) öğretici yazılımının alıştırma ekranı.



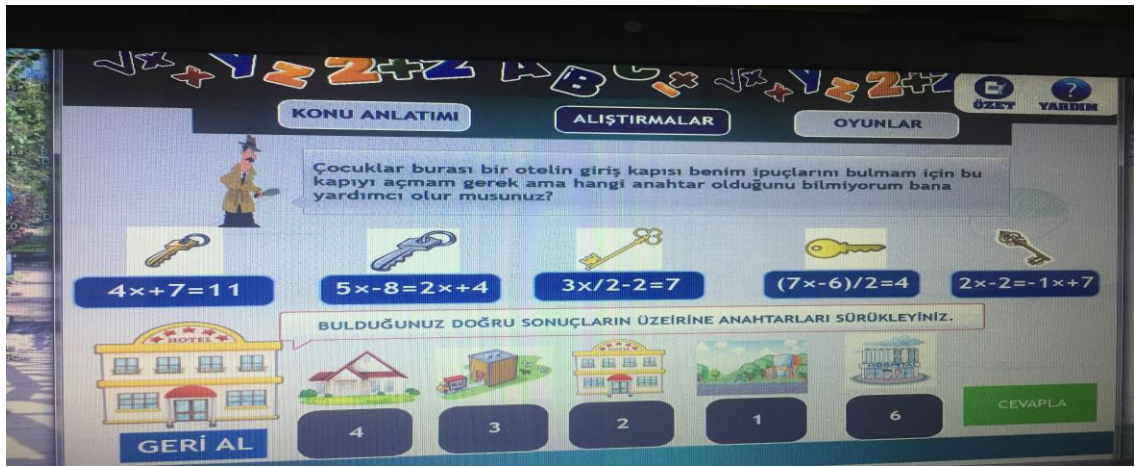
Şekil 27. Birebir (özel) öğretici yazılımının alıştırma ekranı.



Şekil 28. Birebir (özel) öğretici yazılımının alıştırma ekranı.

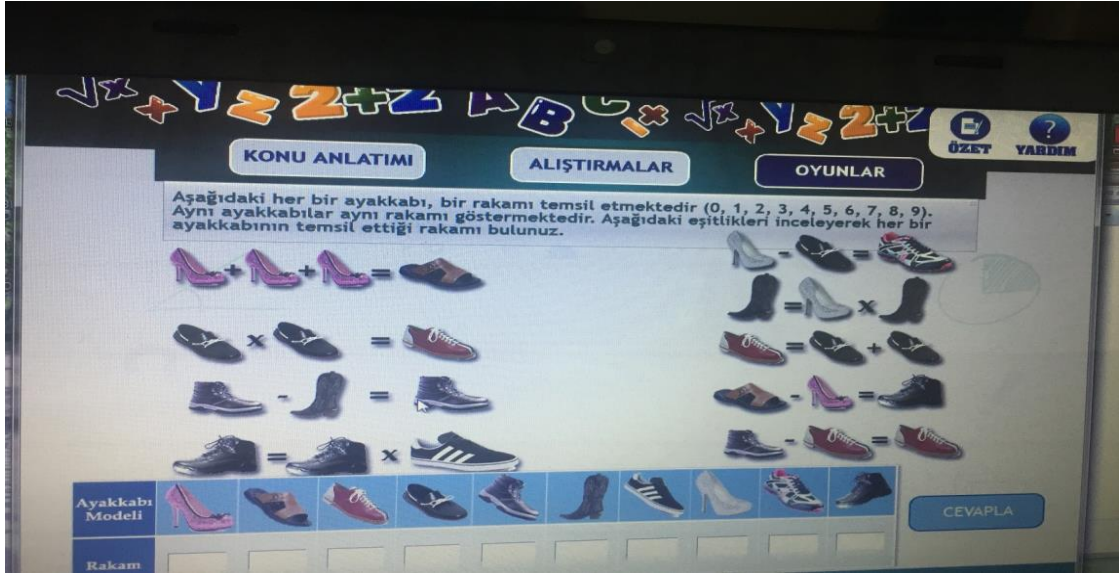


Şekil 29. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırmaları ekranı.

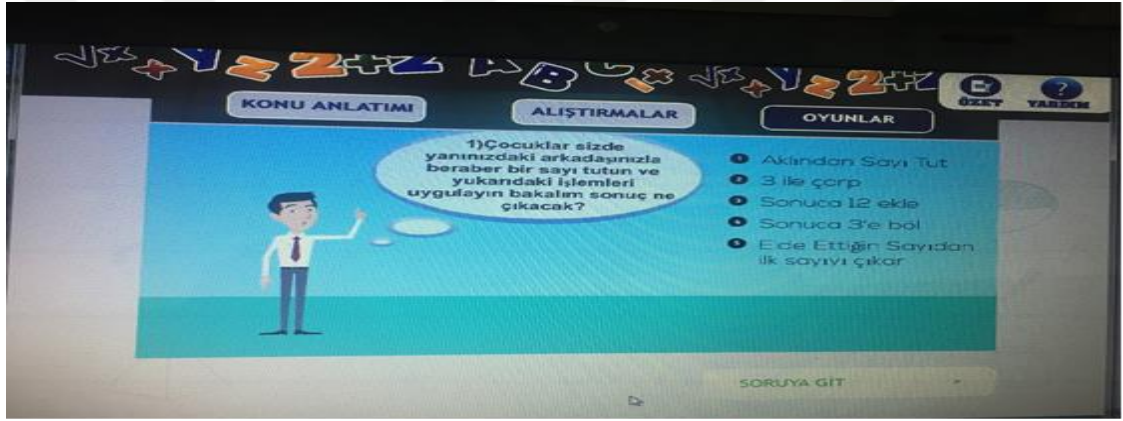


Şekil 30. Birebir (özel) öğretici yazılımın alıştırmaları ekranı.

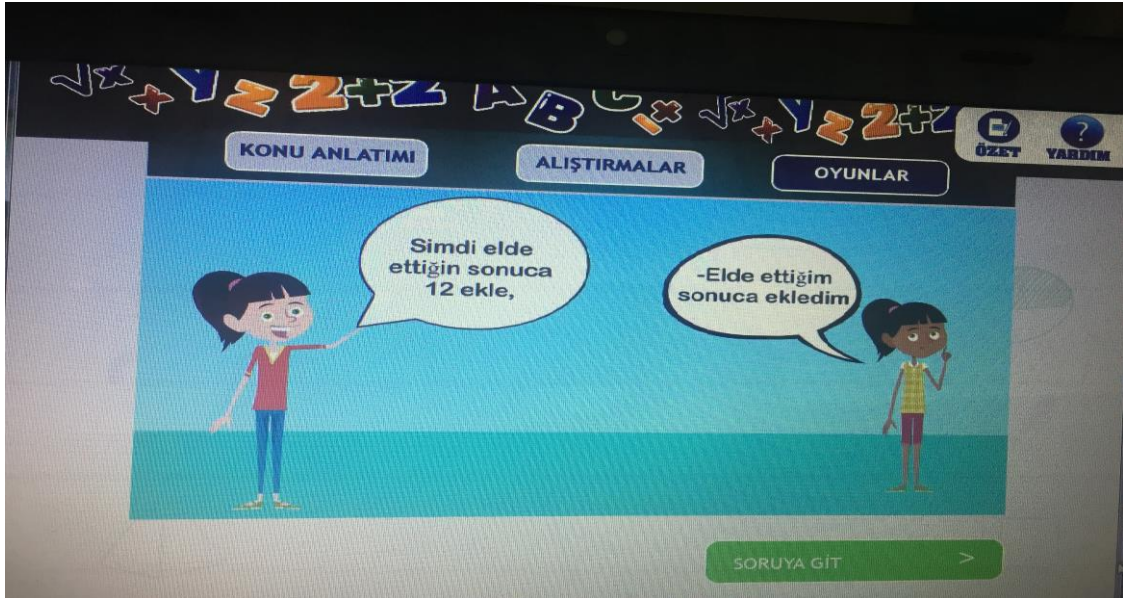
Her bir kazanıma uygun olarak hazırlanan konu öğretimi ve etkileşimli alıştırmaları çalışmalarını uygulayan öğrenciler daha sonra yazılımda yer alan ve kazanımlara uygun olarak hazırlanan oyunları oynamışlardır. Böylece öğrencilerin hem motivasyonlarının yüksek kalması hem de öğrendiklerinin kalıcılığının sağlanması amaçlanmıştır (şekil 31.;şekil 32.; şekil 33.). Ayrıca oyunlar, öğrencilerin öğrenme ortamından hoşlanmalarını ve ortamda kalma isteklerinin artmasını sağlamıştır. Bu şekilde öğrenci merkezli tasarlanan oyunlar, hem öğrencinin ilgisini çekmiş hem de öğrencilerin yaparak ve eğlenerek öğrenmesini sağlamıştır.



Şekil 31. Birebir (özel) öğretici yazılımın oyun ekranı.

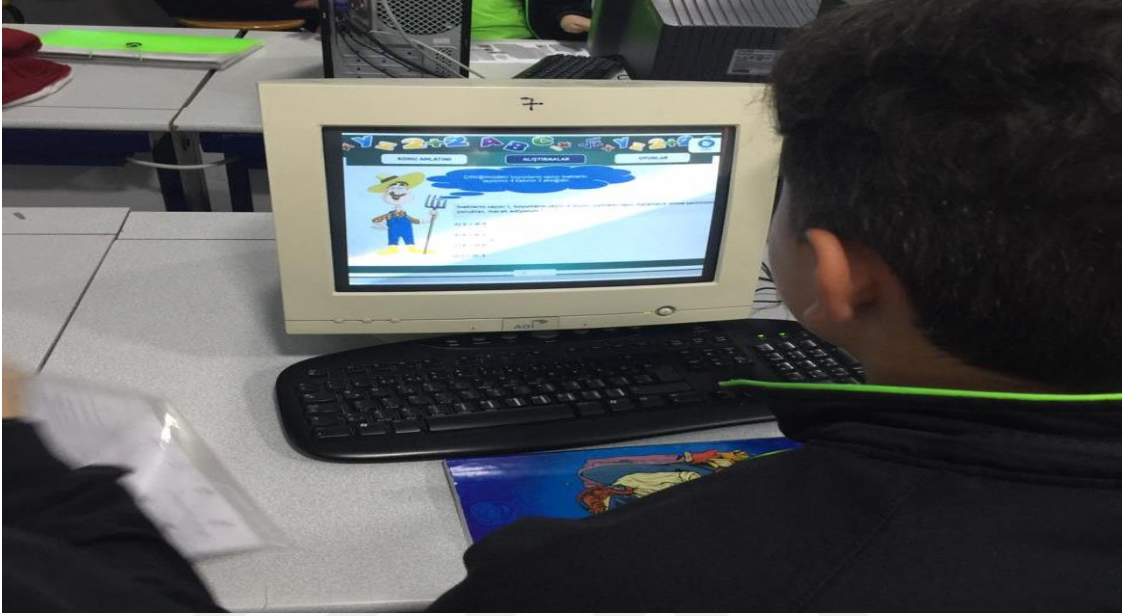


Şekil 32. Birebir (özel) öğretici yazılımın oyun ekranı.



Şekil 33. Birebir (özel) öğretici yazılımın oyun ekranı.

Bu aşamadan sonra yazılımın sadece bir kısmından verilen örnek ekranlar ile konu anlatımı, alıştırma ve oyun bölümleri tamamlanmış oldu. Bu aşamadan sonra öğrenciler eksik oldukları noktaları geri dönüp tamamlama ve istedikleri kadar tekrarlama imkânı da elde etmişlerdir. Şekil 34. ve şekil 35.'te birebir (özel) öğretici yazılımın uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü yer almaktadır.



Şekil 34. Birebir (özel) öğretici yazılımın uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü.



Şekil 35. Birebir (özel) öğretici yazılımın uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü.

Alıştırma ve uygulama yazılımı ile yapılan uygulama.

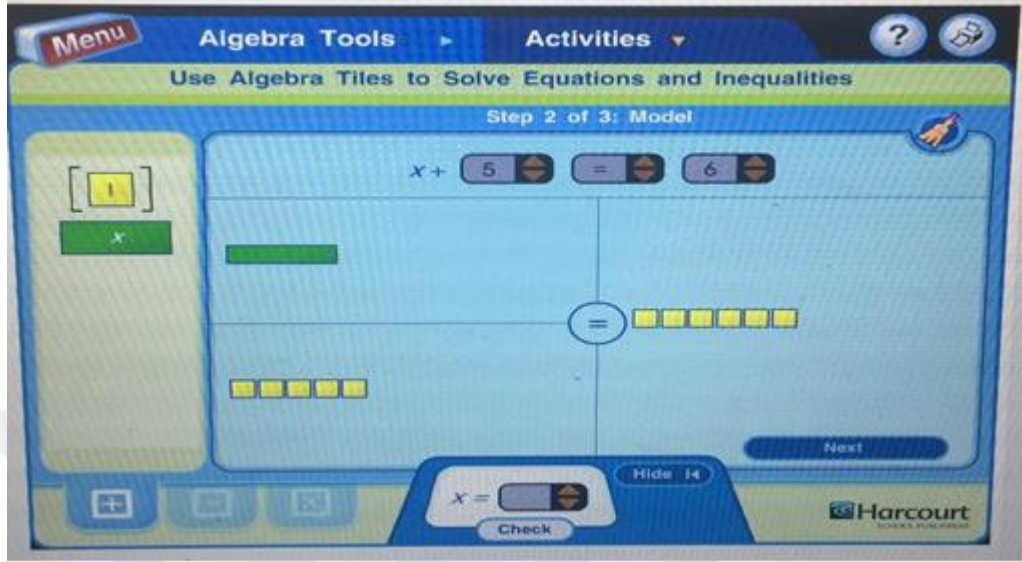
Eşitlik ve Denklem konusunun öğretiminde alıştırma ve uygulama yazılımına uygun olarak hazırlanmış sanal manipülatifler kullanılmıştır. Eğitimsel açıdan manipülatif kelimesi, irdelenen nesnelere ve kavramların farklı şekil ve kalıplarının somutlaştırılmasında

kullanılmaktadır. Sanal manipülatifler ise bilgisayar ortamında özellikle bazı soyut kavramların modellenerek somutlaştırılmasıyla, özellikle soyut algılama düzeyine tam olarak ulaşamayan öğrencilerin kavramları daha iyi anlayabilme, kavramlar üzerinde yorum yapabilme ve kavramları problem çözümede kullanabilme yeteneklerini geliştirmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle sanal manipülatifler her ders için olduğu gibi özellikle matematik dersi içinde hedeflenen kazanımları yerine getirmek için somut materyallerin bazı fiziksel kısıtlamaları ve mali boyutları düşünüldüğünde, matematik öğretimi için vazgeçilemez zengin imkânlar sunmaktadır. Her dersin içeriğine uygun özel ve çok farklı sanal manipülatifler geliştirilebilir. Ayrıca her sanal manipülatifin kullanımı diğerinden bağımsız olduğu için sanal manipülatifler matematik dersini zenginletirici bilgisayar etkinlikleri olarak kullanılmaktadır.

Araştırmada kullanılan BDÖ materyallerinden bazıları NVLM'nin (National Library of Virtual Manipulatives-<http://nvlm.usu.edu>) web sitesinden alınan sanal manipülatiflerdir. NVLM web sitesinde bulunan sanal manipülatiflerin tercih edilme sebepleri ise, bu manipülatiflerin sürekli güncellenmesi, uzmanlar (Utah Üniversitesi NLVM Proje ekibi öğretim üyeleri) tarafından değerlendirildikten sonra web sitesinde yer alması, bu manipülatiflerin hem matematik öğretmenleri tarafından ders içeriğini zenginleştirmek için hem de öğrenciler tarafından derste aktif olarak yer alabilecek şekilde kullanılmasıdır. Araştırmada kullanılan diğer BDÖ materyallerinden birkaçı ise Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) web sitesinden alınmıştır. NCTM 1920 yılında kurulan, 60.000 üye ve ABD ve Kanada'da 230'dan fazla Bağlı Kuruluş ile dünyanın en büyük matematik eğitim organizasyonudur. NCTM web sitesinde bulunan sanal manipülatiflerin tercih edilme sebepleri; ulusal matematik öğretmenleri konseyinin her bir öğrenci için yüksek kaliteli matematik öğretimi ve öğrenimini savunması, her bir öğrencinin hakkaniyetli ortamlarda öğrenimini desteklemesi, araştırma konusunda bilgilendirilmiş ve yüksek kaliteli öğretimin uygulanması için rehberlik ve kaynak sağlamasıdır. Araştırmada kullanılan diğer sanal manipülatifler Samap, Math Playground, Matematik. Us ve Interactivate web sitelerinden alınmıştır.

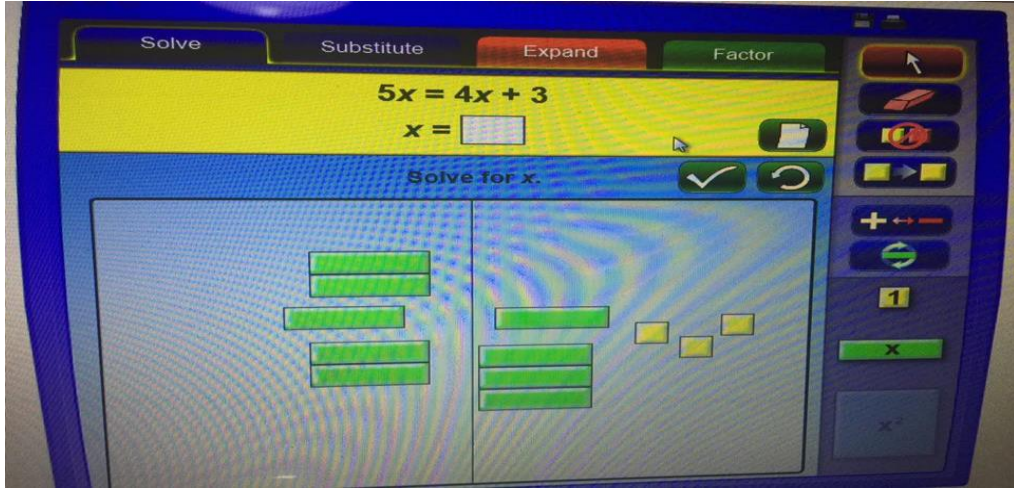
Alıştırma ve uygulama yazılımı ile yapılan ders öğretiminde seçilen sanal manipülatifler seçimi literatür taraması sonucunda 4 matematik öğretmeni ve bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından yapılan araştırmalar sonucunda işlenecek konuya ve öğrencilerin seviyesine göre MEB tarafından önerilen kaynaklar arasından belirlenmiştir. Uygulama sürecinden kullanılan manipülatifler uluslararası üniversiteler tarafından geliştirilmiş olup, kullanılan dil İngilizce olduğu için uygulama öncesi sanal manipülatiflerin

kullanımı hakkında öğrencilere ayrıntılı bilgi verilmiş ve örnekler yapılmıştır. Uygulama yapılmadan önce öğrencilere her kazanımla ilgili konu anlatımı ve alıştırmalar içeren çalışma yaprakları dağıtılmış ve bu çalışma yaprakları ile öğretim süreci gerçekleştirildikten sonra öğrenciler sanal manipülatifler aracılığıyla etkileşimli alıştırmalar yapmıştır.



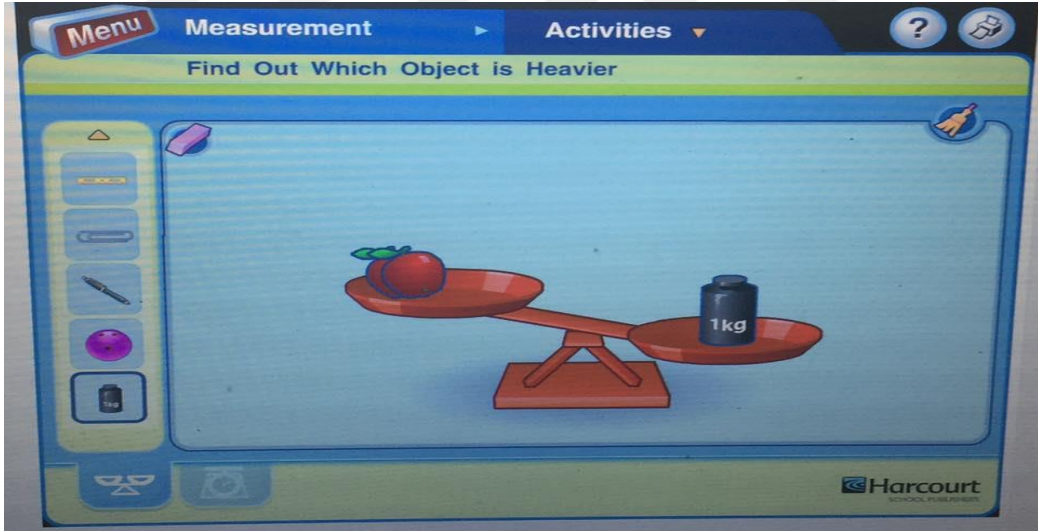
Şekil 36. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

Öğrencilerin bu uygulama ile gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmaya yönelik kazanımla ilgili konuyu öğrendikten sonra şekil 36 'da ekran da görülen sanal manipülatifle bireysel olarak alıştırmaları yapmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin çalışma yaprağında bulunan alıştırmaları sanal manipülatifler aracılığı ile çözmeleri ve modellemeleri istenmiştir. Bu etkinliğin yapılmasındaki amaç, zihinde oluşan denklem kavramını anlamlandırmak ve eşittirin bir sonuçtan ziyade bir ilişki olduğunu kavratmaktır. Eşitlikte harfle (x,y,a,b...vb.) gösterilen değişken, denklemlerde bilinmeyen olarak ifade edilir. Öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı herhangi bir problemi sanal manipülatif yardımıyla bilinmeyenleri kullanarak modellemesi denklem kurmayı öğrenmesi açısından önemlidir. Dolayısıyla öğrencinin sanal manipülatif aracılığıyla eşitliğin bir tarafında (sol veya sağ) bilinmeyen bir sayı olduğu zaman diğer tarafta bir sayı veya başka bir bilinmeyene eşit olacak şekilde denklemi modelleyerek kurması ve çözmesi sağlanır. Sanal manipülatifler de bilinmeyenler genel olarak geometrik şekiller halinde modellenir. Sanal manipülatifler de sorular kolaydan zora doğru gitmektedir. Çözülemeyen sorularda öğrencilerin kendi arasında etkileşime girerek beraber çözmeleri veya öğretmeni çağırarak bireysel olarak sorularını sormaları istenmiştir. Etkinliği tamamlayanlar programdan çıkmışlardır.



Şekil 37. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

Öğrenciler gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmaya yönelik kazanımla ilgili Şekil 37'de ekran da görülen sanal manipülatif aracılığıyla biraz daha zorluk seviyelerini yükselterek alıştırma yapmaları sağlanmıştır. Bu uygulamada yine öğrencilerin denklemi modelleyerek kurması ve denklemi kurarken aynı zamanda zihinlerinde somutlaştırmaları amaçlanmıştır. Etkinliği tamamlayanlar programdan çıkmışlardır.



Şekil 38. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

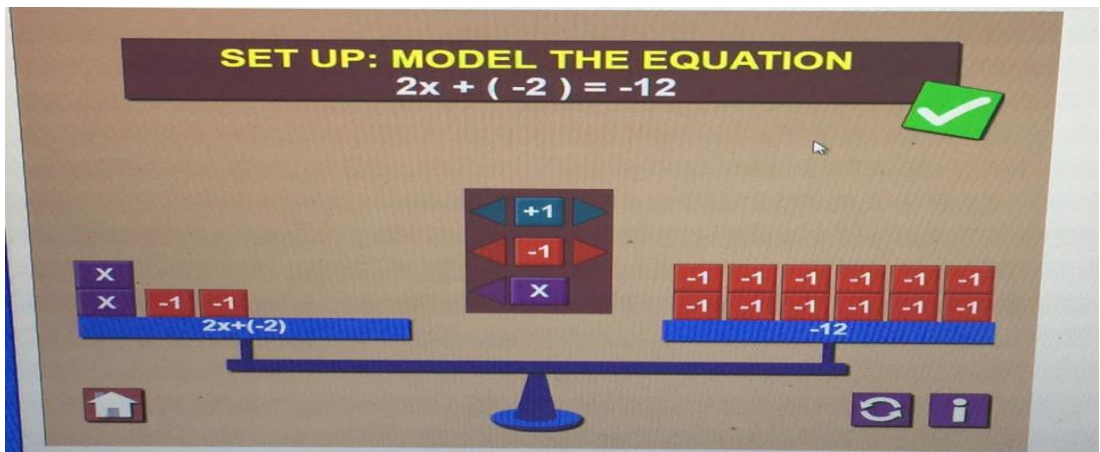
Öğrenciler Denklemlerde Eşitliğin korunumuna yönelik kazanımla ilgili konuyu öğrendikten sonra Şekil 38' de ekran da görülen sanal manipülatifle etkileşimli alıştırma yapmaları amaçlanmıştır. Bu uygulamada amaç, öğrencilerin denge kavramını ile birlikte bir eşitliğin her iki tarafında yer alan matematik cümlelerinin değerlerinin eşit olduğunu anlamalarını sağlamaktır. Böylece öğrencide eşittir işaretinin anlamını daha net ve doğru oluşturulabilecektir. Dolayısıyla denklemlerdeki eşittir işareti, denklemin her iki tarafındaki ifadelerin tıpkı terazideki gibi birbirine eşit olduğunu gösterir. Bu sebeple bu sanal

manipülatifle beklenen öğrencilerin, terazide dengeyi bozulmaması için her iki tarafa aynı anda bir şey ekleyip çıkardıkları gibi eşitliğin her iki tarafına da aynı işlemi yaptıklarında eşitliğin bozulmayacağını anlamalarını sağlamaktır. Böylece öğrenilen konunun yeni durumlarda kullanılması ve öğrenmenin daha üst düzeyde gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Öğrenci merkezli tasarlanan bu sanal manipülatifler, öğrencilerin yaparak ve eğlenerek öğrenmesini sağlar. Öğrenciler çalışma yaprağında bulunan alıştırmaları sanal manipülatif aracılığıyla bireysel olarak çözmüşlerdir. Çözümeyen sorularda öğrencilerin yine kendi arasında etkileşime girerek beraber çözmeleri veya öğretmeni çağırarak bireysel olarak sorularını sormaları istenmiştir. Etkinliği tamamlayanlar programdan çıkmışlardır.



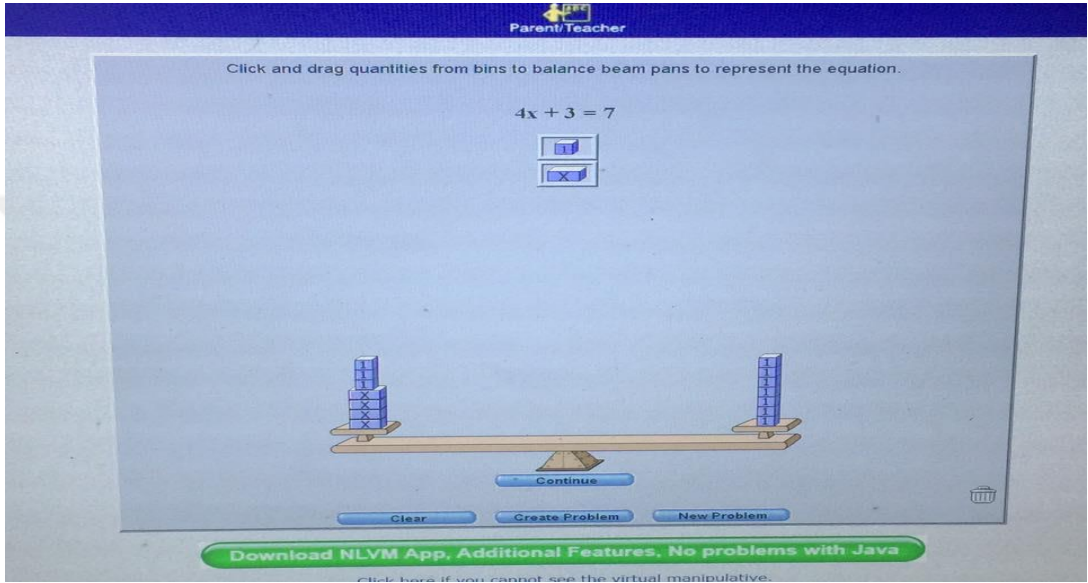
Şekil 39. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

Şekil 39’da belirtilen sanal manipülatif denklemlerde eşitliğin korunumuna yönelik daha çok oyun tarzında tasarlanmıştır. Bu manipülatif daha çok öğrencilerin eğlenmelerini ve öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamak için eşitliğin korunumuna yönelik geometrik cisimlerin kullanıldığı alıştırmalar içermektedir. Geometrik cisimlerle kurulan denge sonucu öğrenci cisimleri sağ ve sol bölümlere taşımakta ve oyunu tamamlamaktadır. Manipülatif öğrencilerin bireysel ilerleyebileceği ve kendi seviyelerine göre seçebilecekleri kolaydan zora doğru giden setlerden oluşmaktadır.

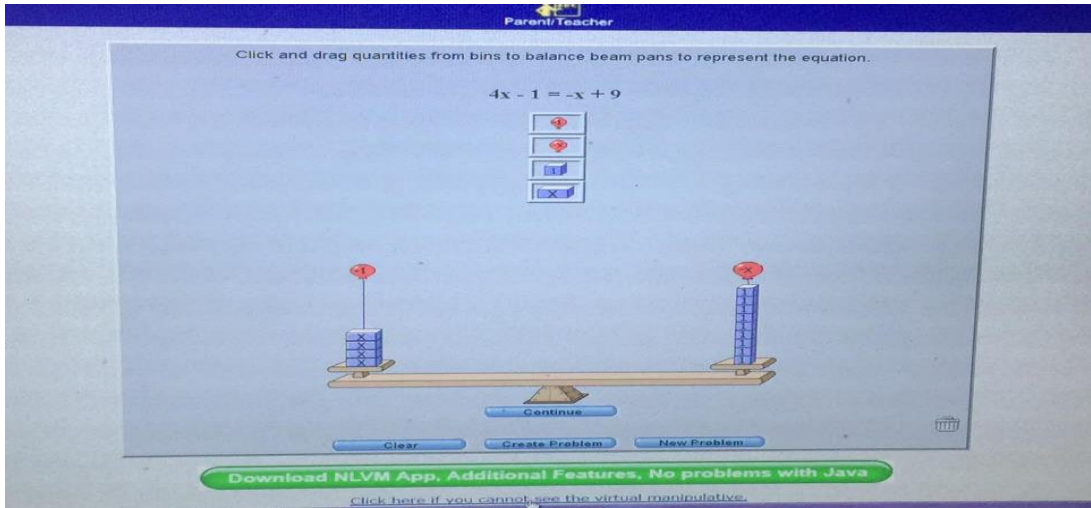


Şekil 40. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

Öğrenciler birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözmeye yönelik kazanımla ilgili konuyu öğrendikten sonra şekil 40 'da görülen sanal manipülatifle alıştırma yapmaları sağlanmıştır. Bu manipülatifle birlikte günlük hayatla ilişkilendirerek kurduğu denklemleri çözmesi ve öğrendiklerini somutlaştırması amaçlanmıştır. Bir önceki kazanımın devamı olarak tasarlanan bu manipülatifle denge ve eşitlik kavramları cebirsel ifadelerle birleştirilmiştir. Kurulan denklemler terazinin sağ ve sol kefelere yerleştirilen ‘x’ bilinmeyeni, ‘+1’ ve ‘-1’ sayılarının yardımıyla çözülmüştür. Basit denklemlerin çözümü ile başlayan uygulama kolaydan zora doğru ilerlemektedir.



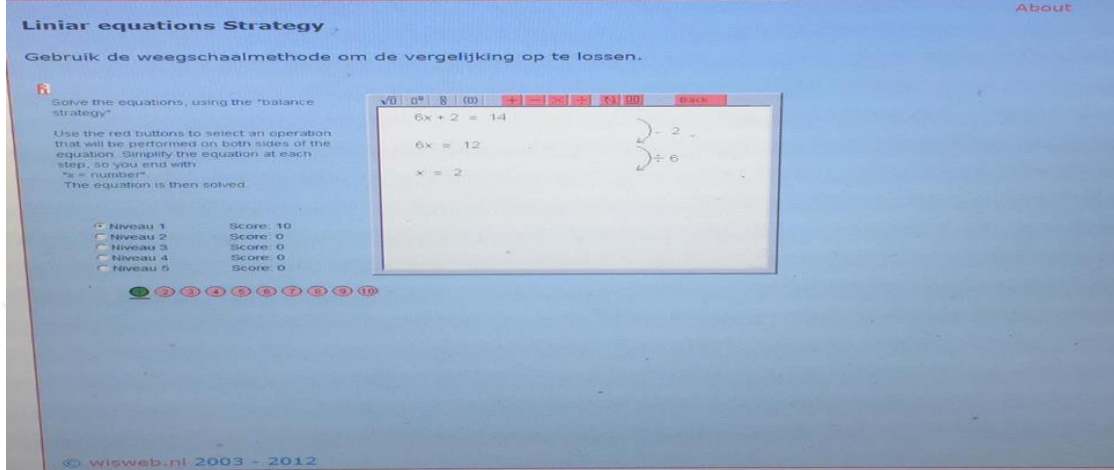
Şekil 41. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.



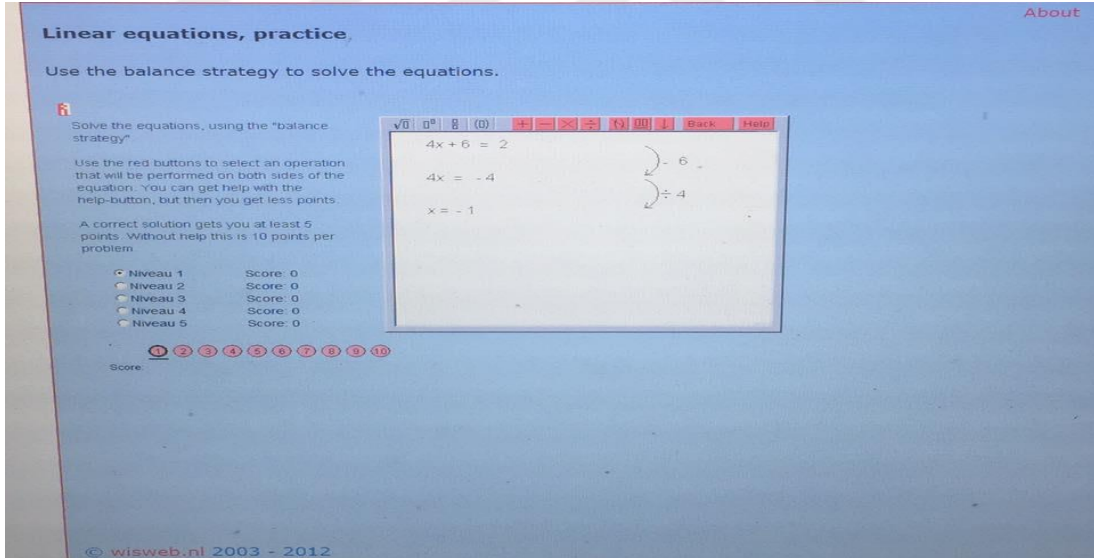
Şekil 42. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

Şekil 41. ve şekil 42’de belirtilen sanal manipülatifler denklemleri çözmeye yönelik tasarlanan etkileşimli uygulamalardır. Bu manipülatifler aracılığıyla ‘x’ gibi pozitif bilinmeyenlerin yanı sıra ‘-x’ gibi negatif bilinmeyenler de kullanılmıştır. Ayrıca ‘+1’in yanı sıra ‘-1’de kullanılmıştır ve ‘-1’ sayısı uçan balon olarak gösterilmiştir buda çıkarma

işleminin çocukların zihinlerinde somutlaşmasını sağlamıştır. Bir önceki manipülatifte olduğu gibi bu uygulamada da terazi ile cebirsel ifadeler birleştirilmiştir. Bu sanal manipülatifler aynı zamanda öğrencilerin kurdukları denklemleri sisteme girmelerine ve modelleyerek çözmelerine imkân tanımaktadır. Bu sayede öğrencilerin çalışma yaprağında bulunan alıştırmaları sanal manipülatif aracılığıyla çözmeleri istenmiştir. Çözemedikleri veya anlamadıkları kısımlarda öğretmen ve arkadaşlarından yardım almaları istenmiştir.



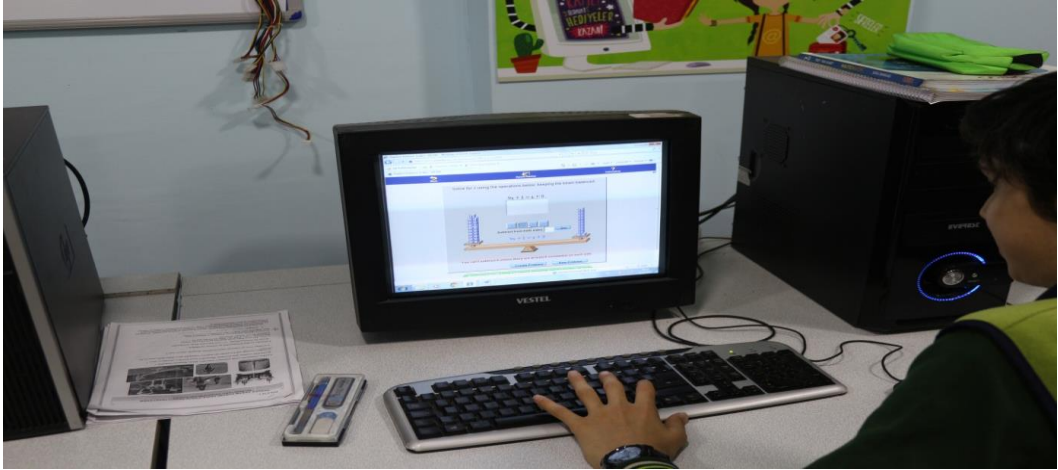
Şekil 43. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.



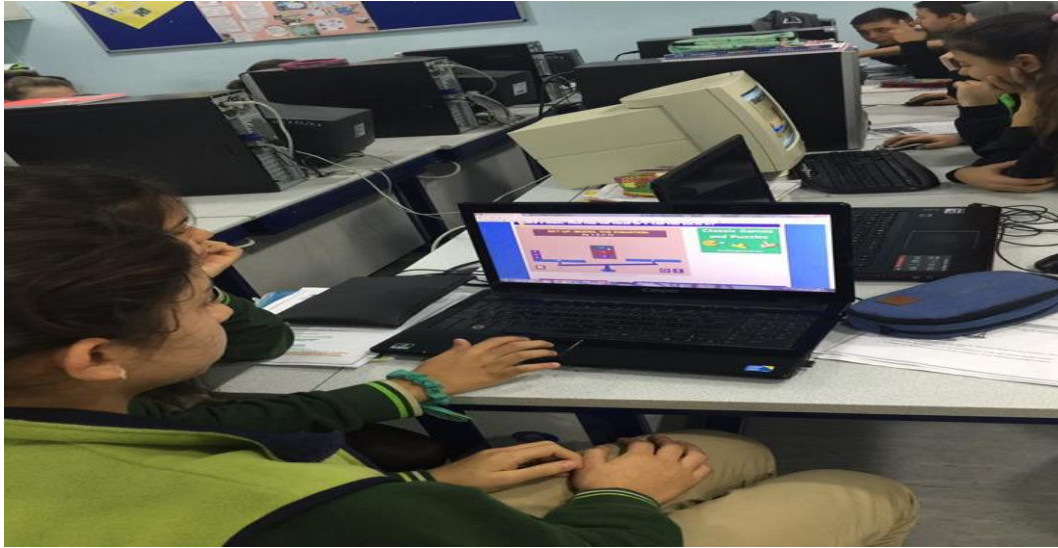
Şekil 44. Alıştırma ve uygulama yazılımı ekranı.

Öğrenciler birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurmayı gerektiren problemleri çözmeye yönelik kazanımla ilgili konuyu öğrendikten sonra şekil 43 ve şekil 44' de görülen manipülatörlerle alıştırma yapmaları sağlanmıştır. Bu öğrencilerin etkileşimli alıştırmaları sanal manipülatif aracılığıyla bireysel olarak çözmeleri istenmiştir. Şekil 43'de görülen manipülatifte işlemler öğrenciler tarafından seçilmekte fakat sonuç uygulamada otomatik olarak yazılmaktadır buda öğrencilere kolaylık sağlamaktadır. Şekil 44 'de

gösterilen sanal manipülatifte ise işlemlerin her basamağının artık öğrenci tarafından yapılması istenmektedir. Şekil 43. ve şekil 44’de ve görülen manipülatifler de testler giderek zorlaşan 1’den 5’e kadar numaralı zorluk derecelerinden oluşup her seviyede 10 tane alıştırmaya bulunmaktadır. Derecelendirme kazanıma uygun bir şekilde kolaydan zora doğru gitmektedir ve öğrenci kendi seviyesine uygun alıştırmayı seçebilmektedir. Bu sanal manipülatifte öğrencilerin yaptıkları işlemlere anlık geri dönüş veren uyarıcılar bulunmaktadır. Öğrencilerin yaptığı işlemler eğer hatalı ise kırmızı uyarıcı vererek öğrencinin işlemi yenilemesi istenmektedir, eğer doğru ise yeşil uyarıcı vererek bir sonraki işleme geçmesi sağlanmaktadır. Öğrenci süre kısıtlanmasız olmaksızın istediği kadar alıştırmaya yapabilir ve sürecinin içinde aktif olarak yer alır. Öğrenciler çalışmalarını tamamladıktan sonra yaptığı çözümleri inceleyebilmektedir. Uygulama, öğrenciye hatalı işlem basamaklarını görmesini sağladığı gibi bu hataları kendi başına düzeltme imkânı da sağlamaktadır. Öğrenciler kendi başına düzeltmeler yaparken eksik olan basamaklar dönüşler yardımıyla gösterilmiştir. Çözemedikleri veya anlamadıkları kısımlarda ise öğretmen ve arkadaşlarıyla yardımlaşabilmektedirler. Etkinliği tamamlayanlar programdan çıkmışlardır. Tüm etkinlikler ve çalışma yaprağındaki (EK.4.) tüm soruların tamamlanmasıyla ders tamamlanmıştır. Şekil 45 ve Şekil 46 da yeni bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü yer almaktadır.



Şekil 45. Alıştırma ve uygulama yazılımının uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü.



Şekil 46. Alıştırma ve uygulama yazılımının uygulandığı sınıf ortamına ait görüntü

Mevcut öğretim yönteminin uygulanması.

Kontrol grubuna mevcut öğretim programı uygulamadan önce ön test olarak matematik başarı testi uygulanmıştır. Daha sonra ise 2017-2018 eğitim-öğretim yılında ortaokul matematik dersi öğretim programı kapsamında eşitlik ve denklem konusu kontrol grubundaki öğrencilere ders kitabından öğretmenle birlikte alışılmış bir şekilde işlenmiştir. Öğrencilere yapılandırıcı öğretim kapsamında etkinlikler yapılmış ve öğrencilerin temel tanım ve kavramlara adım adım ulaşması için çeşitli sorular sorulmuştur. Hedef kazanımların gerçekleştirilmesine yönelik yeterli sayıda örnek ve problem çözülmeye çalışılmıştır. Öğretim süreci sırasında öğrencilerin anlamadıkları ve zorlandıkları kısımlara yönelik soru sormaları teşvik edilmiştir. Öğretmenin konuyla ilgili etkinlikleri yapması ve çeşitli örnekleri çözmesinin ardından öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tahtaya sorular yazmıştır. Öğrencilere çözüm yapabilecekleri kadar zaman tanınmıştır. Tahtada yazan soruların çözülebilmesi için öğrenciler arasından birkaç kişi seçilerek çözümler yaptırılmıştır. Öğrencilerin zorlandıkları noktalarda veya yanlış yaptıklarında öğretmen devreye girerek geri dönüt vermiştir. Dersin sonunda öğretmen tarafından genel bir tekrar yapılmış ve öğrencilere ödevler verilmiştir. Verilen ödevler bir sonraki derste kontrol edilmiş ve çözülmüştür. Eşitlik ve denklem konusunun öğretimi tamamlandıktan sonra son test olarak tekrar matematik başarı testi uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu kısımda araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının analizleri ifade edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri Eşitlik ve Denklem konusuna ait akademik başarı testi ile nitel verileri ise yarı yapılandırılmış mülakat formu ile toplanmıştır. Elde edilen nitel ve nicel veriler değerlendirilmiştir.

Nicel verilerin elde edildiği testin analizinde SPSS 24.0 paket programı kullanılmıştır. Normalliğin araştırılmasında Kolmogorov- Smirnov testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına tek yönlü ANOVA ile bakılmıştır. Çalışmada son test sonuçları arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ANCOVA ile bakılmıştır. Nitel veriler ise yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmış ve içerik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Geçerlik ve güvenilirlik yapılan araştırmanın her aşaması (kuramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması ile bulguların sunulması) ile ilgilidir. Yapılan araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğinin sağlanmasında iç geçerlik (inandırıcılık), dış geçerlik (transfer edilebilirlik) ve güvenilirlik ölçütleri dikkate alınmıştır (Merriam, 2009). Bu sebeple araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğiyle ilgili alınan tedbirler bu başlıkta açıklanmıştır.

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel verilere yer verilmiştir. Bu sebeple araştırmanın geçerlik ve güvenirliliği ifade edilirken çalışma grubu, uygulama süreci, nicel ve nitel veriler, elde edilen verilere yönelik yapılan analizler ve bulguların sunulması dikkate alınmıştır. Araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğine yönelik alınan tedbirler Erlandson, Harris, Skipper ve Allen (1993)'ün çalışmalarını uyarlayarak aktaran Yıldırım ve Şimşek (2011) ve Topu, Baydaş, Turan ve Göktaş (2013)'den faydalanılarak Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. *Araştırmada Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri*

Ölçüt	Nicel Araştırma	Nitel Araştırma	Kullanılan Yöntemler
Araştırma sonuçları yoluyla gerçeğin doğru temsili	İç geçerlik	İnandırıcılık	Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak çeşitlilik sağlanmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel verilerin sonuçları nitel veriler ile desteklenmiştir. Araştırma sürecinde nitel veriler elde edilirken akademik başarı düzeyleri farklı katılımcıların olmasına ve gönüllülük esas alınarak yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmasına dikkat edilmiştir
Araştırma sonuçları yoluyla gerçeğin doğru temsili	İç geçerlik	İnandırıcılık	Araştırmada geçerliliği ve güvenirliliği tespit edilmiş başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi alanında uzman kişiler tarafından incelenmiş ve kapsam geçerliliğinin olduğuna karar verilmiştir. Araştırma sürecinde gerekli durumlarda 4 matematik öğretmeni, bir ölçme değerlendirme uzmanı, matematik eğitimi uzmanı ve 2 eğitim teknolojisi uzmanı ile görüşülmüştür. Araştırmada elde edilen veriler ve bu verileri kullanarak ulaşılan sonuçlar ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir. Gönüllü öğrenciler ile gerçekleştirilen 15 dakikalık görüşmeler kayıt altına alınmıştır ve öğrencilere gerçek isimleri yerine takma isimler kullanılacağı ifade edilmiştir.

Tablo 9. (Devamı)

Sonuçların uygulanması	Dış geçerlik	Transfer edilebilirlik	<p>Desen ve yöntem ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.</p> <p>Çalışma grubu detaylı bir şekilde anlatılmış ve nasıl belirlendiği açıklanmıştır.</p> <p>Araştırma deneysel çalışmalar için çok uzun olmayacak şekilde toplamda 6 haftada gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple, araştırmayı etkileyebilecek dış faktörlerin (öğrencilerin sıkılması, gevşemesi veya öğretim yöntemine alışması gibi) araştırma süreci üzerindeki etkisinin en aza indirildiği düşünülmektedir.</p> <p>Uygulama süreci ayrıntılı bir şekilde ifade edilmiş ve uygulamada kullanılan yazılımlar açıklanmıştır.</p> <p>Verilerin toplama ve analiz süreci açıklanmıştır.</p>
Sonuçların uygulanması	Dış geçerlik	Transfer edilebilirlik	<p>Yapılan başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiş ve sonuçlar literatür desteğiyle ortaya konmuştur.</p> <p>Doğrudan alıntılara yer verilmiştir.</p>
Tutarlılığı sağlama	İç güvenilirlik	Tutarlılık	<p>Veri toplama araçlarının oluşturulması, verilerin toplanması ve analizinde tutarlılığa dikkat edilmiştir.</p> <p>Araştırma süreci mümkün olduğu kadar normal seyir içerisinde gerçekleştirilmeye çalışılmış bu sayede yapılan çalışmanın hem yapay bir konuma gelmesi engellenmiş hem de genellenebilirliği artmıştır.</p>
Nesnel, yansız olma	Dış güvenilirlik	Teyit edilebilirlik	<p>Araştırma sürecinde öğrencilere uygulanan ön test ve son test karşılaştırılmıştır.</p> <p>Araştırma sürecinde elde edilen nicel veriler SPSS 24.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve değerlendirme sonunda gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.</p> <p>Tüm veriler ve araştırma ile ilgili notlar elektronik ortamda kayıt altına alınmıştır.</p>

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırma kapsamında toplanan verilerden elde edilen bulgulara, tablolara ve yorumlara yer verilmiştir.

Akademik başarı ön ve son testlerinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek üzere Kolmogorov- Smirnov testi uygulanmıştır. Kolmogorov Smirnov testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. *Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Akademik Başarı Ön ve Son Test Ölçümlerin Kolmogorov-Smirnov Z İle Normallik Testi*

Gruplar Ölçümler		Kolmogorov- Smirnov (Ks-Z)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney-1	Ön test	0.14	0.19
	Son test	0.11	0.35
Deney-2	Ön test	0.18	0.11
	Son test	0.10	0.18
Kontrol	Ön test	0.14	0.13
	Son test	0.15	0.06

Elde edilen veriler ile analiz yapılırken istatistiksel olarak hipotez “Puanların dağılımı normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermez” olarak belirlendiği için, hesaplanan anlamlılık (p) değerinin $p>0,05$ ’ten büyük çıkması durumunda elde edilen puanların normal dağılım düzeyinden anlamlı farklılık göstermediği şeklinde ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2014). Bu sonuçlara göre belirlenen üç grup arasında test puanlarının açısından anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Bu sonuçlar üç grubunda birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir. Test sonuçlarına göre verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Aynı zamanda elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için çarpıklık ve basıklık katsayısı da incelenmiştir. Çarpıklık katsayısının “0” olması ortalamaya göre tam simetrik dağılımı, 0’dan küçük olması sola (negatif), 0’dan büyük olması ise sağa (pozitif) çarpıklığı gösterir. Yani çarpıklık katsayısı eğer $\mu 1$ ‘in sınırları içerisinde kalıyorsa, normal dağılım gösterdiği söylenebilir (Büyüköztürk, 2014). Aynı zamanda basıklık derecesinin de hesaplanması önemlidir. Basıklık demek

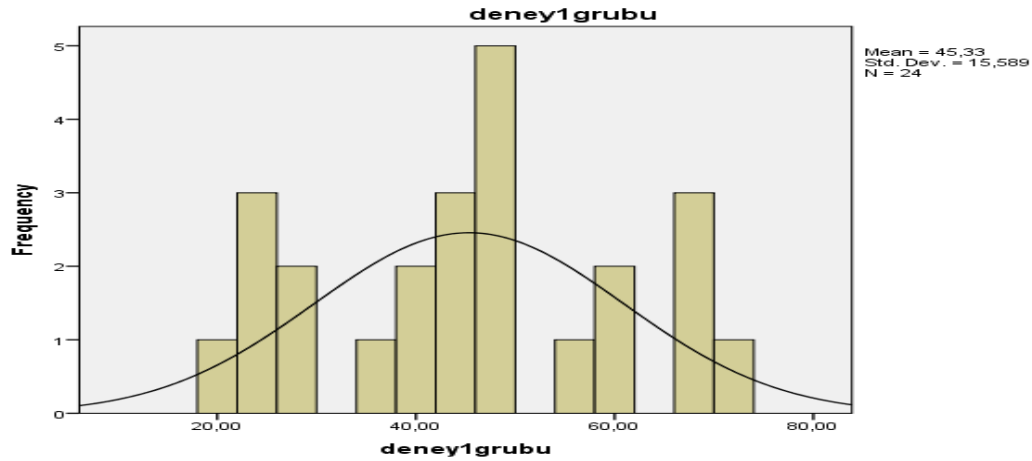
puanların dağılımının basık veya pik yapması olarak tanımlanır. Tabachnick ve Fidell, çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,500 ve - 1,500 değerleri arasında olduğu dağılımın normal dağılım olarak kabul edildiğini ifade etmektedir (Sevin & Küçük, 2016). Tablo 11'e göre verilerimizin çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,500 ve -1,500 değerleri arasında olduğu görülmektedir bu duruma göre verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 11. Öğrencilerin Başarı Testi Ön Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları

Ön Test					
	\bar{x}	μe	sd	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
Deney-1	45,3	46	15,5	0,058	-0,924
Deney-2	46,6	48	15,7	0,426	-0,934
Kontrol	49,2	48	17,7	0,385	-0,911

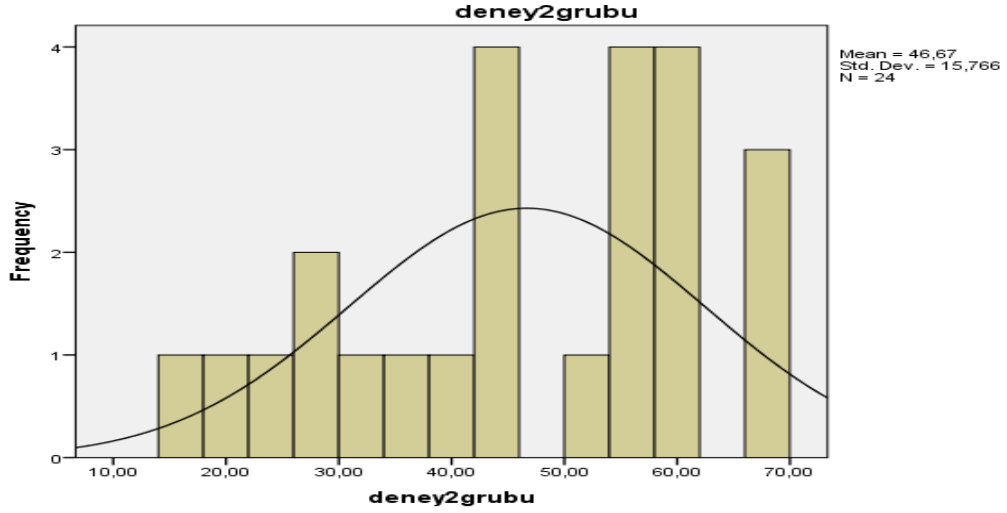
\bar{x} = Ortalama
 μe = Medyan
sd = Standart Sapma

Deney-1 grubunun ön test başarı testinden elde edilen veriler incelendiğinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Şekil 47.).



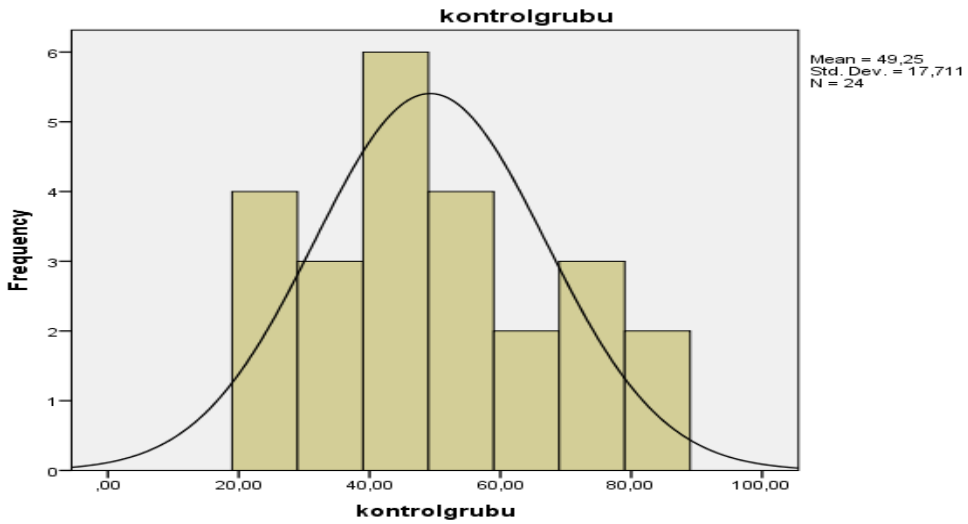
Şekil 47. Deney-1 grubu ön test başarı grafiği

Deney-2 grubunun ön test başarı testinden elde edilen veriler incelendiğinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Şekil 48.).



Şekil 48. Deney-2 grubu ön test başarı grafiği

Kontrol grubunun ön test başarı testinden elde edilen veriler incelendiğinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Şekil 49.)



Şekil 49. Kontrol grubu ön test başarı grafiği

Öğrencilerin Eşitlik ve Denklem Konusundaki Akademik Başarılarına Yönelik Bulgular

Birinci problem “İlköğretim 7.sınıf matematik dersinde Eşitlik ve Denklem konusunun öğretiminde Deney1 (Birebir (özel) öğretici yazılım ile ders işlenen grup), Deney2 (Alıştırma ve uygulama yazılımı ile ders işlenen grup) ve Kontrol (Mevcut öğretim yöntemi ile ders işlenen grup) gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde sunulmuştur. Grupların akademik başarı sonuçlarına ilişkin betimsel istatistikler aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 12. *Grupların Akademik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)
Deney-1	24	45,33	15,59
Deney-2	24	46,67	15,77
Kontrol	24	49,25	17,71
Toplam	72	47,08	16,23

Grupların akademik başarı ön test puan ortalamaları incelendiğinde Birebir (özel) öğretici yazılımının uygulandığı öğrencilerin başarı puanları ortalaması 45,33, Alıştırma ve uygulama yazılımı uygulanan öğrencilerin akademik başarı puanları ortalaması 46,67 ve mevcut öğretimin uygulandığı öğrencilerin akademik başarı puanları ortalaması 49,25 olarak bulunmuştur.

Grupların ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (Tek yönlü ANOVA) yapılmıştır. Tek yönlü ANOVA için, her bir grubun normal dağılıma uyması ve varyansların homojen olması gibi iki temel varsayım vardır. Ancak çalışmalarda genellikle varyansların homojenliği testine bakılır, eğer varyanslar homojense varsayımların tamamının sağlandığı kabul edilir (Antalyalı, 2009).

Varyansların homojenliği testi uygulandığında, testin sonucunda varyansların homojen olduğu bulunmuştur ($p=0,749>0,05$). Varyans analizi sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. *Grupların Akademik Başarı Ön Test Anova Sonuçları*

Varyans kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Ortalamalar Karesi	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Gruplar Arası	190,33	2	95,17	0,355	0,703
Gruplar içi	18521,17	69	268,42		
Toplam	18711,50	71			

Varyans analizi sonuçlarına göre grupların akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [$F(2,69)=0,355$; $p=0,703>0,05$]. Bu sonuçlardan hareketle grupların ön test puanlarının birbirine çok yakın olduğu söylenebilir. Tablo 14'de grupların son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 14. *Grupların Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama – (X)	Standart Sapma (SS)
Deney-1	24	67,50	18,44
Deney-2	24	67,67	17,61
Kontrol	24	57,83	20,46
Toplam	72	64,33	19,17

Grupların akademik başarı son test puan ortalamaları incelendiğinde Birebir (özel) öğretici yazılımının uygulandığı öğrencilerin başarı puanları ortalaması 67,50, Alıştırma ve uygulama yazılımı uygulanan öğrencilerin akademik başarı puanları ortalaması 67,67 ve mevcut öğretimin uygulandığı öğrencilerin akademik başarı puanları ortalaması 57,83 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin son test akademik başarı ortalamalarının karşılaştırılması için Kovaryans (ANCOVA) analizi yapılmıştır. Deney grupları ile kontrol grubunun akademik başarı ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı için kodeğişken (covariate) olarak kullanılmıştır. Varyansların homojenliği testi uygulandığında, testin sonucunda varyansların homojen olduğu bulunmuştur ($p=0,523>0,05$). Varsayımlar sağlandığından Kovaryans (ANCOVA) uygulanmıştır. Kovaryans (ANCOVA) sonuçları Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. *Grupların Akademik Başarı Son Test Ancova Sonuçları*

Varyans kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (Sd)	Ortalamalar Karesi	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Düzeltilmiş Model	13537,67	3	4512,56	24,42	0,000
Engelleme	5221,02	1	5221,02	28,25	0,000
Ön test	12016,34	1	12016,34	65,02	0,000
Grup	2434,16	2	1217,08	6,59	0,002
Hata	12566,32	68	184,80		
Düzeltilmiş					
Toplam	26104,00	71			

Kovaryans analizi sonuçlarına göre grupların akademik başarı son test puanları arasında [$F(2,69)=6,59$; $p=0,002$; $p<0,05$] anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Grupların düzeltilmiş son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. *Grupların Akademik Başarı Düzeltilmiş Son Test Puanları*

Gruplar	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama – (X)	Standart Sapma (SS)
Deney-1	24	68,91	2,78
Deney-2	24	68,00	2,77
Kontrol	24	56,09	2,78

Grupların akademik başarı düzeltilmiş son test puan ortalamaları incelendiğinde Birebir (özel) öğretici yazılımının uygulandığı öğrencilerin başarı puanları ortalaması 68,91, Alıştırma ve uygulama yazılımı uygulanan öğrencilerin akademik başarı puanları ortalaması 68,00 ve mevcut öğretimin uygulandığı öğrencilerin akademik başarı puanları ortalaması 56,09 olarak bulunmuştur. Grupların akademik başarı düzeltilmiş son test puanları birebir (özel) öğretici yazılımı lehine çıkmıştır.

Bu farkın hangi gruplar yönünde anlamlı olduğunu görmek amacıyla çoklu karşılaştırma testi (Bonferroni) kullanılmıştır. Tablo 17'de çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 17. *Grupların Akademik Başarı Çoklu Karşılaştırma (Bonferroni) Testi Sonuçları*

Gruplar (I)	Gruplar (J)	Ortalama Farkı (I-J)	Standart Sapma (SS)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney-1	Deney-2	0,91	3,93	1,00
	Kontrol	12,82	3,94	0,005
Deney-2	Deney-1	-0,91	3,93	1,00
	Kontrol	11,91	3,93	0,010
Kontrol	Deney-1	-12,82	3,94	0,005
	Deney-2	-11,91	3,93	0,010

Çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre birebir (özel) öğretici yazılımının uygulandığı (Deney-1) grubu ve Alıştırma ve uygulama yazılımının uygulandığı (Deney-2) grubunun kontrol grubuna göre akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Deney-1 ve deney-2 grupları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ayrıca üç grup içerisinde en düşük akademik başarı ortalaması mevcut öğretimin uygulandığı gruba aittir.

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Araştırmamızın nitel kısmında alt problemlerimizden biri olan, Ortaokul 7.sınıf matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim uygulanan deney grubundaki öğrencilerin yapılan uygulamaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşmelere dayalı nitel araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmamızda veriler, yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmış ve içerik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir.

İçerik analizi yöntemi, sözlü ve yazılı materyallerin sistemli bir şekilde analiz edilmesidir. İçerik analizi sayesinde bireylerin ifade ettikleri veya yazıya döktükleri kodlanarak sayısallaştırılır. İçerik analizi yönteminde elde edilen veriler genelde frekans veya yüzde tabloları şeklinde de ifade edilmektedir (Balcı, 2009). Görüşme ve gözlemler sonucunda elde edilen veriler analiz edilirken kullanılan içerik analizi yöntemi birbirinden farklı insan davranışları üzerinde doğrudan ve dolaylı yollarla çalışma imkânı sağlar. İçerik analizi yöntemi kendine özel kuralları ile çeşitli kodlamalar yapılarak elde verilerin çeşitli kategorilerle (ana temalar ve alt temalar) özetlenmesi ile kullanılan sistematik bir tekniktir. Bu yöntem sayesinde değer, düşünce, inanç, tutum ve fikirler ortaya konur (Büyüköztürk vd., 2012). Aynı zamana da içerik analizinde amaç, elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmamızda yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler araştırmanın nitel kısmını oluşturmaktadır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda bulgular bölümünde doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca görüşme sonucu elde edilen verilere göre ana temalar, alt temalar belirlenmiş bu sayede çeşitli kodlamalar yapılmış, kodlar düzenlenmiş ve bunlar sonucunda bulgular tanımlanarak yorumlanmıştır. Ayrıca, oluşturulan temaların hangi sıklıkta tekrar ettiği hesaplanarak frekansları tablo haline getirilmiştir.

Deney 1-2 gruplarından seçilen 18 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde ettiğimiz yanıtlara göre aşağıda sıralanan ana temalar ve onun altında alt temalar oluşturulmuştur. Bu ana temalar doğrultusunda öğrenci görüşleri değerlendirilmiştir.

1. FAYDALARI

- 1.1. Eğlenceli
- 1.2. Akılda Kalıcı
- 1.3. Somutlaştırıcı

- 1.4. İlgi Çekicilik
- 1.5. Görsellik
- 1.6. Yardımcı Araç
- 1.7. Tekrar
2. YAŞANILAN SIKINTILAR
 - 2.1. Teknik Sorunlar
 - 2.2. Disiplin Sorunla
 - 2.3. Zaman Kaybı
 - 2.4. Yüzeysellik
 - 2.5. Öğretmen Eksikliği
 - 2.6. Karmaşıklık
3. ETKİLİLİK VE KALICILIK
 - 3.1. İletişim ve İşbirliği
 - 3.2. Öğretmen Kontrolü
 - 3.3. Mali Destek
 - 3.4. Bilgilendirme
 - 3.5. Daha Fazla Alıştırma
 - 3.6. Farklı Materyaller
 - 3.7. Geri Dönüt
 - 3.8. Genellenebilirlik
 - 3.9. Teknik Destek
4. BAKIŞ AÇISI
 - 4.1. Eğlenceli
 - 4.2. Anlaşılır
 - 4.3. Etkisiz
 - 4.4. Zaman Kaybı
5. ÖĞRENME SÜRECİ
 - 5.1. Yenilik
 - 5.2. Etkileşim
 - 5.3. Bireysel Öğrenme Farklılıkları
 - 5.4. Teknoloji ve Donanım
 - 5.5. Derinlik

Bu kısımda belirlediğimiz ana temalara göre; öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen cevaplar ve bu cevaplar doğrultusunda yapılan yorumlara yer verilmiştir.

Soru 1 ve 2: Görüşme formumuzda öğrencilere sorduğumuz ilk soru “*Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ilgili neler düşünüyorsun?*” şeklindedir. Bu soruya ilk etapta öğrenciler genel cevaplar vermişlerdir fakat daha detaylı ve net yanıtlar almak için BDÖ ’nün sağladığı yararlarla ilgili sorduğumuz ikinci sorumuz “*Bilgisayar destekli matematik öğretiminin hoşuna giden yanları nelerdir?*” şeklindedir. Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda kodlama ve temalar oluşturulmuştur. Genel olarak öğrencilerin bu sorulara verdiği cevaplar bilgisayarın birçok görsel ve işitsel özelliklere sahip olması nedeniyle BDMÖ (Bilgisayar destekli matematik öğretimi) ile işlenen derslerin eğlenceli ve ilgi çekici olduğu ile ilgilidir. BDMÖ ile işlenen matematik dersinin, mevcut öğretim ile işlenen derslere göre alışılmıştın dışında olması öğrencilerin matematiğe olan bakış açılarının olumlu yönde değişmesini sağlamıştır. Bu sorular ile ilgili bazı öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir.

Tablo 18. *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 1 -2)*

Yöntemin faydaları	Frekans
Eğlenceli	16
Akılda Kalıcı	12
Somutlaştırıcı	13
İlgi Çekicilik	15
Görsellik	13
Yardımcı Araç	6
Tekrar	7

O5: “Bilgisayar ile işlenen dersler sayesinde matematiği daha kolay anladım, bizim için aynı zamanda değişiklik oldu. Bilgisayarda işlediğimiz konularda şekiller renkli ve canlıydı hem de videolar vardı. Matematik dersini çok eğlenceli işlemiş olduk. Her dersi bu şekilde işleyebilirsek güzel olur.”

D4: “Ben zaten bilgisayar ile uğraşmayı çok seviyorum ve bilgisayarı çok iyi kullanıyorum bu nedenle matematik gibi zor bir dersi bilgisayar ile işlemek bana daha ilgi çekici geldi. Aynı zamanda ders işlerken çok eğlendim çünkü ben genel olarak matematiği çok iyi anlamadığımdan hep diğerlerini beklerken sıkılıyordum. Bilgisayardaki görsellik, renkler, videolar, oyunlar hepsi konunun aklımda canlanmasına sebep oldu. Yani ben genel olarak bilgisayar ile işlenen dersi daha iyi anladım. Her dersi bilgisayar ile işleyebiliriz.”

O6: “Normal derste bizim akıllı tahtamız yok kara tahta var ve onunla ders işliyorduk ve çok sıkıcı oluyordu şimdi ise bilgisayar destekli matematik öğretimi ile yaptığımız ders daha farklı oldu. Daha önce hiç kullanmadığımız bir yöntemdi ve çok hoşuma gitti. Eşitlik ve denklem konusu zor bir konuydu hep işlem istiyordu ama görsellerle, değişik şekillerle, oyun

ile anlatıldığı için hem eğlenceli oldu hem aklımda kaldı. Fakat ben bilgisayarla işlemleri çok rahat yapamadım.”

Öğrencilerin verdikleri cevaplara baktığımız zaman matematik dersinin bilgisayar destekli işlenmesi matematiğe olan bakış açısını değiştirdiği gibi dersi zevkli ve eğlenceli hale getirerek öğrencilerin dersteki başarılarının artmasını sağlamıştır. Bilgisayarın görsel ve işitsel özelliklerinin olması öğrencilerin dikkatini çekerek motivasyonlarının yükselmesine sağlamaktadır bu sayede matematiğe karşı olan önyargılarından kurtularak derse odaklanmaktadır. Bu durum ile alakalı olarak öğrencilerden bazılarının ifadeleri şu şekildedir:

Y6 :“Günümüzde artık bilgisayarlar ile iç içeyiz ve ben bilgisayarı çok seviyorum. Matematik ile bilgisayarı birleştirme fikri çok iyi oldu bizim için çünkü ikisini de çok seviyorum. Normalde sınıfta normal öğretim ile ders işlerken çok sıkılıyorduk. Dikkatimizi derse veremiyorduk. Bilgisayar ile ders işleyince görselliğin fazla olması ve farklı bir öğretim yöntemi olması gibi özellikleri ile ilgi çekici olduğunu düşünüyorum.”

O4: “Matematik dersini bilgisayar ile işlememiz benim çok hoşuma gitti çok eğlenceli idi. Daha kolay öğrendim ve akılda kalıcı oldu. Yazılımda eşitlik ve denklem ile ilgili matematik oyunları da vardı güzel oldu.”

D2: “Benim bilgisayarla hiç canım sıkılmadı bireysel çalıştım kendi kendime ilerledim. Konuyu daha iyi öğrendim zaten hem konu anlatımı hem alıştırma olanağı vardı. Ayrıca bilgisayarın görsel ve işitsel özellikleri de dersin eğlenceli geçmesi açısından güzel oldu.”

Yukarıda belirtilen ana temalar çerçevesinde; öğrenciler ile yapılan görüşmelerde BDÖ'nün sağladığı yararlar doğrultusunda verilen yanıtlar, bilgisayar destekli eğitimde kullanılan yazılımların renkli, eğlenceli ve ilgi çekici olduğu bu nedenle derslerde işlenen konuların zihinde somutlaşıp kalıcı olduğundan bahsedilmiştir:

O2: “Öğretmen yazılımlarla ders işlemeye başlamadan önce bize yazılımla ilgili bilgi verdi, kendi kendimize öğreniyormuş gibi yazılımlarla çalıştık. Bilgisayar ile çok içli dışlı olduğumuz için bu öğretim şekli bizim için çok iyi oldu. Konu ile ilgili matematik oyunları da vardı bu nedenle çok eğlenceli oldu, eğitim kademeli şekilde idi yani işlemleri tamamlayıp geri dönüt alıyorduk ve buna göre ilerliyorduk. Her konu sonunda alıştırmalar vardı. Görselliği de iyiydi. Eşitlik ve denklem konusunun görselleştirdik, zihnimizde somutlaştı. Konular aklımda daha iyi kaldı. “

O3: “Bilgisayarlar ile eğitim daha anlaşılır oldu. Konu anlatımları ve alıştırmalar görsel açıdan çok güzeldi. İşlediğim ders kafamda canlandı ve aklımda kaldı.”

D3: “Bilgisayar destekli öğretimi çok sevdim. Bilgisayarda görsellik, renk, video hem de oyun vardı. Matematik kolaylaştı, aşamalı olarak ilerledik ve aklımda daha çok kaldı”

Y4: “ Kara tahtada ders yapıp işlemekten daha eğlenceli ve ilgi çekici oldu, bilgisayarın görsel ve işitsel özellikleri ile eşitlik ve denklem konusu kafamda canlandı sanki somutlaştı. Bilgisayar destekli eğitim ile işlemek daha kalıcı oldu. Videolarla, oyunlarla ve çeşitli etkinliklerle daha iyi anladım. Bana faydalı ve kalıcı oldu.”

Aynı zamanda öğrencilerden bazıları BDMÖ ‘nün öğretmenlerin işini kolaylaştırdığından bahsetmişlerdir. Ayrıca öğrenciler BDMÖ ile istedikleri zaman konuya çalışabileceklerini ve aynı zamanda konuyu tekrarlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Bununla alakalı bazı öğrencilerin fikirleri şöyledir:

Y2: “Bilgisayarlar daha kolay öğrenmemizi sağladı. Ben ve beraber çalıştığım arkadaşım ile diğer arkadaşlarımızı beklemeden istediğimiz konudan başlayabildik. İstediklerimiz gibi tekrar yapabildik. Öğretmenin konu anlatması daha kolaylaştı sanki hem de eskiden olduğu gibi tahtada konunun anlatılmasına ya da soru yazılmasına gerek kalmadı.”

D1: “Bilgisayar ile eğitim daha iyi gibiydi. İstediklerimiz zaman yanlışlarımızı geri dönüp düzeltebiliyorduk. Ayrıca normal derste tahtaya çıkarken utanıyordum fakat şimdi bireysel yaptığım için çok rahatım, istediğim kadar tekrar edebiliyorum. Öğretmenimiz konu anlatmaktansa daha çok bizimle bireysel ilgilendi zorlandığım yerlerde öğretmenime sordum sanki herkesin işi daha kolay oldu gibi.”

O1: “Genel olarak bilgisayar ile konuları çalıştım, alıştırmayı yaptım. Görselliği çok faydalı oldu. Bunları yaparken istediğim gibi bireysel olarak ilerledim. İstediklerimiz zaman geri dönebildim tekrar edebildim. Bana çok yararlı oldu ve konu aklımda kaldı.”

Y1: ”Görsel açıdan aklımızda somutlaşması çok iyi oldu. Daha iyi öğrendik. Görsel açıdan zenginliği çok iyiydi. Bilgisayar birebir ilerleme şansı sunuyordu. İster konu dinliyordum ister alıştırmayı yapıyordum aynı zamanda ister geri dönüp tekrar ediyordum. Ayrıca artık kara tahta da ders işlemek bana çok sıkıcı geliyordu çünkü hep arkadaşlarımla yazmasını bekliyordum buda bana gereksiz zaman gibi geliyordu şimdi iyi oldu.”

Y3:”Biz zaten bilgisayarı merak ediyorduk üstüne bilgisayar ve matematiğin birleşmesi çok ilgi çekici ve keyifli oldu. Görseli çok güzeldi cıvıl cıvıldı. Oyun bölümü olması hoşuma gitti. Çok yakın arkadaşım ile bazen bilgisayarı paylaşıyorduk zaten iyi anlaştığımız için beraberinde geri dönme ve istediğimiz gibi tekrar etme fırsatımız oldu.

Kimseyi bekleyerek zaman kaybetmedik. Öğretmenimizde gereksiz yere uğraşmadı bizle ilgilendi.”

Y5: “Bizim akıllı tahtamız bile yok biz hep karatahta, tebeşir ile ders işliyoruz bu nedenle ilk kez bilgisayar ile ders işledim anladım ki kendimi daha iyi geliştirebiliyorum. Görselliği de çok etkileyici oluyor. Kendi kendime bireysel çalıştığım için takıldığım yerlerde öğretmenime soru sorabiliyordum hem ben hem öğretmenim zamandan kazanmış oluyordu. Bilgisayar ile işlem yapmak zor olsa da en azından istediğim zaman konuyu tekrar edebildim. Benim için akılda kalıcı ve güzel oldu diyebilirim.”

Öğrencilerin ifadelerinden yola çıkılarak şu yorumlar yapılabilir:

BDMÖ’ de bilgisayar yazılımları sayesinde öğrenciler matematik konularını zihinlerinde canlandırma fırsatı elde etmişlerdir ayrıca kavranması zor ve soyut konuların da daha fazla zihinlerinde somutlaştırmalarına imkân tanımıştır. BDMÖ sayesinde öğrenciler matematiği günlük hayatla ilişkilendirebilmişlerdir aynı zamanda öğrencilerin matematik dersinin zor, sıkıcı ve ezber olduğuna dair önyargılarının da ortadan kalkmasını sağlamıştır. Öğrenciler BDMÖ ile birlikte artık matematiğin kolay, eğlenceli ve somut bir ders olduğunun farkına varmışlardır. Bunlarla birlikte BDMÖ öğrencilere bireysel hızları ile ilerleme, öğrendiklerini çok sayıda tekrar yaparak pekiştirebilme fırsatı tanımış buda kalıcılığın sağlanmasına katkıda bulunmuştur.

Soru 3:Görüşmemizdeki üçüncü soru “*Bilgisayar destekli matematik öğretiminin hoşuna gitmeyen yanları nelerdir?*” şeklinde sorumuzla ilgili olarak oluşturduğumuz ana temalar doğrultusunda öğrencilerin; bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ders işlerken bir takım problemler yaşadıkları ifade edilmiştir. Bazı problemler bilgisayarlarda internet bağlantısının olmaması bazılarında ise bağlantının kesilmesi ya da yavaş olması ayrıca bilgisayarın kendisinden kaynaklanan teknik problemlerle ilgilidir. Ayrıca çoğu öğrenci dersi daha çok öğretmenden dinlemeyi tercih ettiklerini ifade etmişleridir. Aynı zamanda her öğrenciye bir bilgisayar düşmemesi de çeşitli sıkıntılara sebep olmuştur. Diğer problemler ise yazılımların bazı öğrencilere biraz karmaşık gelmesi ve sınıfta disiplin problemlerinin yaşanmasıdır. Yukarıda ifade ettiğimiz sorunlarla ilgili olarak öğrencilerin görüşleri şöyledir:

Tablo 19. *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 3)*

Yöntemden kaynaklanan sıkıntılar	Frekans
Teknik Sorunlar	10
Disiplin Sorunları	8
Zaman Kaybı	4
Yüzeysellik	4
Öğretmen Eksikliği	5
Karmaşıklık	9

D2: “Genel olarak bilgisayarlar ile ders işlemek hoşuma gitti fakat bazen internet kesilebiliyordu ayrıca yazılım biraz karmaşık gelmişti bana sorun yaşadığım yerlerde öğretmenime sürekli soru sordum. Ayrıca arkadaşım ile beraber bilgisayar kullanmam beni rahatsız etti. Keşke yeterince bilgisayarımız olsaydı.”

O3: “Bazı teknik sorunlar yaşandı. Zaman zaman internet bağlantısı gitti. Elektrikler kesildi. Bilgisayar genelde sıkıntı yaşıyordu. Keşke normal sınıfta, öğretmenimizle birlikte dersimizi işleyeseydik. Bana hiçbir faydası olduğunu sanmıyorum ”

Y3: “Bazen bilgisayardan kaynaklı sorunlar yaşadık bunun dışında yazılımlar ile ilgili fikrimi belirtmek gerekirse güzeldi fakat sıkıldım biraz. Sanki zaman kaybettim. Ayrıca tekrar yazılımlarının nasıl çalıştığını keşfetmek ilk etapta biraz kafa karışıklığına yol açabilir. Arkadaşım ile beraber aynı bilgisayarı kullanmak zorunda kaldık o biraz yavaştı, bende sıkıldım.”

O5: “Teknik açıdan bilgisayarlarla bir takım problemler yaşadık. İnternet kesiliyordu buda zaman kaybetmemize sebep oluyordu aslında dersi tekrar etmek için kullandığımız yazılımlar güzeldi hep aşamalı gidiyordu fakat bazen bilgisayar açmıyordu ya da yüklediğim programları siliyordu. Hep yeniden program yüklemek zorunda kaldık. Bu yüzden sorunlar çıkıyordu hep vakit kaybettik. Öğretmenim ile ders yapsaydım keşke. ”

Yukarda belirttiğimiz problemlerin dışında disiplin sorununun yaşandığı tespit edilmiştir. Öğrencilerden bazıları bilgisayar ile ders işlemeyi oyun olarak görmüşlerdir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında bilgisayarı çok fazla kullanmaları bilgisayar ile oyunu özdeşleştirmelerine sebep olmakta bu da bilgisayar destekli matematik öğretiminden istenilen verimi almayı engellemektedir. Bu tarz sorunların yaşanmasını engellemek için matematik derslerinde bilgisayar kullanımından kaynaklanan sorunları çözmek için öğrencilere dersin içeriğinden ve amaçlarından bahsedilmeli, bilgisayarı bir oyun aracından çok bir eğitim aracı olarak görmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin bu konu ile ilgili görüşleri şu şekildedir:

D6: “Bilgisayar ile ders işlemek; görsellik ve konuların kafamızda canlanması açısından faydalı oldu fakat bilgisayar ile dersler daha çok benim bilgisayarda oynadığım oyunlara benziyor onları çok iyi oynuyorum o yüzden buda hoşuma gitti kötü olan ise bilgisayar deyince benim aklıma hep oyun geliyor. Bence diğer arkadaşlarımda benim gibi düşünüyor olabilir. Ayrıca sınıfta biraz ses oluyordu.”

Y1: “Bence bazı arkadaşları normal hayatlarında bilgisayarlarla hep oyun oynadıkları için dersi oyun gibi düşünüyorlardı bu nedenle gereksiz konuşuyorlardı hatta arada bilgisayardan oyun oynadıklarını bile gördüm. Ben çok etkilendim sesten öğretmenimiz bizimle tek tek ilgilendiği için sesi engellemek bazen çok mümkün olmuyordu ve herkesi aynı anda göremiyordu. Buda disiplin sorunlarına neden oluyordu. Bu durum ister istemez bize de yansdı”

Y4: “ Bilgisayarlar yüzünden dikkatimiz biraz dağılıyordu. Dikkatimizin zaman zaman dağılması ve ses olması biraz beni etkiledi. Bazen bilgisayar yüzünden teknik sorunlar yaşadık. Aslında bazen keşke öğretmenim dersi anlatsaydı dedim bilgisayar bana çok mekanik geldi.”

D2: “Zaman zaman bazı teknik sorunlar yaşandı. Bazen sınıf gürültülü oluyordu.”

Öğrencilerden bazıları matematik dersini sadece bilgisayar destekli öğretimle işlemenin yetersiz olacağını çünkü konuların ayrıntılı olarak anlatılması ve önemli noktaların kaçırılmaması için mutlaka öğretmenle birlikte ders işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu konuya yönelik öğrencilerden alınan cevaplar şu şekildedir:

O4: “Bilgisayar üzerinden ders işlememiz ilk etapta biraz karışık geldi, önce anlamakta zorlandım ve öğretmenden yardım almak sorunumu çözmeme yardımcı oldu. Ayrıca bilgisayar ile soruları çözmekte zorlandım. Öğretmenin sınıfta olması gerekiyor bence. Matematik dersini bilgisayar ile işlemek biraz yorucu oldu yani gözlerimi yordu. Bazı arkadaşlarımız bilgisayar ile oyun oynamaya çalıştı bu nedenle sınıfa biraz ses oldu. Ben öğretmenimden ders dinlemeyi tercih ederdim. ”

D5:”Benim çok hoşuma gitmedi. Ben daha çok öğretmenin anlatmasını isterdim yani tahtada konunun anlatılması, kâğıt kalem kullanarak ders işlemek benim hoşuma gidiyor. Defterde ben işlemleri daha kolay yapıyorum, bilgisayar kullanmak bana zor geldi. Sınıfta arkadaşlarımda biraz ses yaptı bu yüzden kafam biraz karıştı. ”

Y5:”Bilgisayar ile uygulamalarda bazen çok zor sorular denk geliyordu. Ben öğretmenim olmadan bunları çözmekte çok zorlandım. Bazen konuların bazı yerlerini

anlamadım yani bana ayrıntıları ya da önemli noktaları anlatan öğretmenime çok ihtiyaç duydum.”

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde alınan cevaplar incelendiğinde; bilgisayar destekli matematik öğretiminde çeşitli sorunların meydana geldiği ve bu sorunların dersin işleyişini etkilediği görülmüştür. BDMÖ ‘den yeterli verimin alınması için öncelikle teknik sorunların giderilmesi ile birlikte her öğrencinin bireysel çalışabileceği bir bilgisayarın olması gerektiği söylenilebilir. Teknik alt yapının sağlam olmadığı okullarda bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulanması ve kullanılması etkisiz olabilir. Bu sorunların çözülmesi için öncelikle okullara mali ve teknik destek sağlanmalıdır.

Bazı öğrenciler bilgisayar destekli öğretimi oyun ile karıştırmışlardır bu nedenle ders işlerken sınıfta disiplin sorunları oluşmuştur. Bu sorunun halledilmesi için öğrenciler dersin hedef ve kazanımlarından haberdar edilmelidir. Bu konuda öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Aynı zamanda bilgisayarın öğretmenin yerini alamayacağı düşüncesi de yapılan görüşmelerde ortaya çıkan öğrencilerin ortak görüşlerinden birisidir. Bilgisayarın öğretmenin yerini almasından ziyade daha çok yardımcı materyal olarak kullanılması fikri hâkimdir.

Soru 4: Görüşmedeki dördüncü soru “*Bilgisayar destekli matematik öğretimi ne şekilde olursa daha etkili ve kalıcı olur?*” şeklinde olan sorumuzla ilgili olarak oluşturduğumuz ana temalar doğrultusunda öğrenciler; bilgisayar destekli matematik öğretiminden kullanılan yazılımların bazen yetersiz kaldığını bu durumda devreye öğretmenlerin girmesi gerektiğini bu nedenle yeterli verimi alabilmeleri için dersin öğretmen kontrolünde işlenmesinin daha faydalı olabileceğini ve programların daha fazla video ve görsellik içerebileceğini ifade etmişlerdir. Konuyla alakalı öğrenci görüşleri ise şu şekildedir:

Tablo 20. *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 4)*

Etkili ve Kalıcılık	Frekans
İletişim ve İşbirliği	5
Öğretmen Kontrolü	6
Mali Destek	5
Bilgilendirme	6
Daha Fazla Alıştırma	4
Farklı Materyaller	5
Geri Dönüt	4
Genellenebilirlik	5
Teknik Destek	4

D3: “Bilgisayardaki yazılımlar ile ders işlerken yazılım biraz karmaşık gelmişti bu nedenle öğretmenimizin başımızda olması bizim için yararlı olabilir. Her zaman tek başına bilgisayar yeterli olmaz. Öğretmenimiz, yazılımlarda daha fazla görsellik, oyun ve videolara yer verebilir ve çalışma yapraklarıyla dersi zenginleştirebilir.”

D4: “ Dersi işleme şeklimiz güzeldi ben memnun kaldım. Kullandığımız yazılımlar dışında öğretmenimiz daha farklı çalışma yaprakları ya da değişik materyaller hazırlayabilir. Öğretmen olmadan disiplin sağlanmaz herkes oyun oynar.”

D2: “Kullandığımız bilgisayar destekli programlar tebeşirli tahtadan sonra açığına hoşumuza gitti ama belki görsellik, ses ve video daha fazla olabilirdi. Ayrıca keşke sınıfta daha az kişi olsaydı daha iyi olurdu çünkü biraz ses vardı. Öğretmenimizin hep yanımızda olması ve destek olması gerekir .”

Y4:”Bilgisayarda her şey derinlemesine olmaz bu nedenle öğretmenimizin müdahale etmesi ve gerekli yerlerde ders anlatması önemlidir. Bu yüzden bilgisayarlar konunun pekişmesi için tekrar amaçlı kullanılırsa daha iyi olur.”

Y3: “Matematik dersinde görsellerle canlandırma ve alıştırma kısımları artırılabilir. Ayrıca videolar ders anlatırken biraz daha yavaş ve daha fazla sesli olabilirdi. Bilgisayarlar öğretmenimiz kadar iyi cevap vermiyor bize.”

D5: “Ben sınıfta öğretmenimin dersi anlatmasını tercih ediyorum sadece bilgisayar görsellik açısından öğretmenimize yardımcı olabilir. Bilgisayar ile konu tekrar eder ve soru çözeriz. ‘

Ayrıca, bazı öğrenciler etkileşimlerinin kısıtlı olduğunu ifade etmişlerdir bu sebeple bilgisayar destekli matematik öğretiminin kalıcı ve etkili olması için işbirliği içinde ve grup olarak çalışma yapılabileceğinden bahsetmişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler BDMÖ’de kullanılan yazılımlarda daha fazla bilgilendirici ve yol gösterici notların olması gerektiğinden bahsetmişlerdir. Bu konu ile ilgili öğrenci görüşleri şu şekildedir:

O2: “Bilgisayar ile ders işlemek farklı oldu, biz daha çok bilgisayar ile derste bireysel ya da yanımızdaki arkadaşımız ile çalıştık ama daha çok arkadaşlarımla beraber çalışacağım ortak bir alan olsaydı daha güzel olurdu. Yani yazılımlar birkaç kişinin beraber çalışabileceği şekilde tasarlanabilirdi.”

Y5: “Bilgisayar ile ders işlemek çok hoşuma gitti ama yazılımları nasıl kullanacağımıza dair daha çok bilgi olabilirdi. Ayrıca konu ile ilgili notlar vardı ama belki daha çok küçük küçük notlar olabilirdi.”

Y6: “ Bilgisayar ile arkadaşlarımla sınıfta ya da benden uzakta olsalar da ortak çalışmak daha güzel olurdu. Böylece uzakta olanlarla bilgi alışverişinde bulunabilirim.”

D6: “Bilgisayar ile ders işlemek güzel oldu kendi kendime çalışma ve tekrar etme olanağı buldum ayrıca soru çözerken bana cevap veriyordu ama aynı zamanda cevap verirken daha çok bilgi verseydi güzel olurdu. ”

Öğrencilerden bazıları BDÖ’ nün sahip olduğu görsel ve işitsel öğelerden dolayı matematiğin diğer anlaşılması zor konularında olduğu gibi diğer derslerde de kullanımının ve uygulanmasının daha etkili ve kalıcı olacağından bahsetmişlerdir. Görüşler ise şu şekildedir:

Y1: “Matematiğin bazı zor konuları var ve bu konuları öğrenirken bilgisayardan yararlanabiliriz. Eşitlik ve denklem konusu gibi birçok konu var ama aynı zamanda şekiller olan konuları var onlarda da kullanabiliriz. Ayrıca sadece matematikte değil diğer derslerde de kullanmalıyız.”

O5: “Bilgisayarı başka konularda da ders anlatırken kullanabiliriz. Bilgisayar birçok konuyu canlandırabilir bu nedenle matematiğin diğer konularında örneğin üçgenler, geometrik cisimler gibi kullanabiliriz. Aynı zamanda başka dersler içinde kullanabiliriz.”

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde alınan cevaplar incelendiğinde; bilgisayar destekli matematik öğretiminde bilgisayarın yeterli olmadığı, konu anlatımlarının veya alıştırmaların yapıldığı sırada eksiklerin giderilmesi için öğretmeninde sınıfta olması ve ihtiyaç duyulan anlarda müdahale etmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin dersi tam olarak anlayabilmesi ve eksik noktaların tamamlanabilmesi için yazılımların görsel açıdan ve vidolarla daha fazla desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca öğretmen tarafından değişik materyal ya da çalışma yaprakları düzenlenmelidir. Bunlarla birlikte öğrenciler sınıftaki veya uzaktaki arkadaşları ile birlikte bilgisayar üzerinden ortak çalışma alanı bulabilmelidir. Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda elde edilen önemli sonuçlardan biride matematiğin diğer soyut ve anlaşılması güç konularının ya da diğer derslerin tamamının bilgisayar destekli eğitim ile işlenebilmesinin eğlenceli ve akılda kalıcı olacağı yönündedir.

Soru 5: Görüşmedeki beşinci soru “*Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ders işleme sürecinden sonra matematiğe bakış açınızda bir değişme oldu mu?*” şeklinde olan sorumuzla ilgili olarak oluşturduğumuz ana temalar doğrultusunda; öğrencilerden bir kısmı matematik dersinin bilgisayar destekli öğretimle işlenmesi sonucunda dersi daha eğlenceli, keyifli, kolay ve anlaşılır bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerden bir kaçı ise BDÖ’nün matematik konusunda fikirlerini değiştirmediklerini ifade etmişlerdir. Bu konuyla alakalı olarak öğrencilerden bazılarının ifadeleri şu şekildedir:

Tablo 21. *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 5)*

Bakış Açısı	Frekans
Eğlenceli	15
Anlaşılır	13
Etkisiz	3
Zaman Kaybı	2

D1: “ Bilgisayar destekli eğitim sonrasında matematiğe karşı bakış açımda olumlu yönde değişiklik oldu. Matematiği daha hevesle yapmaya başladım daha çok hoşuma gitti.”

D2: “ Ben matematiği çok seviyordum ama bilgisayar ile ders işledikten sonra farklı geldi matematik dersi daha çok hoşuma gitti bana daha eğlenceli geldi. Ayrıca bilgisayarın görsel ve işitsel özellikleri kafamda dersin somutlaşmasını sağladı böylece matematik benim için daha anlaşılır oldu.”

O2:”Ben matematiği sevmiyordum çünkü yapamıyordum fakat bilgisayar ile eğitim sonrasında matematiği yapabileceğimi fark ettim benim için matematik daha anlaşılır oldu. Hem bilgisayar hem matematik birleşince çok eğlenceli oldu .”

D5:”Ben bilgisayar destekli matematik öğretimini çok sevmedim. Benim bakış açımda herhangi bir değişiklik yaratmadı. Matematiği ben biraz seviyorum bir etkisi olmadı bana. Vakit kaybı olduğunu düşünüyorum “

O6:”Dersi sınıf ortamında kara tahtada işlemektense bilgisayar üzerinden işlemek daha iyi oldu. Dersi tahta üzerinden sınıfta işlerken ben çok sıkılıyordum diğer arkadaşlarımı beklemek zorunda kalıyordum. Yani bilgisayar iyi oldu benim için.”

O3:”Bilgisayarla ders işlemek beni çok etkilemedi ama eğlendim ve farklılık oldu diyebilirim.”

Y3:”Bilgisayarla ders işlemek hoşuma gitti ama bazen vakit kaybı olduğunu düşünüyorum.”

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen cevaplar doğrultusunda; bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik dersine bakış açılarını bazıları için olumlu yönde değiştirdiği bazıları ise etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Soru 6: Görüşmedeki altıncı soru “*Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ders işleme sürecinizi geleneksel sınıf ortamınızla kıyasladığınızda farklılıklar var mıdır? Farklılık varsa bunlar nelerdir?*” şeklinde olan sorumuzla ilgili olarak alınan cevaplar sonucunda oluşturduğumuz kodlama ve ana temalar doğrultusunda; öğrencilerden bilgisayar destekli

öğrenme ortamları ile geleneksel sınıf ortamlarını karşılaştırmalarını istediğimizde çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Bunlar genel olarak bilgisayar destekli matematik öğretimi ile işlenen ders sayesinde öğrenciler bireysel hızlarına göre çalışma imkânı bulmuşlardır. Ayrıca bilgisayarın sahip olduğu birçok özellik sayesinde BDÖ'lü çalışma ortamı öğrencilere birçok yenilik ve teknolojik donanıma sahip bir ortamda ders işleme fırsatı sunmuştur. Aynı zamanda öğrenciler BDÖ ile birçok bilgiye ulaşma fırsatına sahip olmuşlardır, bu bilgiler zihinlerinde canlandırdıkları için somutlaştırılmasına katkısı olmuştur. Fakat diğer yandan bazı öğrenciler öğretmenleri ve arkadaşları ile birebir iletişim kurdukları için sınıf ortamını daha cazip bulmuşlardır. Yukarıda ifade ettiğimiz sorunlarla ilgili olarak bazı öğrencilerin görüşleri şöyledir:

Tablo 22. *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşleri (Soru 6)*

Öğrenme Süreci	Frekans
Yenilik	12
Etkileşim	12
Bireysel Öğrenme Farklılıkları	13
Teknoloji ve Donanım	8
Derinlik	7

D1: “ Normal sınıf ortamında ders işlenirken ben tahtaya çıkmaktan utanıyordum çünkü genelde yanlış ya da yavaş yapıyordum. BDÖ ile ders işlemeye başladıktan sonra ise kendi hızıma göre derslerimi yapma imkânı buldum artık çekinmem gerek kalmadı. Hem çok eğlendim hem de yanlışlarımı gördüm. Normal derste utanıp soru soranıyordum. Kendime özgüvenim gelişti.”

D3: ” Bilgisayar ile ders işleme sürecinde eğlenerek öğrendik, derslerimizi aşamalı olarak çalıştık. Bilgisayarın sahip olduğu teknolojik donanımlar çok işimize yaradı çünkü benim kafamda bu sayede her şey somutlaştı. Normal sınıf ortamında öğretmenin anlattığı da güzeldi.”

O3: ”Sınıfta ders çalışırken dikkatim dağılıyordu çünkü öğretmen ders işlerken arkadaşlarım anlamadıkları yerleri soru sorup konuşuyorlardı şimdi de bilgisayardan anlamayanlarda konuşuyor ama yine de teknolojik araçlarla ders güzeldi.”

D6:”Normal derste daha çok kitap, defter kullanıyorduk aslında benim için daha iyi fakat bilgisayarda çok fazla uygulama var, çok farklı soru tipleri var, farklı çözümler var ve oyunlar vardı. Fakat bilgisayarda işlem yapmak yine de zor. Derste normal öğretmenim kitaplardan ders işliyordu ve deftere yazıyorduk daha sonra herkes anlamadığı yerleri soruyordu bende onların sorularının bitmesini bekliyordum. Bilgisayar ile ders işlerken şimdi

kendi isteğimle yavaş ya da hızlı hareket edebiliyorum. İsteddiğimde soruya bakabiliyorum, istersem geri dönüp tekrar ediyordum.”

Y2:”Bilgisayar ile işlediğimiz ders ve normal sınıf ortamında işlediğimiz ders arasında fark vardır. Normal sınıfta dersler o kadar da eğlenceli değil çünkü hala tebeşirli tahta kullanıyoruz. Ama sanki dersi daha ayrıntılı öğreniyoruz. Bilgisayar ile daha eğlenceli ve ama biraz vakit kaybı oluyor. Bilgisayar ile kafamızda dersi somutlaştırmak daha kolay oldu ve zihnimize görsel olarak daha iyi yerleşti.”

Y1:”Bilgisayardaki teknoloji sayesinde konular görselleşti ve kafamda somutlaştı. Hâlbuki sınıfta öyle değil hocanın anlattığı kadarını biliyoruz. Bilgisayar ile dersler normal eğitimle öğrendiğimizden daha sesli geçiyor çünkü biraz disiplin problemi oluyor. Bilgisayar destekli eğitim sayesinde matematik dersinde karşılaştığımız yenilikleri keşke bütün derslerde kullansak.”

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden alınan bazı cevaplarda ise öğrenciler; hem mevcut sınıf ortamında hem de BDÖ ile işlenen derslerdeki avantajlardan bahsetmişlerdir. Bu öğrencilerin verdikleri cevaplar şu şekildedir:

O2:”Ben hem Bilgisayar ile ders işlenen hem de normal sınıfta ders işlenen ortamı beğeniyorum. Bilgisayar ile işlenen derslerin ayrıntılı işlenmesi yönünden biraz eksik olabilir ama soru çözümü ve tekrar yönünde çok daha iyi oluyor. Ayrıca Bilgisayar ile ders bireysel ilerlememizi sağlıyor aynı zamanda her öğrenciye belli bir sorumluluk yüklemek demektir. Normal sınıf ortamında öğretmen daha detaylı bilgi veriyor bu yönden daha avantajlı oluyor.”

D5: “Ben sınıfta işlediğimiz derslerde anlamadığım yerleri sorunca öğretmenden daha detaylı bilgi alıyorum. Bilgisayar ile işlemek de güzel ama biraz bana karmaşık geldi ama konu tekrarı açısından güzel oluyor. ”

Görüşmedeki yedinci soru “*Bu konuyla ilgili söylemek istediğin başka görüş ve önerilerin var mı?* ” şeklinde olan sorumuza da genelde öğrenciler söylemek istediklerini ifade ettiklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda; hem bilgisayar destekli öğretim ile işlenen derslerin hem de mevcut öğretim ile sınıflarda işlenen derslerin farklı yönlerden avantajlara sahip oldukları görülmektedir. BDÖ ile ders işlenen teknolojik donanımlı ortamda birçok yeniliklerden öğrenciler yararlanabilir ve bireysel farklılıkları doğrultusunda kendi öğrenme hızlarına göre ilerleyebilir. Mevcut öğretim ile ders işlenen ortamda ise öğrenciler öğretmenlerinden konuların püf noktalarını öğrenebilir ve konu hakkında daha detaylı bilgi alabilirler. Bu sebeple öğrencilerin uygulanan öğretim sürecini verimli buldukları ve derslerde

bilgisayar destekli ğretim yazılımlarının uygulanmasını tavsiye ettikleri sonucuna ulaşılabilir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde başarı testinin uygulanması sonucunda elde edilen veriler sırasıyla yorumlanıp aşağıda sunulmuştur.

Başarı testinin son test uygulamalarından elde edilen bulguların sonuçları.

Bu bölümde “Ortaokul 7.sınıf matematik dersinde Eşitlik ve Denklem konusunun öğretiminde Deney-1 (Birebir (özel) öğretici yazılım ile ders işlenen grup), Deney-2 (Aalıştırma ve uygulama yazılımı ile ders işlenen grup) ve Kontrol (mevcut öğretim yöntemi ile ders işlenen grup) gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde 1. alt problem incelenmiştir.

Araştırmamızın birinci alt problemine çözüm bulabilmek için her üç grubunda öğretim öncesi ve sonrası başarı durumları incelenmiştir. Deney -1'in ön test başarı ortalaması: 45,33 iken, son test başarı ortalaması: 68,91'e yükselmiştir. Deney -2'nin ön test başarı ortalaması: 46,67 iken, son test başarı ortalaması: 68,00'a yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı ortalaması:49,25 iken, son test başarı ortalaması: 56,09'a yükselmiştir. Buna göre hem kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim yöntemi hem de deney-1 ve deney-2 guruplarına uygulanan bilgisayar destekli öğretim yazılımları sonrası öğrencilerin denklemler konusundaki başarılarına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Ancak birebir öğretici yazılım ve alıştırma ve uygulama yazılımı ile ders işlenen grupların akademik başarı puanlarının daha fazla arttığı gözlemlenmiştir.

Bu yönden bakıldığında bilgisayar destekli öğretim yazılımı ile işlenen dersin mevcut öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu ifade edilebilir. Nitekim Tanaçan (1994) 7. sınıf düzeyindeki kız ve erkek öğrencilerinin denkleme dayalı problem çözme başarılarında bilgisayar destekli öğretimin etkisinin daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Kirnik (1998) yaptığı araştırmasında denklemler konusunun öğretiminde BDÖ ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmış ve BDÖ' nün öğrenci başarısında daha etkili olduğunu görmüştür. Brown (2000), yaptığı çalışmada ilköğretim ve ortaokulda okuyan 214 öğrenciyle BDÖ ile gerçekleştirdiği matematik öğretimini 2 yıl süresince incelemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre BDÖ yazılımları ile öğrenme sürecinin daha üstün olduğu görülmüştür. Nas (2008)'de yaptığı çalışması ile BDÖ yazılımlarından biri olan Aplusix yazılımı

kullanılarak yapılan çalışmanın eşitlik ve denklem konusunda öğrenci başarısını artırdığını ortaya koymuştur. Moore (2008)'un araştırmasında, BDÖ' nün cebir öğretiminde son test puanlarına etkisi incelenmiştir. Cebir öğretiminde BDÖ 'de 'PLATO'' yazılımı kullanılmıştır ve elde edilen verilere göre başarıyı arttırdığını tespit etmiştir. Öner (2009)'de ise yaptığı bir çalışmada eşitlik ve denklem konusunun Teknoloji Destekli Öğretim yöntemi ile öğrenci başarılarını artırdığını tespit etmiştir. Bunlar gibi birçok çalışma mevcuttur.

Uygulanan üç yöntemin grupların başarı düzeyine olan etkisinin incelenmesi için elde edilen puanlara yapılan ANCOVA sonucunda anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu durum Tablo 8.,Tablo 9.,Tablo 10. ve Tablo 11.'de bulgular kısmında görülmektedir. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını anlamak için Çoklu karşılaştırma testi (Bonferroni) uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, deney-1 ve kontrol grubu son teste aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p= 0,005$, $p<0,05$). Aynı durum deney-2 ve kontrol grubunda da görülmektedir ($p=0,010$, $p< 0,05$). Fakat deney-1 ve deney-2 gruplarının son testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=1,00$, $p> 0,05$). Ayrıca üç grup içerisinde akademik başarı ortalaması en yüksek olan deney-1 grubu iken en düşük akademik başarı ortalaması ise mevcut öğretimin uygulandığı gruba aittir. Bunun sebebi bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının öğrenci düzeylerine uygun, görsel açıdan zengin, eğlenceli ve etkinliklerin hayata daha yakın olması gibi özelliklerinden dolayı mevcut öğretime göre başarıya daha fazla katkısı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca elde edilen sonucun bu araştırmanın çalışma grubu için, bu şekilde çıktığı da söylenebilir.

Sonucu bu çalışma ile paralellik gösteren BDÖ'ye yönelik araştırmalar bulunmaktadır: Kimik (1998)'in ''Denklemler'' konusunun öğretiminde BDÖ ile geleneksel öğretim yönteminin akademik başarıya etkisini karşılaştırdığı çalışmada örneklem olarak kullandığı 3 okuldan birinde ise öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Aktümen ve Kaçar (2003) ,8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve görüşlerine etkisini incelediği araştırmasında, öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı fark olduğunu belirtmiştir. Işıksal ve Aşkar (2005)'in iki deney bir kontrol grubu olarak iki farklı yazılımın matematik başarısına etkisini incelediği araştırmasında deney gruplarından biri ile kontrol grubu arasında son test puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Yechshzhanova (2014), BDÖ ve Mobil Öğrenme için geometri dersinin içeriği geliştirip öğrencilere önce geleneksel yöntem ile Prizmalar konusunda, daha sonra geliştirilen ders içeriği kullanılarak Silindirler konusunda ders işlemiştir ve araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Alan yazında teknoloji ya da BDÖ' nün akademik

başarıya etkisinin incelendiği deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı farkın gözlemlendiği benzer sonuçlar başka araştırmalarda da bulunmaktadır (Aksoy, 2007; Aktümen, 2002; Andiç, 2012; Aslan, 2005; Balkan, 2013; Birgin vd., 2008; Dünder, 1997; Düzgün, 2003; Güryanak, 2015; Mevarech, 1985; Moore, 2008; Mutlu, 2016; Nwabueze, 2006; Özen vd., 2008; Öztürk, 2011; Palmer, 2009; Poole, 1995; Sulak, 2002; Wong, 2001; Yünkül, 2006;).

Alanyazında araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuca paralellik göstermeyen araştırmalar: Tanaçan (1994),7. sınıf düzeyindeki kız ve erkek öğrencilerinin denkleme dayalı problem çözme başarılarını deney grubuna BDÖ ve kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler uygulayarak incelediği çalışmasında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında son test puanlarına göre anlamlı bir farka rastlamamıştır. Brown (2000), ilköğretim ve ortaokulda okuyan 214 öğrenciyle BDÖ ile gerçekleştirdiği matematik öğretimini 2 yıl süresince incelemiştir ve BDÖ yazılımları ile öğrenme sürecinin gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha üstün oldukları görülmüştür. Klein, (2005) yaptığı çalışmada MyMathLab isimli online bilgisayar destekli öğretim yazılımını 2005 yılı bahar dönemi boyunca yükseköğretim cebir öğrencileri üzerinde çalışmıştır ve çalışma sonucunda ortalama farkları karşılaştırmalarında istatistiksel olarak ($p < 0.05$) anlamlı bir fark çıkmamıştır. Tahir (2005), Pakistan “da öğrenci başarısını ve kalıcılığını artırmak için kullanılan bilgi ve iletişim teknolojileri yöntemlerini kıyaslamayı ve daha etkili olanı belirlemeyi amaçladığı araştırmasında başarıları yönünden anlamlı bir farka rastlamamıştır fakat kalıcılık yönünden farklı sonuçlar bulmuştur. Zhang (2005) , üçgenler konusunu öğretirken BDÖ yönteminin akademik başarıya etkisinin incelediği deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığını görmüştür. Takunyacı (2007), geometri öğretilirken daha çok geleneksel öğretim yöntemleri dikkate alınarak hazırlanan BDÖ ile yüz yüze yapılan öğretimi karşılaştıran ve öğrencilerin erişti düzeylerine etkilerini incelediği araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının Akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yiğit (2007), “İlköğretim 2.Sınıf Seviyesinde Bilgisayar Destekli Eğitici Matematik Oyunlarının Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” ile ilgili yaptığı araştırmasında bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisi olmadığı sonucuna varmıştır. Kayabaş (2007), ortaöğretim 9. sınıf bilgisayar derslerinde işbirliğine dayalı bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisini bireysel bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle karşılaştırarak araştırmış ve deney grubu ile kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Korucu (2009) , “çokgenler konusunun karikatürle ve bilgisayar destekli öğretimle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına,

matematiğe karşı özyeterlik algılarına, matematik tutumlarına, matematik kaygılarına ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisi”ni incelediği bu araştırmasında matematik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Uzun (2013), “Geometrik Cisimler” konusu BDÖ yazılımlarından olan dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar teknolojisi ve akıllı tahtalar yardımıyla öğrencilerin erişti düzeylerine, uzamsal görselleştirme yeteneklerine ve bu yeteneğe yönelik tutumlarına olan etkisi”ni araştırmıştır ve elde edilen verilere göre kontrol ve deney gruplarının akademik başarı düzeylerinde hemen hemen aynı oranda artış olduğunu ve bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Benzer sonuçlar başka araştırmalarda da yer almaktadır (Aksoy, 2007; Boyraz, 2008; Buran, 2005; Ferril Seal, 2008; Kabaca, 2006; Lu, 2008; Öner, 2009; Özen, 2009; Tanaçan, 1999; Tuluk & Kaçar, 2007; Işıksal & Aşkar, 2005; Yemen, 2009)

Mülakatlardan elde edilen bulguların sonuçları.

Bu bölümde “7.sınıf matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim uygulanan deney grubundaki öğrencilerin yapılan uygulamaya ilişkin görüşleri nelerdir? “şeklinde 2. alt problem incelenmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda da genelde; bilgisayarların işitsel ve görsel özellikler barındırmasından dolayı BDÖ’ nün eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu ifade etmişlerdir. Matematik derslerinin farklı işlenmesi öğrencilerin matematiğe olan bakış açılarını değiştirdiğini, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiklerini söylemişlerdir. Ayrıca BDÖ yazılımlarının renkli ve oldukça canlı olduğunu, bu sebeple derslerde öğrenilenlerin daha kalıcı olduğu ile konuların da somutlaştırıldığına değinmişlerdir. Görüşlerini aldığımız öğrencilerden bazıları hem BDÖ yazılımlarının zamandan tasarruf sağladığından hem de öğretmenlerin işini kolaylaştırdığından, bazıları ise zaman kaybettiklerinden ve öğretmenlerin daha fazla yorulduklarından bahsetmişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler öğrendikleri konuları tekrar edip pekiştirme imkânına BDÖ yazılımları ile kendi evlerinde kişisel bilgisayarlarında da kavuşabileceklerini ifade etmişlerdir. Korucu (2009) ise aynı şekilde araştırmasında öğrencilerin ilk kez BDÖ ile çalıştıklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin bu çalışmadan çok keyif aldığını, istedikleri gibi ilerleme ve tekrar etme şansı elde ettiklerini ve kalıcılık üzerinde de etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışmada bazı öğrenciler bireysel çalışma alışkanlığı kazandıklarını ifade etmiştir ama bazı öğrenciler ise dikkatlerinin dağıldığını ve zaman kaybettiklerini söylemişlerdir.

Öğrencilerin genelinde, BDÖ’yü görsel ve işitsel özellikleri nedeniyle matematik konularının geneli için aynı zamanda geometri konuları için de kullanılmaları halinde öğretim yönteminden verim alınabileceği görüşünün hâkim olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra

öğrenciler BDÖ'yu matematik dersinin dışında diğer derslerde de kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerde, BDÖ'nün matematik dersinin her konusu için uygun olmadığına dair genel bir görüş de yer almaktadır. Öğrencilerle yapılan bu görüşmeler sonucunda, matematik dersinin daha çok işleme dayalı olan ve görsellik barındırmayan konularında BDÖ'e ihtiyaç duyulmayabileceği ifade edilmiştir. Matematik dersinin tamamının bilgisayar destekli olarak işlenmesi konusunda ise öğrencilerde farklı fikirlerin olduğu gözlemlenmiştir. Bilgisayar teknolojisi ile oldukça ilgili olan öğrenciler matematik dersinin tamamının BDÖ ile işlenmesinin olumlu etkiler yaratacağını düşünürken, diğerleri BDÖ ile bütün matematik konularını işlemenin eski cazibesini yitireceği ve bu BDÖ yönteminin de diğer yöntemler gibi sıkıcı bir hal alacağı görüşünü desteklemişlerdir.

Bilgisayar destekli öğretim sürecinde öğrencilerin çeşitli teknik sıkıntılar yaşadıkları ve her öğrenciye bir bilgisayar düşmediği ortaya konulmuştur. Ders sırasında internetin kesilmesi, her bilgisayarda bağlantı olmaması, bağlantının yavaş olması, bilgisayardan kaynaklanan sıkıntılar ve bazı bilgisayarda yazılımların açılmaması gibi bir takım aksaklıkların yaşandığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda, bilgisayar destekli öğretim sürecinde öğrenciler ders işlemekten daha çok bilgisayar ve internet ile uğraşıp daha çok dersi oyun olarak görüp ciddiye almaz bir ortam oluşturdukları için dersin yeterince etkili ve verimli olmadığını belirtmişlerdir. Hangül ve Üzel (2010) 'de BDÖ'ye yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin ders işlerken çeşitli teknik sıkıntılar yaşadıklarını ayrıca bilgisayarlar yardımıyla işlenen derslerde ciddiye almaz bir ortam oluştuğunu çünkü öğrencilerin dersi oyun gibi gördüklerini belirtmişlerdir. Bu durumun istenen başarının gerçekleşmesine engel teşkil edebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca matematik dersinde öğretim sürecinde bilgisayarların tek başına yeterli olmadığı, matematik gibi hem önemli hem de işlemlerin fazla olduğu bir derste konuların ayrıntılı işlenmesi ve püf noktaların öğrenilebilmesi için öğretmene de ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir.

Öğrenciler, matematik dersinin daha etkili ve verimli olabilmesi için bilgisayar destekli öğretimin öğretmen denetiminde ve bilgisayar dışında farklı araçlarla da desteklenerek işlenmesi gerektiği görüşünde birleşmişlerdir. Derste kullanılan yazılımların bazen konuları yüzeysel veya hızlı olarak geçtiği ve bu durumlarda öğrencilerin, konuyu ayrıntıları ile işleyecek ve tamamlayacak öğretmene ihtiyaç duydukları ifade edilmiştir. Öğrenciler, bilgisayar ile sürekli çalıştıkları için arkadaşları ile iletişimlerinin kısıtlı olduğundan da bahsetmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin, bilgisayarı oyun oynamaktan ziyade derste araştırma yapmak için kullanmaları ve aynı zamanda hem öğretmenleri ile hem de arkadaşları ile iletişim kurabilecekleri bir ağın oluşturulması gerektiğinden bahsedilmiştir.

Tüm bunlarla birlikte BDÖ'den her okulun yararlanabilmesi için de; her okulun teknik açıdan donanımlı hale getirilmesi, etkili ve verimli yazılımların piyasada bulunabilmesi, bunların gerçekleştirilmesi içinde yeterli mali desteğin sağlanması gerektiği görüşü öne çıkmıştır. Genç (2010) hem kendi araştırmasında hem de alan yazınında yer alan araştırmalarda, BDÖ'nün yararlarından bahsedilmiştir fakat eğitim kurumlarında BDÖ etkinliklerinin tam olarak yaygınlaştırılmadığı düşünülmektedir. Bu durumun sebebi olarak hem okullarımızdaki teknolojik alt yapı hem de piyasada var olan kalitesiz yazılımların varlığı gibi birçok sebep gösterilmektedir.

Elde edilen sonuçlar ile uyumlu olan literatürde çalışmalar mevcuttur. Aktümen ve Kaçar (2007) tarafından yapılan çalışma sonucunda BDÖ üzerine öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve BDÖ'nün öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir. Nas (2008) araştırmasında, uygulanan Aplusix yazılımı sonucunda öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin BDÖ yazılımına ilgi gösterdikleri, uygulamalardan hoşlandıkları ve arkadaşlarıyla işbirliği içinde çalıştıkları şeklinde verilere rastlamıştır. Hangül (2010), bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf matematik öğretimi hakkında öğrenci görüşlerini incelemiştir ve öğrencilerin çoğunun dersi BDÖ ile işlemelerinden keyif aldıkları ve daha başarılı oldukları görülmüştür. Sakallı (2013), bilgisayar destekli proje tabanlı öğretim yaklaşımına göre uygulanan matematik dersi sonucunda öğrencilerin görüşleri alınmıştır ve öğrencilerin uygulama ilgili düşüncelerinin %87 oranında olumlu olduğu görülmüştür. Tayan (2011), matematik öğretiminde GeoGebra kullanımına yönelik olarak öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla araştırma yapmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrenciler yazılım ile dersi daha iyi anladıklarını ve yöntemi beğendiklerini ifade etmişlerdir. Aktümen ve Kaçar (2003) yaptıkları çalışmada BDÖ ile ilgili öğrenci görüşlerini incelenmiş ve BDÖ'nün öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığını gözlemlenmiştir. Tutkun vd. (2011) öğretim yazılımlarının öğrencilerin performansını, akıl yürütme becerilerini, matematiksel düşünme düzeyini, güvenlerini ve motivasyonlarını arttırdığını belirtmiştir. Bu sonuçların yanı sıra literatürde yer alan benzer sonuçlarda vardır. (Akkaya, 2006; Bağcivan, 2005; Bayturan, 2011; Baki & Özpınar, 2007; Çepni, Ayvaci, Er Nas & Şenel, 2007; Karamustafaoğlu, Aydın & Özmen, 2005; Sandalcı, 2013; Üzel, 2007; Yalvaç, 2010;).

Öneriler

Ülkemizde eğitim alanında yapılan çalışmalar çok uzun yıllardan beri devam etmektedir. İlköğretimden üniversite eğitimine kadar kurumların gelişen teknolojiye uyum sağlaması gerekmektedir. Bu sebeple öğretmen adayları eğitim gördükleri fakültelerde yetiştirilirken lisans öğrenimleri sırasında bilgisayar destekli öğretim yapabilecek düzeyde

öğretimler verilmelidir. Aynı zamanda fakültelerde bu eğitimleri alamayan ve halen görevde olan öğretmenler içinde hizmet içi eğitimlerle BDÖ' ye yönelik yöntemler öğretmenlere uygulayabilecekleri şekliyle kazandırılmaya çalışılmalıdır. Ayrıca öğretmen yetiştiren fakülteler ile MEB işbirliği içinde çalışmalar yaparak, BDÖ uygulamalarında kullanılmak üzere çeşitli yazılım ve programlar hazırlayabilir ve bu hazırlık sürecine AR-GE desteği de verilebilir. Öner (2009), bilgisayar destekli öğretime alışkın olmayan öğrencilerin yavaş yavaş öğretim sürecine alışması için, ilköğretimden yükseköğretime kadar eğitim-öğretimde bilgisayardan faydalanılması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca eğitim kurumlarında öğretmenlere bilgisayarları iyi düzeyde kullanabilmeleri için hizmet içi eğitimler verilmelidir. Öğretmenlere verilen eğitim yalnızca bilgisayar kullanımına yönelik değil, bu gibi yazılımların öğrenme ortamı içinde etkili ve verimli şekilde kullanımına yönelik olmalıdır. Bu sayede öğretim sürecinde kalıcı değişiklikler sağlanmış olacaktır (Ubuz & Üstün, 2004). Matematik dersi üzerine yapılan çoğu araştırma öğretim sürecinde yapılacak birçok yeniliğin habercisidir (Dereli, 2008).

Uygulamanın gerçekleştirildiği öğrenme ortamı yetersiz ve eski bilgisayarların olduğu bir laboratuvar olduğu için bu süreçte BDÖ 'nün etkili ve verimli bir şekilde uygulamaya geçirilmesindeki önemli etkenlerden birinin yeterli donanıma sahip öğrenme ortamlarının olması gerektiği söylenilebilir. Milli Eğitim Bakanlığı'ndaki birçok okuldaki sınıflarda kullanılan karatahta, tebeşir ve sadece birkaç tane ölçme aracı dışında araç gereç olarak başka bir materyal bulunmamaktadır. Matematik dersi gibi zor bir ders için tutum önemli bir etkidir. Öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde fiziksel ortamların etkisi oldukça fazladır. Bu nedenle öğrenme ortamları BDÖ'ye uygun olarak dizayn edilmelidir. Bu sebeple okullarda matematik laboratuvarları kurulmalıdır ve bilgisayar, yazılım ve görsel materyallerle zenginleştirilmelidir. BDÖ'nün tüm eğitim kurumlarında uygulanabilmesi için okullar teçhizat ve işgücü yönünden donanımlı hale getirilmelidir (Hangül, 2010; Bayturan, 2011). Bu eksikliklerin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından giderilmesi ve sınıfların çağdaş eğitim seviyesine uygun hale getirilmesi gerekir. Kılıç (2004)'ün ifade ettiği gibi bakanlık tarafından uzun süre derslerde uygulanan geleneksel öğrenme ortamlarının, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına uygun bir şekilde düzenlenmesi ve teknolojinin değişimi ile birlikte okullarda yazılımların kullanılabileceği öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekir.

Öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen bilgilere göre bilgisayar destekli matematik öğretiminin daha etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için kullanılan yazılımların daha yüksek düzeyde etkileşim içeren ve öğrencilerin bireysel özelliklerine göre

tasarlanmış yazılımlar olması gerektiği görülür. Bu sebeple BDÖ yazılımları tasarlanırken tasarım ekibi içerisinde tüm alanlardan yeterli sayıda uzman olması yararlı olabilir. Bu sayede BDÖ yazılımları istenilen düzeyde etkili ve verimli olabilir (Takunyacı, 2007).

Yapılan araştırmada kullanılan özel öğretici ve araştırma ve uygulama yazılımlarının öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap ederek derse karşı ilgilerinin artmasını sağladığı bu sayede hem öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediği hem de piyasada kolay bulunduğu için bu yazılımların matematik öğretiminde sıklıkla yer alması gerektiği ifade edilebilir. Alan yazınında bu yazılımların kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını olumlu etkilediği ve kullanılmasında fayda görüldüğü çalışmalar da mevcuttur (Kara,2009; Öztürk, Akkan, Büyüksevindik & Kaplan, 2016).

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı süreçte sınıfların kalabalık olması verimli bir öğretim ortamının sağlanmasını zorlaştırdığı bundan dolayı sınıf mevcudunun az olmasına dikkat edilmesi ve her öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde bilgisayar laboratuvarlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple, sınıf mevcudunun az olduğu gruplar ile bilgisayar destekli öğretim süreci gerçekleştirilmelidir. Öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen BDÖ uygulamalarında öğrenci sayısına ve sınıfların yeterli sayıda olmasına dikkat edilmesi gerekir. Bu sebeple sınıf mevcudu eğitim- öğretime uygun olmalıdır (Öztürk, 2011).

Konunun bu yazılımlar ile işlenmesi yıllık planın aksamasına sebep olmuştur. Bunu ortadan kaldırmak için, müfredatta konulara ayrılan süre arttırılmalı ya da konu yoğunluğu azaltılmalıdır. Böylece öğretim sürecinde uygulanan BDÖ yöntemlerinden daha çok fayda sağlanarak öğrencilerin akıl yürütme, üst düzey düşünme ve problem kurma becerileri geliştirilebilir. Aynı zamanda oluşan kavram yanılgıları da daha kolay tespit edilerek giderilir. Erdem (2013) 'e göre denklem çözümü ile ilgili kuralların kavramsal anlayış ile birlikte ifade edilmesi açısından, denklemler konusuna ve denklemler konusunun bir alt kazanımı olan problem çözümüne daha fazla zaman ayrılmalıdır.

Araştırma ve uygulama yazılımı olarak kullanılan sanal manipülatiflerin dili İngilizce olup öğrencilerin uygulama yaparken zorlandıkları görülmüştür. Uygulamada dilin yabancı olmasından dolayı karşılaşılan zorluklara engel olunabilmesi için kullanılan yazılımların dillerinin Türkçeye çevrilmesi ya da yazılımların Türkçe versiyonlarının geliştirilmesi gerekir. Aynı zamanda eğitim teknolojisinin öğretim sürecine entegre edilmesinde kullanılan yazılımların öğrencilerin anlayabileceği ve uygulayabileceği basit bir formatta oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Gürkaynak (2015) araştırmasında kullanılan yazılımların basit formatta olması gerektiğini ifade etmiştir ve Türkçe versiyonlarının önemine değinmiştir.

Bu araştırmada eşitlik ve denklem konusuna yönelik BD yazılımları hazırlanmış ve kullanılmıştır. Bu tarz BD yazılımların matematik dersinin farklı konularında da kullanılabilmesi için uygun yazılımlar hazırlanmalı, denenmeli ve öğretmenlerin kullanabileceği materyal havuzu oluşturulmalıdır. Alan yazınında bazı çalışmalar bunu desteklemektedir (Bayturan, 2011; Smen,2013; Tayan, 2011;).

Öğrenciler bu yazılımlar ile çalışırken bilgisayarların ğrenci-ğretmen ve ğrenci – ğrenci etkileşimini engellediğini ifade etmişlerdir. Bu sebeple iletişim engelini ortadan kaldıracak yazılımlar tasarlanabilir ve bu yazılımların öğrencilerin iletişimleri üzerindeki etkileri konusunda araştırmalar yapılabilir (Korucu, 2009). Nas (2008)‘da bilgisayar programlarının öğrencilerin sosyal çevreleriyle olan etkileşimlerini olumsuz yönde etkilediğini söylemiştir. Bu olumsuzluğun öğrencileri daha az etkilemesi için BD ile uygulamalar yaparken öğrencilerin arkadaşları ve öğretmenleri ile bilgi alışverişinde bulunmalarına, konu hakkında yorum yapmalarına, fikir yürütmelerine ve tartışmalarına imkân verilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Yapılan araştırmalar genelde, sınırlı çalışma gruplarıyla ve sınırlı zaman dilimlerinde deneysel şekilde gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada sınırlı bir grup ile sınırlı bir sürede yapılmıştır. Dolayısıyla yeni çalışmalar farklı çalışma grupları ile daha geniş kapsamlı yapılarak çıkacak sonuçlar da dikkate alınmalıdır. Ayrıca denek sayısı ve uygulama süresi de artırılarak çalışmalar geliştirilmelidir (Altın, 2012; ubuk, 2005)

Araştırmalar genelde belli bir konu üzerine yapılmaktadır. Bu çalışmada ise sadece Eşitlik ve denklem konusu ve 7. Sınıf ğrencileri üzerinde durulmuştur. Değişik ğrenci grupları, farklı derslerde ve farklı öğrenme alanlarında bu tür araştırmalar yapılabilceği çalışmaların çoğunluğunda ortaya çıkan bir sonuçtur (Erdem, 2013; Hangül, 2010; Nas, 2008; ner, 2009; şen, 2008; Takunyacı, 2007; ner, 2009; Yıldırım, 2016).

KAYNAKÇA

- Acar, H. (2015). *Üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.409116)
- Açıkgül, K. (2012). *Öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı kullanarak geometrik yer problemlerini çözüm süreçlerinin ve bu süreçlere ilişkin görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.314195)
- Akgün, L. (2006). On algebra and the concept of variable. *Journal of Qafqaz University*, 17(1), 1-6. Retrieved from <http://journal.qu.edu.az>
- Akkan, Y. (2012). Virtual or physical: In-service and pre-service teacher's beliefs and preferences on manipulatives. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(4), 167-192.
- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaştıkları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.188600)
- Akkaya, R., & Durmuş, S. (2006). İlköğretimde 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 1-12.
- Akkoyunlu, B. (1992). İlköğretimin niteliğinin artırılmasında bilgisayarların yeri ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 321-324.
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 105-109.
- Akkoyunlu, B. (1998). *Bilgisayar ve eğitimde kullanılması: Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Akkoyunlu, B. (2005). *Öğretim yazılımları*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Akkoyunlu, B., Tandoğan, M., Özer, B., Kaya, Z., Ordabaşı, F.,Deryakulu, D.,& İmer, G. (1998). *Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Akoğlu, Y. (2003). *İlköğretim 4.sınıf matematik dersi kesirler ünitesinin öğretiminde geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim amaçlı bilgisayar yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bireyselleştirilmiş öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkilerinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Akpınar, Y. (2005). *Bilgisayar destekli eğitimde uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aksoy, Y. (2007). *Türev kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.207101)
- Aktümen, M, (2002). *İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.113299)
- Aktümen, M., & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine

- öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2), 339-358.
- Aktümen, M., & Kaçar, A. (2008). Bilgisayar cebiri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 13-26.
- Akyar, K. B. (2010). *Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkileri* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.265493)
- Akyüz, G., & Hangül, T. (2014). 6.Sınıf öğrencilerinin denklemler konusunda sahip oldukları yanlışların giderilmesine yönelik bir çalışma. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*,7(1),16-43
- Akyüz, G., & Perkmen, S., Tezci, E.(Ed). (2011). *Eğitimde teknoloji entegrasyonu materyal geliştirme ve çoklu ortam tasarımı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Alabay, E. (2006). *Altı yaş okulöncesi dönemi çocuklarına bilgisayar destekli matematiksel kavramların öğretimi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.189384)
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1),43-49
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. (3rd ed.). Massachusetts, America: Allyn and Bacon.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Almeqdadi, F. (2000). The effect of using the geometer's sketchpad (GSP) on Jordanian students' understanding of geometrical concepts. *Proceedings of The International Conference on Technology in Mathematics Education*, 163-169.
- Altın, K. (2002). *Bilgisayar destekli deney yöntemiyle kavram haritaları yönteminin bazı bilişsel süreçler ve hatırlama düzeyi açısından incelenmesi* (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Altın, S.(2012). *Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No. 323481)
- Altun, M. (2010). *Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınları.
- Anderson-Pence, K. L. (2014). *Examining the impact of different virtual manipulative types on the nature of students' small-group discussions: An exploratory mixed-methods case study of techno-mathematical discourse*. (Unpublished doctoral dissertation). Utah State University, US.
- Andıç, T. (2012). *İlköğretim 8. sınıf matematik dersi permütasyon kombinasyon konusunun bilgisayar destekli öğretimin öğrenci erişim düzeylerine ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.312313)
- Anh, N. H. & Phuc, N. D. M. (2014). Using virtual manipulative materials for supporting teaching and learning fraction division and area of a circle. *Proceedings of the 7th International Conference on Educational Reform Innovations and Good Practices in Education: Global Perspectives*, 273-280.
- Antalyalı, Ö. L. (2009). Varyans analizi (Anova- Manova). Ş. Kalaycı (Ed.). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri içinde* (s.131- 167). Ankara: Asil Yayıncılık.

- Arcavi, A. (2001). Symbol sense: Informal sense-making in formal mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), 24-35.
- Arı, M., & Bayhan, P. (1999). *Okul öncesi dönemde bilgisayar destekli eğitim*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Arıcı, N., & Dalkılıç, N. (2006). Animasyonların bilgisayarlı eğitime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421- 430.
- Aslan, A. (2005). *İlköğretim 6.sınıf matematik dersinin, ondalık kesirler ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Aşıcı, F. (2014). *İlköğretim 6.sınıf matematik dersi kesirler konusunun excel yardımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.366334)
- Ataizi, M. (1999). *Bilgisayar destekli durumlu öğrenmede bilişsel biçim ve içeriğin gerçeklik düzeyinin sorun çözme becerilerinin gelişimine etkisi*. (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.92024)
- Aydın Yenihayat, S. (2007).*İlköğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ile öğretmen tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).Yeditepe üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Aydoğan, A., & Erbaş, A. K. (2008). Dinamik geometri yazılımları ile açık uçlu araştırmaların altıncı sınıf öğrencilerinin çokgenler ve çokgenlerde eşlik- benzerlik öğrenimine etkisi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 41,35-57.
- Aydost, Y. (2011). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavram Bilgilerine ve Tutumlarına Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.296474)
- Ayvacı, H.Ş., Bakırcı, H. & Başak, M.H. (2014). Fatih projesinin uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunların idareciler, değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim ve Fakültesi Dergisi*, 11(1), 20-46.
- Bağcıvan, B. (2005). *İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.
- Bakar, A., & Kocaman Karoğlu, A. (2008). *İlköğretim branş öğretmenlerinin derslerinde BDE uygulamalarından yararlanma durumlarının incelenmesi*. II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulan sözlü bildiri, İzmir.
- Baki, A. & Özpınar, İ. (2007). LOGO destekli geometri öğretim materyalinin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3(34).
- Baki, A. (1996). Matematik eğitiminde değişim. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14.
- Baki, A. (1996). Matematik öğretiminde bilgisayar her şey midir?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12,135-143.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren Yayıncılık.
- Baki, A. (2008).*Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.

- Baki, A., & Özpınar, İ. (2007). Geometri öğretiminde LOGO programının öğrencilerin tutum ve akademik başarılarına etkileri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(34), 153-163.
- Baki, A., & Öztekin, B. (2003). Excel yardımıyla fonksiyonlar konusunun öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 325-338.
- Baki, A., Köse, T. & Karakuş, F. (2008, Eylül). *Uzay geometri öğretiminde 3d dinamik geometri yazılımı kullanımı: Öğretmen görüşleri*. 8.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu. Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Baki, A., Güven, B., & Karataş, İ. (2002, Eylül). *Dinamik geometri yazılımı cabri ile keşfederek öğrenme*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Balasubramanian, N., & Wilson, B. (2006). *Games and simulations*. Society For Information Technology and Teacher Education International Conference. Retrieved from <http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>
- Balcı Şeker, H. (2014). *Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.372135)
- Balcı, A. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. (7.Baskı). İstanbul: Tübitak Bitav-Ceren Yayınları
- Balkan, İ. (2013). *Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "tablo ve grafikler" alt öğrenme alanındaki, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.333540)
- Bayraktar, E. (1988). *Bilgisayar destekli matematik öğretimi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Bayram, S., & Nous A. P. (2004). Evolution of educational software evaluation: Instructional software assessment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 21-27.
- Bayturan, S. (2011). *Ortaöğretim matematik eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin başarıları, tutumları ve bilgisayar öz- yeterlik algıları üzerindeki etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.286499)
- Bilgin, E. A. (2014). *Temel istatistik konularındaki bir bilgisayar yazılımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.385963)
- Birgin, O., Kutluca, T., & Gürbüz, R. (2008). *Yedinci sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi*. Proceedings of 8th International Educational Technology Conference (s.879- 882). Eskişehir: Nobel Yayıncılık.
- Bitter, G. G., & Camuse, R. A. (1984). *Using a microcomputer in the classroom*. VA: Ruston Publishing Company.
- Block, C.H.(Ed.). (1981). *Proceeding of the national conference on technology and education*. Washington DC: Institute for Educational Leadership.
- Bouck, E. C.& Flanagan, S. M. (2010). Virtual manipulatives: What they are and how teachers can use them. *Intervention in School and Clinic*, 45(3), 186-191. doi:10.1177/1053451209349530

- Boyraz, Ş. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerine, matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.227771).
- Brown, F. (2000). Computer assisted instruction in mathematics can improve students' test scores: A study. *Nabse Journal*, p. 18.
- Budak, S. (2010). *Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.256472).
- Buran, E. (2005). *İkinci dereceden denklemler ve fonksiyonların gerçekçi problem durumları ile öğretilmesinde teknoloji destekli ve geleneksel yöntemlerin etkililiği* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.188055).
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Funda, D. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Carter, M. B. (2004). *An analysis and comparison of the effects of computer assisted instruction versus traditional lecture instruction students attitudes and achievement in acollege remedial mathematics coyrse* (PhD thesis), Temple University, Philadelphia.
- Cavanaugh, C., Gillan, K. J., Bosnick, J., Hess, M., & Scott, H. (2005). *Succeeding at the gateway: secondary algebra learning in the virtual school*. Jacksonville, University of North Florida.
- Chan, J. S. (2002). Mathematical models for local nontexture inpaintings. *Society for Industrial and Applied Mathematics*, 62(3), 1019-1043.
- Chiang, H., & Jacobs, K. (2009). Effect of computer-based instruction on students self-perception and functional task performance. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 4(2), 106-118. Doi:10.1080/17483100802613693
- Clark, R.C. (2005). *Language teaching techniques*. USA: Pro Lingua Associates.
- Clements, D. H. & McMillen, S. (1996). Rethinking "Concrete" manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(5), 270-279. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/41196500>
- Creighan, S. (2014). *Investigating the effects of the mathemantics number line activity on children's number sense* (Unpublished doctoral dissertation). Columbia University.
- Creswell, J.W. (2014). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. B. Demir (Ed.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Crooks, T., & Flockton, L. (1997). *Mathematics: Assessment results*. Dunedin, New zealand: Education Assessment Research Unit, University of Otago.
- Crowe, D., & Zand, H. (2000). Computers and undergraduate mathematics I: Setting scene. *Computer & Education*, 35(2), 95-121. Doi:10.1016/S0360-1315(00)0020-8
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. & Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38-52.
- Çakmak, M. (2000). *İngiltere ve türkiye'de deneyimli sınıf öğretmenleri ve aday öğretmenlerin ilköğretim matematik dersinde izledikleri öğretim stratejileri ve*

kullandıkları öğretim teknikleri üzerinde bir araştırma. II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu, On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

- Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127.
- Çavuş Erdem, Z. (2013). *Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu hata ve yanlışların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.334699)
- Çekmez, E. (2013). *Dinamik matematik yazılımı kullanımının öğrencilerin türev kavramının geometrik boyutuna ilişkin anlamalarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.344508)
- Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2011). Online learning in higher education: Problems faced in the system and solutions suggested [in Turkish]. *Journal of European Education*. 1(1), 25-34.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Yazar.
- Çepni, S., Ayvacı, H.Ş., Er Nas, S., & Şenel, T.(2007). *Fen öğretiminde çalışma yaprağı ve bilgisayar destekli materyal kullanımının öğrencilerin duyuşsal öğrenme alanı üzerine etkileri*. 7. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı'nda sunulan bildiri, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe,1, 594-599.
- Çetin, E. (2016). *Okul öncesi çocukların problem çözme sürecinde teknoloji destekli şematik düzenleyicilerin kullanımına yönelik bir durum çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.429504)
- Çevik, G. (2015). *Lineer cebir uygulamalarının bilgisayar destekli görselleştirilmesinin, öğretmen adaylarının farkındalıklarına, görselleştirmelerine etkisi ve memnuniyeti*. (Yüksek lisans tezi) Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.394797)
- Çiftçi, İ. (2006). *Bir öğretim materyali olarak bilgisayar destekli matematik yazılımlarının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.191050)
- Çirişoğlu, İ. İ. (2017). *Rn uzayındaki temel topolojik kavramların öğretiminde geogebra programının kullanılmasının etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, Türkiye.
- Çoban, F. B. G. (2001). *The effect of computer assisted instruction on mathematics performance on seventh graders*. (Unpublished master's dissertation). Bogaziçi University, İstanbul, Turkey.
- Çubuk, Ş. (2005). *Matematik öğretiminde permütasyon ve olasılık konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.149329)
- Daghestani, L. (2013). *The design, implementation and evaluation of a desktop virtual reality for teaching numeracy concepts via virtual manipulatives* (Unpublished doctoral dissertation). University of Huddersfield.

- Dağ, F., & Erkan, K. (2004). Prolog tabanlı zeki öğretim sistemi (ZÖS). *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10, 47-65.
- De Vries, E., & De Jong, T. (1999). The design and evaluation of hypertext structures for supporting design problem solving. *Instructional Science*, 27(3), 285-302. Doi: 10.1007/BF00897323.
- Dede, Y. (2004). Öğrencilerin cebirsel sözel problemlerini denklem olarak yazarken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*,3(6), 175-192.
- Demirci, A. (2008). *Bilgisayar destekli sabit ve hareketli görsel materyallerin kimya öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.178843)
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretme stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara : Nobel Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2012). *Öğretme sanatı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö., & Yağcı, E. (2012). *Eğitim, öğretim teknolojisi ve iletişim*. Demirel, Ö., ve Altun, E. (Ed.) *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarım*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., & Yağcı, E. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Derbyshire, J. (2006). *Unknown quantity: A Real and imaginary history of algebra*. Washington, DC: Joseph Henry Press.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No. 226431)
- Dinçer, S. (2006, Şubat). *Bilgisayar destekli eğitim ve uzaktan eğitime genel bir bakış*. 8.Akademik Bilişim Konferansı, Pamukkale Üniversitesi tarafından düzenlenen konferans, Denizli.
- Dinçer, S. (2015). *Farklı eğitsel ara yüzler kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, derse ilgilerine, bilgisayar destekli öğretimi değerlendirmelerine ve bilişsel yüklerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.417586)
- Dinçer, S., & Doğanay, A. (2016). Öğretim bilgisayar destekli öğretimi değerlendirme ölçeği türkçe uyarlama çalışması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 45-62
- Doğan, İ. & Akdemir, Ö. (2015). Özel eğitimde bilgisayar destekli öğretim: Üç durum çalışması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(2), 165-177. doi:10.5961/jhes.2015.119
- Doğan, O. (1998). *Bilgisayarla eğitimin ruhsal-toplumsal etkileri*. Retrieved from <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/dersler/ebb/ebb467-guz2000/serkan-p.html>
- Doğu, A.H. (2007). *Temel bilgisayar*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Durmuş, S., & Karakırık, E. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical framework. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 117-123.
- Dündar, Y. (1997). *İlkokullarda Matematik Eğitiminde Yardımcı Araçların Rolü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

- Düzgün, S. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara. Türkiye.
- Efendioğlu, A. (2006). *Anlamlı öğrenme kuramına dayalı olarak hazırlanan bilgisayar destekli geometri programının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.205469)
- Egelioglu, H. C. (2008). *Dönüşüm geometrisi ve dörtgenel bölgelerin alanlarının alt öğrenme alanının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin başarıya ve epistemolojik inanca etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.226378)
- Erdem, Z. (2013). *Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu hata ve yanlışların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.334699)
- Erdoğan, Y. (2000). *Bilgisayar destekli kavram haritalarının matematik öğretiminde kullanılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Erek, G. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerin eşitlikler konusundaki kavram yanlışlarının önlenmesinde ve giderilmesinde teknoloji kullanımı* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.227623)
- Ergün, M. (2017). *Eğitimin felsefi temelleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Erişen, Y. & Çeliköz, N. (2012). Eğitimde bilgisayar kullanımı. Demirel, O. ve Altun, E. (Ed.). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim-Online*,2(1),18-27. Retrieved from <http://www.ilkogretimonline.org.tr>
- Ersoy, Y., & Baki, A. (2004, Kasım). *Teknoloji destekli matematik eğitimi için okullarda aşılması gereken engeller*. Matematik Etkinlikleri-2004, Matematik Sempozyumu, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Esen, B. (2009). *Matematik eğitiminde ilköğretim 6.sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin rolü* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.237517)
- Ferrill Seal, J. (2008). *A comparison of academic achievement and retention of community college students in college algebra after completion of traditional or technology-based instruction* (Unpublished doctoral dissertation). Mississippi State Üniversitesi, Mississippi, ABD.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.301095)
- Genç, G. (2010). *Dinamik geometri yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının kavratılması* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.312322)
- Gençoğlu, T. (2013). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacmi konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta destekli öğretimin öğrenci akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.349917)

- Genel, T. (1998). *Ortaöğretimde ikinci dereceden fonksiyonların grafiği konusunun öğretiminde bilgisayar desteğinin rolü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş*. (Çev. Ersoy, A., & Yalçınoğlu, P.). Ankara:Anı Yayıncılık.
- Gökcül, M. (2007). *Keller'ın arcs güdülenme modeline dayalı bilgisayar yazılımının matematik öğretiminde başarı ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.206437)
- Görgeç, İ., & Tahta, H. (2005). Liselerde matematik öğretimi sürecindeki öğretmen davranışları ile öğrenci beklentilerinin karşılaştırılması. *Milli eğitim dergisi*, 33(166). Retrieved from [https:// dhgm.meb.gov.tr/ yayimlar/ dergiler/ Milli_Egitim_Dergisi/ 166/ index3-tahta.htm](https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/166/index3-tahta.htm)
- Güneş, H. (2016). *Analitik geometri öğretiminde cabri 3d kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.445166)
- Gür, H. (2006). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Gür, H., & Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. Retrieved from www.matder.org.tr
- Gürkaynak, G. (2015). *Bilgisayar destekli matematik dersinin mathematica yazılımı ile işlenmesine yönelik durum çalışması* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.418251)
- Gürses, A. (2010). *Araştırma projesi eğitimi*. Lise Öğretmenleri -Fizik, Kimya, Biyoloji, Matematik-Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalıştayı. Retrieved from <http://maycalistaylari.comu.edu.tr/calistaykimya/sunumlar/danisman//AhmetGurses.pdf>
- Güven, B., & Karataş, İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(2),67-78.
- Güven, B., & Karataş, İ. (2003). Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik. *İlköğretim-Online*,2(1),52-53.
- Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, S., & Akpınar, A. (2004). *Matematik öğretimi İlköğretim 6-8*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.159336)
- Hangül, T. & Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(2),154-176.
- Hangül, T. (2010). *Bilgisayar destekli öğretimin (bdö) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve bdö hakkında öğrenci görüşleri* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.275264)
- Hartley, J.R. (1993). Interacting with multimedia. *University Computing*, 15(1993),129-136.

- Helvacı, B. T. (2010). *Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi "çokgenler" konusundaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.278055)
- Hotamaroğlu, T. A. (1997). *Bilgisayar destekli öğretimde ders yazılımlarının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Howard, V. F., Williams, B. & Lepper, C. E. (2011). *Özel gereksinimi olan küçük çocuklar: Eğitimciler, aileler ve hizmet verenler için bir başlangıç* (G. Akçamete, Çev.) (4. bs.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Huang, E. (2012). *An exploration of computer-based curricula for teaching children volume measurement concepts*. 36th Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education, Vancouver, Canada.
- Huang, Ş. L. (2003). Education student's perceptions of computers: A Cross-cultural study. *J. Educational Computing Research*, 29(4),451-469.
- Işıksal, M., & Aşkar, P. (2005). The effect of spreadsheet and dynamic geometry software on the achievement and self-efficacy of 7th-grade students. *Educational Research*, 47(3), 333-350.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Geo-Gebra örneği* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.280697)
- İmer, G. (2000). *Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının bilgisayara ve bilgisayarlı eğitimde kullanmaya yönelik nitelikleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- İşman, A. (2008). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Jacobs, V. R., Franke, M. L., Carpenter, T. P., Levi, L. & Battey, D. (2007). Professional development focused on children's algebraic reasoning in elementary school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3). 258-288.
- Jonassen, H.D. (2013). *Instructional design for microcomputer courseware*. New Jersey: USA. Lea Inc. Publishers.
- Kabaca, T. (2006). *Limit kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.191125)
- Kabaca, T. (2012). *Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili kavramlar*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Kaçar, A.Ö. & Doğan, N. (2007). *Okulöncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü*. Akademik Bilişim 2007 Konferansı, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kahvecioğlu, N. S. (2007). *İlköğretim u. sınıf görsel sanatlar dersinde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenme üzerindeki etkisinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.205335)
- Kalay, H. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.407706)
- Kapucu, T. (2017). *Bilgisayar destekli eğitimin 8.sınıf öğrencilerinin permütasyon-kombinasyon-olasılık başarısına ve öğrencilerin bilgisayar destekli eğitime ilişkin*

- tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.463551)
- Kara, Y. (2009). Özel öğretici yazılımın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına, kavram yanlışlarına ve tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*.29(3). 651 – 672.
- Karaca, N. (2010). *Bilgisayar destekli animasyonların grafik çizme ve yorumlama becerisinin geliştirilmesine etkisi: “Yaşamımızdaki sürat örneği”* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.259857)
- Karaduman, B. (2008). *İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi örneği* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.217187)
- Karakuş, Ö. (2008). *Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrenci erişimine etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.177241)
- Karalar, H., & Sarı, Y. (2007). *Bilgi teknolojileri eğitiminde bdö yazılımı kullanma ve uygulama sonuçlarına yönelik bir çalışma*. Akademik Bilişim 2007 Konferansında sunulan bildiri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya. Retrieved from <http://ab.org.tr/ab07/bildiri/1.pdf>.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., & Özmen, H. (2005, Kasım). Bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımlarına etkisi: Basit harmonik hareket örneği. *TOJET*, 4(4), 67-81
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayın Dağıtım.
- Kay, R. & Knaack, L. (2007). Evaluating the use of learning objects for secondary school science, *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 26(4), 261–289.
- Kaya, Z. (1999). *Bilgisayar destekli eğitim ve ergonomi*. Birinci Uluslar Arası Katılımlı Bilgi Teknolojileri Sempozyumunda sunulan Bildiri, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kayabaş, S. (2007). *İşbirliğine dayalı ve bireysel bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.205315)
- Kayış, A. (2009). Güvenilirlik analizi. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri içinde* (ss.404-406). Ankara: Asil Yayıncılık.
- Kaymakçı, Z. (2015). *5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.378309)
- Kazaz, H., & Genç, Z. (2015, Mayıs). *Eğitimde lego ve robotik kullanımına ilişkin araştırmaların eğilimleri: Bir doküman analizi*. 9.th Computer & Instructional Technologies Symposium, ICITS 2015, Afyon Karahisar üniversitesi, Afyon.
- Kazu, İ. Y., & Yavuzalp, N. (2008). Öğretim yazılımlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(150), 110-126
- Keleş, A. (2002). *Bilgisayar destekli öğretim ve zeki öğretim sistemleri*. VIII. Türkiye'de İnternet Konferansında sunulan bildiri, Atatürk Üniversitesi, Erzurum. Retrieved from <http://inettr.org.tr/inetconf8/sunum/3.ppt>

- Keleş, A. (2007). *Öğrenme-öğretme sürecinde yapay zeka ve web tabanlı zeki öğretim sistemi tasarımı ve matematik öğretiminde bir uygulama* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.17720)
- Keleş, Ö., Bakar. E., & Koçakoğlu, M. (2009).Öğretmenlerin MEB 6. sınıf fen ve teknoloji dersi kitap setleriyle ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*,10(1), 41-50.
- Kepceoğlu, İ. (2010). *GeoGebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.279843)
- Keser, H. (1988). *Bilgisayar destekli eğitim için bir model önerisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.10744)
- Kılıç, E.(2004). Durumlu öğrenme kuramının eğitimdeki yeri ve önemi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3),307-320.
- Kieran, C., (1992). *The learning and teaching of scholl algebra. handbook of resarch on mathematics teaching and learning*. New York: Better World Books
- Kilpatrick, J. & Swafford, J. (Eds.). (2002). *Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kiriş, H. (2008). *Bilgisayar laboratuvarı olan ilköğretim okullarındaki öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretim uygulaması hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.228912)
- Kirnik, G. (1998). *7. sınıf düzeyinde denklemler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemin öğrenci başarısına etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Klein, A., & M. (2005). *The Effects of Computer Assisted Instruction on College Algebra Students At Texas Tech University*. (Master Thesis), Texas Tech University.
- Kolpak, R. L. (2011). *Using virtual manipulatives to explore mathematical concepts*.(Unpublished doctoral thesis). Central Connecticut State University.
- Kommers, P. A. M. (2002). Four stages in esigning educational hypermedia. in orhun, e. ve kommers, P. A. M. (Ed.).*Information and communication technologies in education: A focus on cognitive tools*. (s.29-61). Ege Üniversitesi Yayınevi. doi: 10.1504/IJCEELL.2000.000356
- Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.250860)
- Kulik, J. A., Kulik, C., & Bangert, D. R. L. (1985). Effectiveness of cbe in elementary schools. *Computers in Human Behavior*,1(1),59-74.
- Kurdal, C. (2016). *Dinamik ve etkileşimli matematik öğrenme ortamlarında öğrencilerin kesirler ve oran orantı konusunda yaptığı hatalar ve çözüm önerileri* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.431545)
- Kutlu, M. O. (1999). *Öğretimi ayrıntılaşma kuramına dayalı matematik öğretimi ve bilgisayar destekli sunumun başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.89598)

- Kutluca, T. (2009). *İkinci dereceden fonksiyonlar konusu için tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.244624)
- Kuzu, A. (2011). *Çoklu ortam uygulamalarının kuramsal temelleri*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Kuzu, A. (2012). *Bilgisayar destekli öğretimde yaygın formatlar*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Küçük, M. (2011). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara.:Nobel Akademik Yayıncılık.
- Küslü, F. (2015). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin "prizmalar" konusundaki başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.396088)
- Langrall, C. W., Mooney, E. S., Nisbet, S. & Jones, G. A. (2008). Elementary students' access to powerful mathematical ideas. L. D. English (Ed.). *Handbook of international research in mathematics education* içinde (2. bs., s. 109-135). New York, NY: Routledge.
- Lee, H. S., & Hollebrands, K. F. (2006). Students' use of technological features while solving a mathematics problem. *Journal of Mathematical Behavior*, 25(2006),252-266.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta- analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*,22(3),215-243.
- Liao, Y. C. (2007). Effects computer assisted instruction on students' achivement in taiwan: A meta analysis. *Computer and Education*, 10(28),271-279.
- Lu, Y. W. A. (2008). English and taiwaneses upper secondary teachers approaches to the use of geogebra. *Acta Scientiae*, 10(2),38-56.
- Magruder, R. L. (2012). *Solving linear equations: a comparison of concrete and virtual manipulatives in middle school mathematics*. (Unpublished dissertation Thesis).University of Kentucky.
- Mankiewich, R. (2000). *Matematiğin tarihi*. İstanbul: Güncel Yayınevi.
- Mayes, J. T. (1995).. In strang, V. B. S. W. And Slater, D. (Eds.), *Hypermedia at Learning technology and groundhog day work: practice and theory in higher education*. Canterbury: University of Kent Press.
- McDonald, S., & Stevenson, R. J. (1996). Disorientation in hypertext: The effects of three text structures on navigating performance. *Applied Ergonomics*, 27(1), 61-68.
- MEB, (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Yazar.
- MEB, (2013). *Ortaöğretim matematik dersi 9- 12. sınıflar öğretim programı*, Ankara: MEB-Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB, (2015). *Talim terbiye başkanlığı, ortaokul matematik (5., 6., 7. ve 8. Sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Yazar.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait "dönüşüm geometrisi" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra'nın kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.331646).

- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey- Bass.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey- Bass.
- Meşe, C. (2012). *Çoklu ortam kanal ilkesine ve sunum biçimlerine göre çözümlü örneklerle desteklenerek hazırlanmış yazılımların öğrencilerin akademik erişimi ve öğrenme deneyimine etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.330180)
- Mevarech, Zemira R. (1985). The effects of cooperative mastery learning strategies on mathematics achievement. *The Journal of Educational Research* ,78(6),372-378.
- Moore, W. D. (2008). *Comparison Between Computer Assisted Instruction and Traditional Method Instruction as Applied to Teaching Algebra to Urban High School Students* (Unpublished doctoral dissertation), Saint Louis Üniversitesi, St. Louis, ABD.
- Morris, J. (2013). *The use of virtual manipulatives in fourth grade to improve mathematic performance* (Unpublished doctoral dissertation).State University of New York.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175-197.
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J. ve Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives?. *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 372-377.
- Moyer-Packenham, P. S. & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(3), 35-50.
- Moyer-Packenham, P. S. (2005). Using virtual manipulatives to investigate patterns and generate rules in algebra. *Teaching Children Mathematics*, 11(8), 437-444.
- Moyer-Packenham, P. S., Westenskow, A. & Salkind, G. (2012). *Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning*. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, Vancouver, Canada.
- Mumme J., & Weissglass J. (1989) . The Role of teacher in implemening the standards, *Math. Teacher*, 82,522-526.
- Mutlu, Y. (2016). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.429622)
- Nas, H. (2008). *Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde apusix yazılımının öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.179165)
- Nicaud, J.F., Chaachoua H. & Bittar M., (2006).*Automatic calculation of students' conceptions in elementary algebra from apusix log files*. 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, 40-53.
- Nickson, M. (2004). *Teaching and learning mathematics 2nd edition: A guide to recent research and its applications*. İngiltere: Continuum.
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi toplumu ve yeni kimlikler (I). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 32 (1-2).
- Nwabueze, K. K. (2006). Technology class format versus traditional class format in undergraduate algebra. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(1), 79-93.

- Odabaşı, F. (1998). Bilgisayar destekli eğitim. Y. Hoşcan (Ed.). *Anadolu üniversitesi açıköğretim fakültesi ilköğretim öğretmenliği lisans tamamlama programı* içinde (135-147). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Odabaşı, F. (2006). *Bilgisayar destekli eğitim*. Eskişehir: Açık öğretim Yayınları.
- Oğuz, A. (2008). *Denklemler alt öğrenme alanında cd destekli öğretimin başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.226430)
- Orçanlı, H. B. (2016). Bilgisayar destekli geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometri özyeterlik algısına etkisi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*,5(1),80-97
- Orhun, E. (1992). *Bilgisayar destekli eğitimde planlama ve değerlendirme*. İstanbul: Atacan Matbaası.
- Önder, F. (2001). *Bilgisayar destekli geometri öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin başarısı üzerine etkilerinin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Önder, H. H. (2002). *Uzaktan eğitimde ICAI ve yapay zeka programlama teknikleri*, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumunda sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Öner, A. T. (2009). *İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişimi düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.239358)
- Öz, M. (2015). *Ortaokul 7. sınıf matematik dersi "geometrik cisimler" alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.419419)
- Özak, H. & Avcıoğlu, H. (2007). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere okuma becerilerinin öğretiminde bilgisayar aracılığıyla sunulan eş zamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 33-50
- Özel, S. F. (2008). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.218899)
- Özen, D. (2009). *İlköğretim 7. sınıf geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin erişimi düzeylerine etkisi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.239357)
- Özen, D., Öner, A. T., Yemen, S. & Keşan, C. (2008,Eylül). *The effect of technology assisted algebra instruction to success on force and motion unit in science and technology*. XIII. IOSTE Symposium, Kuşadası.
- Özer, M. N. & Şan, İ. (2013). Görseleştirilenin özdeşlik konusu erişimine etkisi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 1275-1294.
- Özge, Y. (2008). *Programlı öğretimin ilkelerine göre hazırlanan 4. sınıf kesirler ünitesi öğretim yazılımının bireysel ve grupla öğretim süreçlerinde kullanımının öğrencilerin başarı düzeyine etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.255484)
- Özkök, E. (2010). *Gagne' nin öğretim modeliyle hazırlanan öğretim yazılımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi köklü sayılar konusundaki akademik başarısına ve*

- öğrenci tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.277968)
- Öztürk, G. (2005). *İlköğretim 8.sınıf düzeyinde permütasyon ve olasılık ünitesinin bilgisayar destekli öğretim tasarımı* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.169042)
- Öztürk, M. (2011). *Bilgisayar destekli öğretim yönteminin oran orantı konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.292970)
- Öztürk, M., Akkan, Y., Büyüksevindik, B. & Kaplan , A. (2016).Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sanal manipulatifler yardımıyla toplama işlemi öğrenimi: Bir çoklu durum çalışması. *Eğitim ve Bilim*.41(188),175-196.
- Öztürk. T. (2011). *Matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımı* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.287053)
- Paek, S. & Hoffman, D. L. (2014). *Challenges of using virtual maipulative software to explore mathematical concepts*. Proceedings fot the 41th Annual Meeting of the Research Council on Mathematics Learning, February 27-March 1, 2014, San Antonio, Texas, 169-176.
- Palmer D. (2009).student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal Of Research In Science Teaching*,46(2),147-165.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods. (3rd edition)*. Sage: Publications.
- Peltenburg, M., Heuvel-Panhuizen, M. V. & Doig, B. (2009). Mathematical power of special-needs pupils: An ICT-based dynamic assessment format to reveal weak pupils' learning potential. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 273-284. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00917.x
- Perry, B. & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. L. D. English (Ed.). *Handbook of international research in mathematics education* içinde (75-108). New York, NY: Routledge.
- Pierangelo, R. & Giuliani, G. A. (2004). *Transition servives in special education: A practical approach*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Pilli, O. (2008). *Theeffects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics course* (Unpublished PhD dissertation), Middle East Technical University, Ankara, Türkiye.
- Poole, J.B. (1995). *Education for an information age*. Iowa: A Division of Wm. Brown Communications.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar*. (Çev. Bayrak, D., Arslan, H. B., & Akyüz, Z.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Ragasa, C.Y. (2008). A comparison of computer-assisted instruction and the traditional method of teaching basic statistics. *Journal of Statistics Education*,16(1), 10.
- Reigeluth, C. M. (Ed.). (2013). *Instructional design theories and models: An overview of the current status*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rest, A. J. (1993). The chemistry consortium project. *The Ctiss File*, 15, 50-51.
- Rıza, E. (1997). *Eğitim teknolojisi uygulamaları*. İzmir: Anadolu Matbaası.

- Rıza, E.T. (2001). *Eğitimde bilgisayar teknolojisi*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Rushby, N. J. (1989). *Computers: Computer-assisted learning, the international encyclopedia of education technology*. Oxford: Pergamon Press.
- Sakal, M. (2006). *Spss istatistik paket programının öğretiminde, geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli öğretim yönteminin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.182002)
- Sakallı, A. N. (2013). *Bilgisayar destekli proje tabanlı öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bir dersin öğrencilerin ders başarılarına ve tutumlarına etkisinin belirlenmesi ve öğrenci görüşlerine yansımaları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.330253)
- Samur, H. (2015). *The effects of dynamic geometry use on eight grade students' achievement in geometry and attitude towards geometry on triangle topic* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.399981)
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.347224)
- Schwier, R. A., & Misanchuk, E. R. (1993). *Interactive multimedia instruction*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Seferoğlu, S. (2011). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Sevin, H. D. & Küçük, S. (2016). İşgörenlerin rekreasyonel etkinliklere katılım düzeyleri ile çalışma performansları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik bir araştırma. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 24-31.
- Shute, V. J., & Psotka, J. (1996). *ITS: past, present and future. 19th Chapter of Handbook of Research Educational Communications and Technology*. Bloomington: AECT Publication.
- Slavin, E. R., Lake, C., & Groff C. (2009). Effective programs in middle and high school mathematics: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 79(2), 839-911.
- Smelser, L. (2002). *Making connections in our classrooms: Online and off*. 53rd Annual Meeting of the Conference on College Composition and Communication. Chicago, ABD.
- Stalings, L. (2000). A brief history of algebraic notation. *School Science and Mathematics*. 100(5).230-235. doi: 10.1111/j.1949-8594.2000.tb17262.x
- Stephens, L., & Konvalina, J. (1999). The use of computer algebra software in teaching intermediate and college algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 30(4), 483-488.
- Strom, J. (2009). *Manipulatives in mathematics instruction*. (Unpublished master's dissertation). Bemidji State University-Bemidji. Retrieved from http://faculty.bemidjistate.edu/grichgels/MastersPapers/Strom,_Jessica.pdf
- Suh, J. (2005). *Third graders' mathematics achievement and representation preference using virtual and physical manipulatives for adding fractions and balancing equations*. (Unpublished doctoral dissertation). George Mason University.
- Suh, J. M. & Moyer, P. S. (2007). *Third graders' mathematics achievement using virtual and physical manipulatives for adding fractions and balancing equations*. Research

- Poster Presentation, American Educational Research Association Annual Meeting, Chicago.
- Sulak, S. A. (2002). *Matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.128894)
- Sümen, Ö. (2013). *GeoGebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.345613)
- Şahin, T., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “dönüşüm geometrisi” ve “üçgenler” alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi isparta örneği* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.253039)
- Şen, F. (2008). *İlköğretim yedinci sınıflarda matematik dersi”1.dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunda “aktif öğrenme temelli etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.218909)
- Şen, N. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.294411)
- Şenel, A. & Gençoğlu, S., (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11(12),45-65.
- Şenel, H. C., & Seferoğlu, S. S. (2009). *Eğitimde ağ günlüğü uygulamaları: İlköğretim bilişim teknolojileri dersinden örnekler*. Proceedings Of 9th International Educational Technology Conference (IETC-2009). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şimşek, A. (1993). *The effects of learner control and group composition on student performance, interaction, and attitudes during computer-based cooperative learning* (Unpublished doctoral dissertation). University of Minnesota, Twin Cities.
- Şimşek, A. (2013). *9. sınıf matematik dersi fonksiyon kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.333526)
- Şimşek, N. (1998). *Öğretim amaçlı bilgisayar yazılımlarının değerlendirilmesi*. Ankara: Siyasal Yayınevi.
- Şişman, A. (2008). *Uzaktan Eğitim*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Tabuk, M. (2003). *İlköğretim 7. sınıflarda çember daire ve silindir konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Tahir, A. Q. (2005). *A Comparative Study Of The Effect Of Use Of Information And Communication Technology In Varied Teaching Approaches On Achievement And Ertendin Of Students Of Mathematica* (Doctorate Thesis), Institute of Education and Research Gomal University.
- Takunyacı, M. (2007). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarısında bilgisayar destekli öğretimin etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.210422)

- Tanaçan, M. (1994). *Ortaokullarda bir bilinmeyenli denklemlerin öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin rolü* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Tanaçan, S. (1999). *Matematikte tutorial tarzı öğretim ile klasik öğretimin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Tankut, Ü. S. (2008). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.217113)
- Tanyeri, T. (2007) . Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili temel kavramlar, öğeleri, kuramsal temelleri ve uygulama yöntemleri. Güneş, A. (Ed.).*Temel bilgisayar becerileri bilgisayar I-II*. Ankara: PegemA Yayıncılık,
- Tanyeri, T. (2017). *Çoklu ortam tasarımı*. (Editörler: Ö. Özgür Dursun, H. Ferhan Odabaşı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Tavşancıl, E. (2006).*Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi*. Nobel Yayın Dağıtım: Ankara
- Tayan, E. (2011). *Doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıya etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.299727)
- Tolhurst, D. (1995). Hypertext, hypermedia, multimedia defined. *Educational Technology*, 35 (2), 21-26.
- Topu, F.B., Baydas, O., Turan, Z. & Göktaş, Y. (2013). Öğretim teknolojisi araştırmalarında geçerlik ve güvenilirlik önlemleri. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 42(1), 110-126.
- Topuz, F. (2017). *Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Uşak, Türkiye.
- Tufan, A. (2011). *Çoklu zeka kuramına göre matematik alanında hazırlanan bir eğitim yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.288418)
- Tuluk, G. (1997). *Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinin öğretmen adayları üzerindeki etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Tuluk, G., & Kaçar, A.(2007). Bilgisayar cebiri sistemlerinin (bcs) fonksiyon kavramının öğretiminde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,15(2),661- 674.
- Tuna, F. (2005). *Orta öğretim kurumlarında coğrafya anlatım becerisinin bilgisayar destekli anlatımla geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.159175)
- Tuncay-Yıldız, B. (2012). *A case study of the use of manipulatives in upper elementary mathematics classes in a private school: Teachers' and students' views*. (Unpublished doctoral dissertation).Middle East Technical University, Ankara, Turkey).
- Tutak, T. (2008). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve van hiele geometri anlama düzeylerine etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.179960)

- Tutak, T., & Birgin, O. (2008, Mayıs). *Dinamik geometri yazılımı ile geometri öğretiminin öğrencilerin van heile geometri anlama düzeylerine etkisi*. 8th International Educational Technology Conference Proceedings, New Orleans, Louisiana.
- Tutkun, Ö., Öztürk, B., & Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Dünyadaki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 2146-7463.
- U. Başboğaoğlu, H. C.; Çelik, C. ;Çuhadar, Ş. ;Daban, Ö. Ö. ; Dursun, L. Bektaş, et al.,& A. Güneş (Ed.). *Bilgisayar I-II temel bilgisayar becerileri içinde* (s. 468-496). Ankara: Pegem Akademi.
- Ural, M. N. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının eğlendirici ve motive edici özelliklerinin akademik başarıya ve motivasyona etkisi* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.262352)
- Usiskin, Z. (1988). Conceptions of school algebra and uses of variables. In A. F. Coxfordve A. P. Shulte (Eds.). *1988 yearbook: the ideas of algebra K-12* (s. 8-19). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: PagemA Yayıncılık.
- Uşun, S. (2013).*Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Uygan, C. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının kazanımına yönelik dinamik geometri yazılımındaki öğrenme süreçleri* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.449974)
- Uygun, M. (2008). *Bilgisayar destekli bir öğretim yazılımının ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı ve matematiğe karşı tutumuna etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.215664)
- Uzun, N. (2013). *Dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve uzamsal düşünme becerisine ilişkin tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.349060)
- Üner, İ. (2009). *İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.256691)
- Üstün, I., & Ubuz, B. (2004). *Geometrik kavramların geometer's sketchpad yazılımı ile geliştirilmesi*. 1. Eğitimde İyi Örnekler Konferansında sunulan bildiri, Sabancı üniversitesi, Kocaeli.
- Üzel, D. (2007).*Gerçekçi matematik öğretimi(RME)destekli eğitimin ilköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.177881)
- Vom Hofe, R. (2001). Investigations into students learning of applications in computer-based learning environments. *Teaching Mathematics and Its Applications*,20(3), 109-120. doi: 10.1093/teamat/20.3.109
- Vural, B. İ. (2004). *Eğitim ve öğretimde teknoloji ve materyal kullanımı*. İstanbul: Hayat Yayınları.
- Wearmouth, J. (2009). *A beginning teacher's guide to special educational needs* (1. bs.). Buckingham: Open University Press.

- Weaver, J. H. (2004). *Matematik kâşifi*. İstanbul: Güncel yayıncılık.
- Wong, C. K. (2001). Attitudes and achievement: Comparing computer based and traditional homework assignments in mathematics. *Journal Of Research On Computing In Education*, 33 (5), 159-176.
- Yahşi Sarı, H. (2012). *İlköğretim 7.sınıf matematik dersi dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından sketchpad ile geogebra'nın kullanımlarının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.317080)
- Yalın, H. İ. (2008). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Yalvaç, E. (2010). *İlköğretim ikinci kademe matematik programına yönelik etkinliklerin bazı cebir konularının öğretimim üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.258825)
- Yaprak Ceyhan, E. (2012). *İlköğretim matematik dersi öğretimi programı çerçevesindeki öğretimin öğrencilerin cebir başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.319502)
- Yazlık, D. Ö. (2011). *İlköğretim 7. Sınıflarda cabri geometri plus u ile dönüşüm geometrisi öğretimi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.280637)
- Yechshzhanova, Z. (2014). *Bilgisayar destekli öğretim ve mobil öğretim için geometri dersinin içeriğinin geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.362472)
- Yemen, S. (2009). *İlköğretim 8. sınıf analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.239340)
- Yenilmez, K., & Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 87-98.
- Yenilmez, K., & Teke, M. (2008). Yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,9(15), 229-246.
- Yıldırım, A., & Kete, R. (2002). *Biyoloji derslerinde verimlilik ve teknoloji kullanımı. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi bildiriler kitabı*. Ankara: Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Yıldırım, Y.(2016). *Probleme dayalı öğretim yöntemi ile doğrusal denklemlerin grafiğinin öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.433854)
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldız, P. (2016). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin cebir öğretimine ilişkin bilgileri: Çoklu durum çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.418200)
- Yıldız, R., Sünbül, A. M., Koç M., & Halis İ. (2004). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Konya: Atlas Kitabevi.

- Yıldız, Z. (2009). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrenci tutumu ve başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.239250)
- Yılmaz, M. (2005). *İlköğretim 7. sınıflarda "simetri" konusunun öğretiminde eğitim teknolojilerinin başarı ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Yiğit, A. (2007). *İlköğretim 2.sınıf seviyesinde bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.206271)
- Yiğit, N. (2002). *Fizikte bilgisayar destekli kullanım dersine yönelik bir rehber materyal geliştirme çalışması: öğretmen eğitimi-II*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, ODTU Üniversitesi, Ankara.
- Yin, R. K. (2009). *Case study reseacrh: Design and methods*. Los Angeles, Calif: Sage Publications.
- Yücesan, C. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin 6. sınıf kümeler konusunda öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.294140)
- Yünkül, E. (2006). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersi obeb ve okek konusunda bilgisayar destekli öğretim yazılım tasarımı* (Doktora tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.350966)
- Zengin, Y. (2011). *Dinamik matematik yazılımı geocebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi).Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.(Tez No.284483)
- Zhang, Y., (2005). *An experiment on mathematics pedagogy: Traditional method versus computer-assisted instruction*. Lake Charles, LA, USA (ERIC Document Reproduction Service No. ED490695)

EKLER

EK-1. Eşitlik ve Denklem Başarı Testi

İLKÖĞRETİM 7.SINIF EŞİTLİK VE DENKLEM KONUSU

BAŞARI DEĞERLENDİRME TESTİ

Adı-Soyadı:

Sınıfı-No:

Sevgili Öğrenciler,

Bu test 25 sorudan oluşmuştur. Her bir sorunun bir tek doğru cevabı vardır. Soruları cevaplamaadan önce, dikkatlice okuyunuz. Sizce doğru olanı belirledikten sonra başındaki harfi yuvarlak içine alınız. Cevaplamaya, istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz. Boş yerleri karalama için kullanabilirsiniz. Başarılar!

SORU 1)

“20 dakikalık bir sınavda kalan süre” ifadesinin eşi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) $+20 + a$
- B) $20 - a$
- C) $a - 20$
- D) $-20 - a$

SORU 2)

“İnsanları etkileyen radyo dalgalarının yoğunluğu, güneşten gelen doğal dalgaların ortalama 200 milyon katıdır.” Cümlesine ait cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $200000000 \cdot g$
- B) $200000000 : g$
- C) $200000000 + g$
- D) $200000000 - g$

SORU 3)

Biri diğerinin 3 fazlası olan iki sayının toplamının cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + x - 3$
- B) $x - x - 3$
- C) $x + 3x$
- D) $x - x + 3$

SORU 4)

“Mine'nin kolyelerinin sayısı, bileziklerinin sayısının 2 katından 3 eksiktir.” ifadesinin eşi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3a - 2$
- B) $2a + 3$
- C) $2a - 3$
- D) $3a + 2$

SORU 5)

Biri diğ erinin iki katı olan iki sayının farkını hesaplamak için ař ağıdaki cebirsel ifadelerden hangisi ya da hangileri kullanılabilir?

I. $a - \frac{a}{2}$

II. $a + 2a$

III. $2a - a$

- A) I ve III B) Yalnız II C) I ve II D) I, II ve III

SORU 6)

"Bir kavanozda mavi bilye sayısının $\frac{1}{4}$ ' inden 2 fazla sayıda kırmızı bilye vardır." Kırmızı bilyelerin sayısını veren cebirsel ifade hangisidir?

- A) $4y - 2$ B) $\frac{y}{4} - 2$ C) $\frac{y}{4} + 2$ D) $4y + 2$

SORU 7)

Ař ağıdakilerden hangisi $4 \cdot \left\{ \frac{x}{2} - 2 \right\}$ cebirsel ifadesine eşittir?

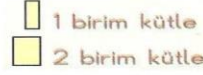
A) "Bir sayının 2 eksiğ inin yarısının 4 katı"

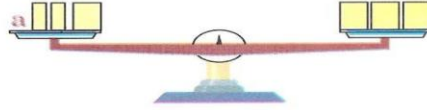
B) "Bir sayının yarısının 2 eksiğ inin 4 katı"

C) "Bir sayının 4 katının yarısının 2 eksiğ i"

D) "Bir sayının $\frac{1}{4}$ ' ünün 2 eksiğ inin 2 katı "

SORU 8)

- 
■ 1 birim kütle
■ 2 birim kütle



Yukarıdaki teraziye dengede tutmak için a harfinin yerine ař ağıdakilerden hangileri kadar birim kütle konulabilir?

I) 1 tane 1 birim kütle.

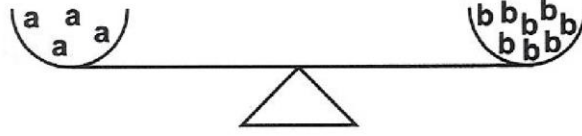
II) 2 tane 2 birim kütle.

III) 1 tane 2 birim kütle.

IV) 2 tane 1 birim kütle.

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I ve IV

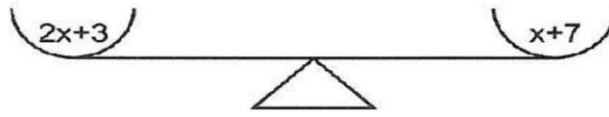
SORU 9)



Yukarıdaki eşit kollu terazi dengede ise, birim kütleler arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $a = 3b$
- B) $2a = b$
- C) $a = \frac{b}{2}$
- D) $a = 2b$

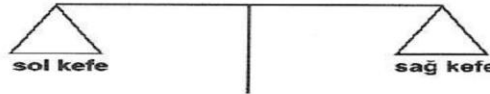
SORU 10)



Yukarıdaki eşit kollu terazi dengededir. O halde x yerine aşağıdaki sayılardan hangisi yazılırsa denge bozulmaz?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6

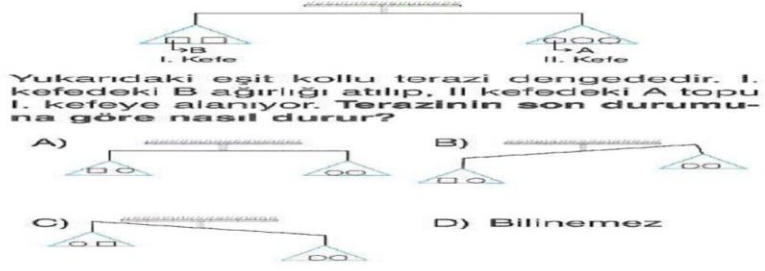
SORU 11)



Elif iki tarafı eşit olan terazinin sağ kefesine 950 gr ekliyor ve sol kefesinden 300 gr çıkarıyor. Tekrar dengeyi kurmak için Elif aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) Sol kefesine 600 gr eklemeli sağ kefesinden 350 gram çıkartmalı.
- B) Sol kefesine 800 gr eklemeli sağ kefesinden 400 gr çıkartmalı.
- C) Sol kefeye 500 gram eklemeli sağ kefesinden 600 gr çıkartmalı.
- D) Sol kefeye 700 gram eklemeli sağ kefesinden 550 gr çıkartmalıdır.

SORU 12)



SORU 13)

Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $3x - 5 > 0$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü sıfırdan büyüktür.
B) $2x + 6$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü bilinmeyeni vardır.
C) $\frac{x-2}{3} = 2$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü içinde bilinmeyen bulunan bir eşitliktir.
D) $4x+7 \neq 0$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü sıfırdan farklıdır.

SORU 14)

Aşağıdakilerden hangisi bir bilinmeyenli bir denklemdir?

- A) $5 \cdot 3 - 4 = 11$
B) $3 \cdot 4 - 5 = a$
C) $5x + 4 = 9$
D) $3 \cdot y - 4 = 8$

SORU 15)

"Bir iş yerinde işçilere günlük 25 TL ödenmektedir. t gün çalışan bir işçi 300 TL almıştır." İfadesine ait denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $t \cdot 300 = 25$
B) $t : 300 = 25$
C) $t : 25 = 300$
D) $t \cdot 25 = 300$

SORU 16)

"Gideceğimiz konserin bilet fiyatları 8 TL' dir. Sınıfımızdan konser için 184 TL topladık." Cümlesine ait denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $184 \cdot x = 8$
B) $8 \cdot x = 184$
C) $8 : x = 184$
D) $184 : 8 = 8$

SORU 17)

Kübra babasından aldığı haftalık x TL parasının yarısını kumbarasına atıyor. 3 haftada kumbarada kaç TL olur?

- A) $x + x + x$ B) $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4}$ C) $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{2}$ D) $\frac{x}{2} + \frac{x}{2} + \frac{x}{2}$

SORU 18)

$3m - 5 = 10$ denklemini ifade eden cümle aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ali' nin yaşının 5 katının 3 eksiği 10' dur.
B) Ali' nin yaşından 5 çıkartıp 3' e bölersek 10 buluruz.
C) Ali' nin yaşının 3 katının 5 eksiği 10' dur.
D) Ali' nin yaşı 10 ise 3 katının eksiği kaç olur?

SORU 19)

Toplamları 39 olan ardışık 3 doğal sayıdan en küçüğü kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15

SORU 20)

$\frac{x}{2} + 25 = 65$ şeklinde verilen bir denklemin aşağıdaki hangi problemde kullanılır?

- A) Bir kitabın yarısının 25 fazlasını okuyan bir öğrencinin geriye 65 sayfa kitabı kalmıştır. Kitap kaç sayfadır?
B) Bir miktar paranın yarısının 25 TL fazlası 65 YTL ise paranın tamam kaç TL olur?
C) Bir sayının 25 fazlasının yarısı 65 ise bu sayı kaçtır?
D) Bir yazılıdan aldığım notun 25 fazlasının yarısı 65 ise notum kaçtır?

SORU 21)

$3x - 1 = 8$ denkleminin kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2
B) 3
C) 4
D) 5

SORU 22)

$4x + 3 = 27$ denklemini sağlayan x değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6
B) 4
C) 2
D) 1

SORU 23)

$\frac{x}{5} + 6 = -9$ denklemini sağlayan x değeri kaçtır

- A) -3 B) -15 C) -45 D) -75

SORU 24)

$-3 = 5x - 18$ denklemini sağlayan x değeri kaçtır? Probleminin aşağdaki çözümlünde hangi adımda hata yapılmıştır?

I. adım: $-3 + 18 = 5x - 18 + 18$

II. adım: $+15 = 5x$

III. adım: $\frac{+15}{5} = \frac{5x}{5}$

IV. adım: $x = 10$ olur.

- A) I B) II C) III D) IV

SORU 25) $\frac{x-1}{3} = 4$ denkleminde x kaçtır?

- A) 11
B) 12
C) 13
D) 14

DERYA ZENGİN
Matematik öğretmeni

EK-2. Eşitlik ve Denklem Öğrenci Mülakat Formu

ÖĞRENCİ MÜLAKAT FORMU

Merhaba sevgili öğrenciler, 7. sınıf öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğretimi hakkındaki görüşlerine yönelik bir araştırma yapıyorum. Sizin bilgisayar destekli öğretim tekniği hakkındaki görüşlerinizi yapacağımız görüşmeler yardımıyla ortaya çıkarmayı hedefliyorum. Bu yüzden sizin görüşleriniz benim için çok önemli. Dört hafta boyunca matematik dersimizi “Eşitlik ve Denklem” konusunda bilgisayar destekli olarak işlemiştik. Görüşmemizde bu konuyla ilgili size birkaç soru soracağım. Görüşmelerimiz ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınacaktır. Görüşmelerden elde edilen bilgiler sadece bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Çalışmada isimleriniz yerine takma isimler kullanılacaktır. Görüşmenin yaklaşık 15 dakika sürecektir. Çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ediyorum.

Derya ZENGİN

SORU 1) Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ilgili neler düşünüyorsun?

SORU 2) Bilgisayar destekli matematik öğretiminin hoşuna giden yanları nelerdir?

SORU 3) Bilgisayar destekli matematik öğretiminin hoşuna gitmeyen yanları nelerdir?

SORU 4) Bilgisayar destekli matematik öğretimi ne şekilde olursa daha etkili ve kalıcı olur?

SORU 5) Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ders işleme sürecinizden sonra matematiğe bakış açınızda bir değişim oldu mu? Cevabınız evetse, nasıl bir değişim oldu?

SORU 6) Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile ders işleme sürecinizi geleneksel sınıf ortamınızla kıyasladığımızda farklılıklar var mıdır? Farklılık varsa bunlar nelerdir?

SORU 7) Bu konuyla ilgili söylemek istediğin başka görüş ve önerilerin var mı?

EK-3. Araştırma İzni



T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 86896125-605.01-E.16905715
Konu : Derya ZENGİN'in Araştırma İzni

17.10.2017

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : MEB Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 22/08/2017 tarihli ve 2017/25 sayılı Genelgesi.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Derya ZENGİN'in "Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Eşitlik ve Denklem Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi" konulu araştırma isteği Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 03/10/2017 tarihli ve 1700272485 sayılı yazısı ile bildirilmektedir.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Derya ZENGİN'in "Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Eşitlik ve Denklem Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi" konulu araştırmasını **Müdürlüğümüze bağlı Nilüfer ilçesi Süleyman Cura Ortaokulunda** uygulama yapma isteği ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın **okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksamadan, araştırma formlarının aklı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda** ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca **araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması** komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ekrem KOZ
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
17.10.2017

Veli SARIKAYA
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres : Yeni Hükümet Konagı A Blok
16050/Osmangazi/BURSA
Telefon No:(0224) 445 16 00 Fax : (0 224) 445 18 10
E-posta: arge16@meb.gov.tr İnternet Adresi: http://bursa.meb.gov.tr

Bilgi için : Ekrem KOZ
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı
Tel: (0224) 445 16 38

Leyla DİKİCİ
VHKİ
(0224) 215 25 39

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden c155-9e64-32ad-bdb7-bb88 kodu ile teyit edilebilir.

EK-4. Öğrenci Çalışma Yaprağı Örnekleri

ÇALIŞMA YAPRAĞI -1-
ADI:
SOYADI:

DERS ARAÇ-GEREÇLERİM



Bir sınıftaki öğrenciler aralarında aşağıdaki gibi bir değiş tokuş listesi oluşturmuştur. Buna göre;

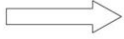
1) Kalem, silgi ve kalemıraş arasındaki alışveriş şöyledir;



2 Kalem 1 silgi ihtiyacı olan Ömer,
buna karşılık kaç tane kalemıraş
vermelidir?



Bir Çantaya ihtiyacı olan Sevgi,
buna karşılık kaç tane kalem
vermelidir?



ÇALIŞMA YAPRAĞI -2-

ADI:

SOYADI:

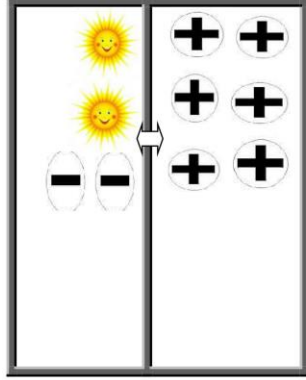
BUL BAKALIM

Sayma pullarını biraz hatırlayalım mı ?

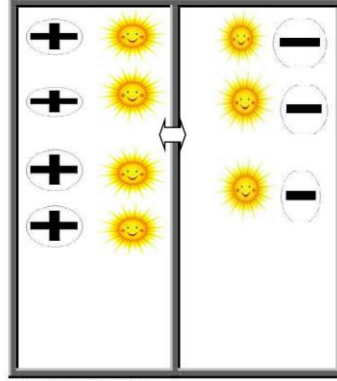
+ : pozitif sayma pulu ve **-** :negatif sayma



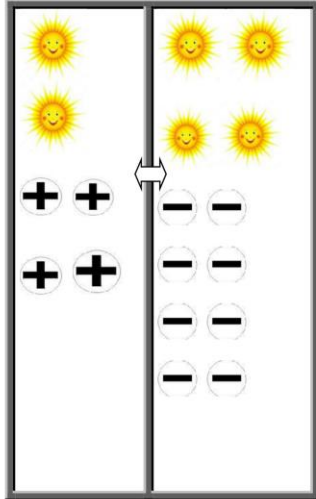
Denklemler kurulumda bilinmeyen sayı yerine herhangi bir harf ya da sembol kullanılarak verilen problemi matematiksel ifadeye dönüştürülebilir miyiz?



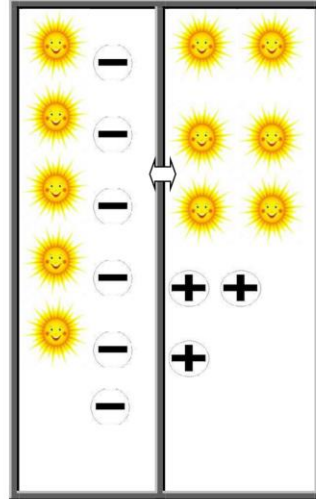
1.DENKLEM :



2.DENKLEM:



3.DENKLEM:



4.DENKLEM:

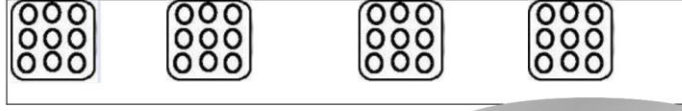
Adı:
Soyadı:

ÇALIŞMAYAPRAĞI – 3 BİLYELERİM



Merhaba! Ben Burak! Enes, Tarık, Mehmet ve Hakan adında 4 arkadaşla birlikte oyun oynuyoruz. Elimde 14 tane bilyem var arkadaşlarıma eşit olarak paylaşmak istiyorum. Paylaştığımda 2 tane bilyem artıyor. Buna göre her bir arkadaşına kaç bilye düşeceğini bulalım.

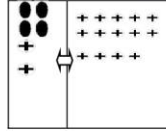
Şekil bir bilyeyi temsil etsin buna göre 2 tane bilye arttığına göre $14-2=12$ tane bilyeyi arkadaşlarımıza eşit olarak paylaşalım. Önce her birine birer birer dağıtmaya başlayalım ve 12 tane bilye bitene kadar her bir bilyeyi siyaha boyayalım.



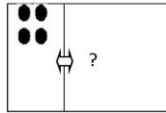
Her bir arkadaşında kaç bilye oldu?



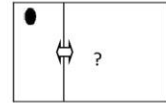
Bilinmeyen yani bir kişiye düşen bilye sayısı x olsun. Arkadaşları 4 kişi olduğuna göre hepsine düşen bilye sayısı $4x$ olur. Artan 2 bilyeyi de eklersek toplam $4x+2$ tane olur buda ilk başta elimizde olan bilye sayımıza eşit olur. Bu eşitliği aşağıdaki modele göre çözünüz.



1).....



2).....



3).....

Çalışma Yaprağı: 4

Adı:

Soyadı:

EN HIZLI KOŞUCU BENİM !!



Merhaba benim adım Ebru ben yarışlara hazırlanıyorum ve her gün antrenman yapıyorum ama koşu parkurunun uzunluğunu tam olarak bilmiyorum bana uzunluğu bulmamda yardımcı olur musunuz?

İlk gün 5.turu tamamlamama 80 m kala koşuyu bıraktım, ikinci gün 3.turdan sonra 120 m daha koştum. Hesapladığımda her iki günde eşit mesafede koştuğumu fark ettim. Bu bilgilere göre koşu parkurunun uzunluğu ne olabilir?



Hadi bakalım, bence biz denklemler kurarak koşu parkurunun uzunluğunu bulabiliriz. Denklemlerimizi kurarken her koştuğum tur x metre olsa, aşağıdakilerden hangisi olur size ;

1) İlk gün koştuğum mesafe:

- a) $6x+80$ c) $5x-80$
b) $5x+80$ d) $6x-80$

2) İkinci gün koştuğum mesafe:

- a) $3x-120$ c) $4x-120$
b) $3x+120$ d) $4x+120$



Her iki günde eşit mesafede koşmuşum o zaman denklemleri oluşturabiliriz artık, sizce hangisi olur?

- 3) Denklemler: a) $5x-80=4x-120$ c) $6x-80=4x+120$
b) $6x+80=4x+120$ d) $5x-80=3x+120$

ÇALIŞMA YAPRAĞI 5: ÖDEVİMİZ; DENKLEM KURMA ADI: SOYADI:



Bugün okulda denklem kurmayı öğrendik, bana ödevimi yaparken yardım eder misiniz, aşağıdakilerden hangisi olabilir acaba ?

"Hangi sayının 3 katının 9 fazlası, aynı sayının 5 katının 7 eksiğine eşittir ?" matematiksel cümleyi kurunuz.

1)



Çözüm 1: a) $3x+9=5x-7$ c) $9x-3=7x-5$
b) $3x-9=5x+7$ d) $9x+3=5x-7$

2)



Yasin'in bilyelerinin sayısı, Umut'un bilyelerinin sayısının 3 katından 4 eksiktir. Yasin ve Umut'un toplam 120 tane bilyesi olduğuna göre Umut'un bilyelerinin sayısını bulmak için gerekli denklemi yazınız.

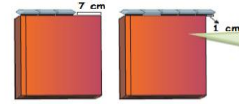
Çözüm 2: a) $4x-3+x=120$ c) $3x-4+x=120$
b) $3x+4+x=120$ d) $4x+3+x=120$



"Özlem, her gün eşit sayıda sayfa okuyarak bir kitabı 8 günde bitiriyor. Eğer günde 15 sayfa eksik okusaydı kitap 16 günde bitecekti." ifadesine ait denklem kurunuz

4)

Çözüm 3: a) $(x-8).16=15x$ b) $8x=(x-15).16$
c) $8x=(x-16).15$ d) $15x=(x+8).16$



Yiğit, dikdörtgen şeklindeki kitabının kısa kenarını silgisi ile ölçer. Ölçümde silgisini 3 kez uç uca eklediğinde 7 cm daha kaldığını, 5 kez eklediğinde ise 1 cm fazla geldiğini görmüştür. İfadesine ait denklem kurunuz.

Çözüm 4: a) $3x+7=5x+1$ b) $3x-7=5x+1$
c) $3x+7=5x-1$ d) $7x+3=5x-1$

5)



Toprağa dikilmenden önce A ve B fidanlarının boyları sırasıyla 40 cm ve 60 cm'dir. Bu iki fidan toprağa dikildikten sonra A fidanı her ay sonunda 6 cm uzamakta, B fidanı her ay sonunda 2 cm uzamaktadır. A ve B fidanlarının boylarının kaçınıcı ayda eşit olacağına ait denklemi kurunuz.

Çözüm 5: a) $40+6x=60+2x$ b) $60+2x=40-6x$
c) $40-6x=60-6x$ d) $40+6x=60+2x$

6)



"Murat Bey'in birikmiş 600 TL parası vardır. Murat Bey evine bir buzdolabı almak için para biriktirmektedir. Alacağı buzdolabı 2200 TL'dir. Murat Bey, her ay buzdolabı almak için 200 TL ayırmaktadır. Murat Bey, buzdolabı parasını tamamlamak için kaç ay para biriktirmelidir?" probleminde ait denklem kurunuz.

Çözüm 6: a) $600-200x=2200$ b) $600+200x=2200$
c) $600 \times 200x=2200$ d) $600 \div 200x=2200$

ÇALIŞMA YAPRAĞI - 6

TAHTEREVALLİ

ADI:
SOYADI:

Ben Ayşe
50

Ben Fatih 35
kiloyum

Ben Emre 30
kiloyum

Ben Duygu 55
kiloyum

Ben Ali
45
kilovum

Ben Merve25
kiloyum



Merhaba! Ben Tuba,hadi Ayşe ve arkadaşlarına yardım edelim. Tahterevalliye nasıl dengeye getirebiliriz? Ağırlıkları inceleyiniz aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1)Emre ve Ali Tahterevallinin sağ tarafına oturlarsa sol tarafa kim ya da kimler oturmalıdır?

2)Duygu Tahterevallinin sağ tarafına Emre sol tarafına oturursa dengeyi sağlamak için Emre yanına kimi almalıdır?

3)Ayşe, Emre ve Ali Tahterevallinin sol tarafına oturursa dengeyi sağlamak için sağ tarafına çocuklardan hangisi ile aynı kiloda olan kaç kişi oturmalıdır?

ÇALIŞMA YAPRAĞI - 7:
TERAZİNİN KEFESİ

ADI:

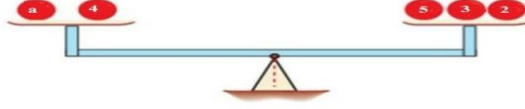
SOYADI :

Hadi bakalım!

Ben Alican, arkadaşlarımla şimdi terazinin kefelerini dengeleyeceğiz, böylece bilinmeyen kütleleri bulacağız. Eğer bulursak dedem bizi hayvanat bahçesine götürerek sizde bizimle gelmek ister misiniz?



1)



a:

2)



a:

3)



a:

4)



Yukarıdaki terazi dengededir. Her şeklin üzerindeki sayı o şeklin kaç birim kütle olduğunu göstermektedir.

a:

5)

■ → 3 birim kütle olduğuna göre,



■ a:

TERAZİLERİ Dengeye Getirmek İçin Ne Yapabiliriz?

1) Aşağıda dengede olmayan bir terazide 3 tane elmanın kütlesi ve 1 tane balkabağı kütlesi toplamı 3 kg'a eşittir. Teraziyi dengeye getirmek için aşağıda verilen işlemlerden hangisi yapılabilir?



- Sağ kefeden 1 kg alınmalıdır.
- Sol kefeye 1 kg eklenmelidir.
- Sağ kefeden 1 elma alınmalıdır.
- Sol kefeye 2 kg eklenmelidir.

2) 1 Elmanın kütlesi, 15 tane çileğin kütlesine eşit olduğuna göre, teraziyi çilek veya elma kullanarak dengeye getirmek için yanda verilen işlemlerden hangisi yapılabilir?



- sağ kefeye 5 tane çilek eklenmelidir.
- Sol kefeye 6 tane çilek konulmalıdır.
- Sağ kefeye 26 tane çilek, sol kefeye bir tane elma konulmalıdır.
- Sol kefeye 15 çilek, sağ kefeye bir tane elma ve 11 tane çilek konulmalıdır.

3) 1 tane topa karşılık geldiğine göre yanda verilen işlemlerden hangisi yapırsa denge konumuna gelir?



- Sağ kefeden 3 adet top kütlesi kaldırılmalıdır.
- Sağ kefeye 2 adet top kütlesi konulmalıdır.
- Sol kefeye 1 adet top kütlesi ve 5 adet ağırlık kütlesi konulmalıdır.
- Sağ kefeden 6 adet ağırlık kaldırılıp, 4 adet top kütlesi konulmalıdır.

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 10
DENKLEMİ ÇÖZ, DENGEYİ KUR

ADI: SOYADI:



Çocuklar aşağıdaki terazileri dengeleyen bilinmeyenleri bulun bakalım. Soruların yanıtlarına karşılık gelen harfleri yazdığımızda ünlü bir matematikçimizin adını bulacaksınız.

1) $9+X$ -4



A

2) $-2-X$ 7



C

3) $-3X+5$ $-2X$



F

4) $3X-8$ $2X+1$



R

5) $6-5X$ $3-2X$



T

6) $2X+4$ $-3X-6$



i

7) $\frac{5X-6}{2}$ 2



H

8) $\frac{X+1}{3} - 2$ -4



A

Bence biz
bunu
hallederiz!



-9	-13	2	-2	1

-13	9	5

DEDEKTİFE YARDIM EDELİM



Çocuklar burası bir otelin giriş kapısı benim ipuçlarını bulmam için bu kapıyı açmam gerek ama hangi anahtar olduğunu bilmiyorum bana yardımcı olur musunuz?



$$4x+7=11$$



6

1)



$$5x-8=2x+4$$



1

2)



$$\frac{3}{2}x-2=7$$



4

3)



$$\frac{7x-6}{2}=4$$



2

4)



$$2x-2=-1x+7$$



3

5)

ÇALIŞMA YAPRAĞI - 13 ADI: SOYADI:



Merhabalar biz Deniz ve Murat bugün kütüphanemizdeki okuduğumuz kitapları ayırıyoruz çünkü onları ihtiyacı olan köy okullarına göndereceğiz ama sayılarını tam olarak bilmiyoruz bu yüzden sizde bize yardım eder misiniz?



Kütüphanemizdeki hikâye kitaplarının sayısı, şiir kitaplarının sayısının 7 katından 3 eksiktir.

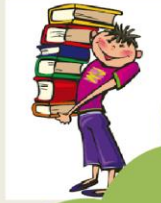


Kütüphanemizde 11 adet hikâye kitabımız vardır.



Kütüphanemizdeki Roman sayısı da şiir kitapları ile hikâye kitaplarının toplamının 2 katından 5 fazladır.

Kütüphanemizden göndereceğimiz kitap sayılarını bulalım ?



Ben Mert, size kitap sayılarını denklem kurarak bulabilirim.

1) Ben Şiir kitabı sayısının denklemini buldum sizce hangisi olur ?

A) $7X-5=11$

C) $7X-3=11$

B) $7X-11=3$

D) $3X-7=11$

Çözüm:

2) Şimdi oluşturduğum denklem ile şiir kitabı sayısını bulabilirim :

Şiir kitabı sayısı:

Çözüm:

Romanların sayısını artık bulabilirim :

Böylece göndereceğim toplam kitap sayısını da bulabilirim artık ;

Toplam kitap sayısı:

ÇALIŞMA YAPRAĞI - 14

ADI:

SOYADI:

HASAN DEDE'NİN ÇİFTLİĞİ



Merhaba çocuklarım ben Hasan dedeniz, bugün torunum beni ziyarete geldi ona çiftliğimizi tanıtmak istedim. Hadi sizde benim torunum Flif ile birlikte çiftliği tanımak için beni



Çiftliğimizdeki koyunların sayısı ineklerin sayısının 4 katının 3 eksiği kadardır.

1) İneklerin sayısı: i ve koyunların sayısı: k olsun cümlemi nasıl matematik diline çevirirsiniz çocuklar merak ediyorum.

A) $K=4i-4$ B) $K=4i-3$ C) $K=3i-4$ D) $i=3k-4$

'Çiftliğimizde 5 tane koyun olduğuna göre çocuklar kaç tane inek vardır?

ÇÖZÜM:

Çiftliğimizdeki Tavukların sayı ise koyun ve ineklerin toplamının 2 katı kadardır. Kaç tane tavuğum vardır?

Çözüm:

EFE'NİN ÇİFTLİK MACERALARI

ÇALIŞMA YAPRAĞI - 15ADI: SOYADI:

Merhaba ben Efe,Hasan Dedeme çiftlikle ilgili sorularım var bana yardımcı olur musunuz?



Hasan Dede senin kaç ördeğin ve kaç keçin var?



Efe ördeklerimiz ile keçilerimizin sayısının toplamı 8 tir. Ayrıca ördeklerimizin ve keçilerimizin ayak sayıları toplamı 18 dir.



Şimdi kaç keçimiz varmış bulalım bakalım ?.

Çözüm:



Merhaba ben Yunus! Hasan dedenin çiftliğindeki tavukları satıp horoz almak için pazara gidiyorum. Hasandede'nin çiftliğinde 14 tane tavuk , 5 tane horoz var. Hasandede'nin çiftliğindeki bir miktar tavuğu satıp ayrıca sattığım tavuk sayısının 2 katı kadar horoz satın aldım. Böylece Hasan Dede'nin çiftlikteki tavuk ve horoz sayıları eşit oldu.



Buna göre Yunus kaç tane tavuk satmış olabilir?

Çözüm :



Hasan dede'nin yetiştirdiği Elma bahçesinin alanı, kayısı bahçesinin alanının 2 katından 5 fazladır. Elma ve kayısı bahçelerinin alanları toplamı 8 dönüm ise Elma bahçesinin alanı kaç dönümdür?

Çözüm:

KİMLER AYAKTA KALACAK?



Bir sınıfın öğrencileri, sıralara ikişer ikişer otururlarsa 5 öğrenci ayakta kalıyor; aynı sınıftaki öğrenciler sıralara üçer üçer otururlarsa 4 sıra boş kalıyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıda soruları çözelim.

1) Yukarıda verilen soruda sıra sayısına x dersek, sıralara 2 şer kişi oturduğunda sınıftaki öğrenci sayısını gösteren matematiksel denklemi yazınız.

- A) $2x-5$ B) $5x-2$
C) $2x+5$ D) $5x+2$



2) Yukarıda verilen soruda sıra sayısına x dersek, sıralara 3 şer kişi oturduğunda sınıftaki öğrenci sayısını gösteren matematiksel denklemi yazınız.



- A) $3 \cdot (x-4)$ B) $(x+4) \cdot 3$
C) $3x+4$ D) $3x-2$

3) Sınıftaki öğrenci sayısını veren denklemi oluşturup, sıra sayısını bulunuz.



Denklemler:

- A) $2x-5=3 \cdot (x-4)$ B) $5x-2=3x+4$
C) $2x+5=3 \cdot (x-4)$ D) $5x+2=(x+4) \cdot 3$

4) Sınıfta kaç öğrenci olduğunu bulunuz.

çözüm:



ÇALIŞMA YAPRAĞI - 16ADI: SOYADI:

ARİF AMCA KÜMESTE

Merhaba çocuklarım Ben Arif amcamız bugünHasan dedenin çiftliğinde kümeslerle ilgileniyorum hadi beraber bakalımyumurtalarımız, civcivlerimiz ne durumda...



Civcivlerin sayısı sepette bulunan yumurtaların sayısının üçte birinin 2 fazlası kadardır. Civcivlerin sayısı 6'dır. Verilen bilgilere göre denklemini kurup çöztünüz.

1)Denklemler aşağıdakilerden hangisi olur?

a) $\frac{x}{2} - 3 = 6$ b) $\frac{x}{3} + 2 = 6$ c) $\frac{x+3}{3} = 6$ d) $\frac{x}{3} - 2 = 6$

2)Çözüm:Kaç adet yumurta vardır ?



Hadi birazda ahıra gidelim!

Ahırda bulunan yem çuvallarının ağırlığı, saman balyalarının ağırlığının yarısının 5 eksiğine eşittir. Saman balyalarının ağırlığı 6 kg ise yem çuvallarının ağırlığı ne kadardır?

3)Denklemler:

A) $\frac{x}{2} + 5 = 6$ B) $\frac{x}{5} + 2 = 6$ C) $\frac{x}{2} - 5 = 6$ D) $\frac{x}{5} - 2 = 6$

4)ÇÖZÜM:Yem çuvalı kaç kilogramdır ?

ÇALIŞMA YAPRAĞI-1-

ADI:

SOYADI:

AYAKKABILAR

Aşağıdaki her bir ayakkabı, bir rakamı temsil etmektedir (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Aynı ayakkabılar aynı rakamı göstermektedir. Aşağıdaki eşitlikleri inceleyerek her bir ayakkabının temsil ettiği rakamı bulunuz.



Ayakkabı Modeli											
Rakam											

BEN BİR SİHİRBAZIM

- Zeynep aklından sıfırdan farklı bir sayı tut,
 -Şimdi 3 ile çarp,
 -şimdi elde ettiğin sonuca 12 ekle,
 -şimdi bulduğun sayıyı 3'ye böl,
 -Elde ettiğin sayıdan ilk tuttuğun sayıyı çıkar,
 -Sonuç 4 mü?



Bakalım bulacak mısın?



- Evet, tuttum Gül
 -Tamam çarptım
 -Elde ettiğim sonuca ekledim
 -şimdi böldüm
 -Tamam çıkardım
 -Aaaa doğru nerden bildin Gül?

Şimdi sizde Zeynep ile Gül'ün konuşmalarını dikkatle inceleyin ve aşağıda verilen soruları yapın.

1)Çocuklar sizde yanınızdaki arkadaşınızla beraber bir sayı tutun ve yukarıdaki işlemleri uygulayın bakalım sonuç ne çıkacak?



2)Aklınızdan tutacağınız bir sayıyı değişkenle gösteriniz ve Zeynep'in söylediği işlemleri bu değişkene uygulayınız buna göre elde edeceğiniz denklem aşağıdakilerden hangisi olur ?

DENKLEM:

A) $\frac{3X+12}{3} - X = 4$

C) $\frac{3X+12}{4} - 3X = 3$

B) $\frac{3X+12}{3} + X = 4$

D) $\frac{3X+12}{3} - 3X = 4$

EK- 5. Öğrenci Cevap Kâğıdı Örneği

İLKÖĞRETİM 7.SINIF EŞİTLİK VE DENKLEM KONUSU BAŞARI DEĞERLENDİRME TESTİ I (SON TEST)

Adı-Soyadı: *Bayraktar Aydin*
Sınıf-No: *7/A / 368*

Sevgili Öğrenciler,

Bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Her bir sorunun bir tek doğru cevabı vardır. Soruları cevaplamadan önce, dikkatlice okuyunuz. Sıze doğru olanı belirledikten sonra bantdaki harfi yuvarıklık içine alınız. Cevaplamaya, istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz. Boş yerleri karalama için kullanabilirsiniz. Başarılar!

SORU 1)
"20 dakikalık bir sınavda kalan süre" ifadesinin eşli aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A) $-20 + a$
B) $20 - a$ *20-a*
C) $a - 20$
D) $-20 - a$

SORU 2)
"İnsanları etkileyen radyo dalgalarının yoğunluğu, güneşten gelen doğal dalgalarınortalama 200 milyon katıdır." Cümlesine ait cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $200000000 \cdot g$
B) $200000000 : g$ *carpa*
C) $200000000 + g$ *sil emi*
D) $200000000 - g$

SORU 3)
Biri diğerine 3 fazla olan iki sayının toplamının cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x + x - 3$
B) $x - x - 3$
C) $x + 3x$ *X + aX*
D) $x - x + 3$ *↓*
3

SORU 4)
"Mine'nin kolyelerinin sayısı, bileziklerinin sayısının 2 katından 3 eksiktir." ifadesinin eşli aşağıdakilerden hangisidir?

A) $3a - 2$
B) $2a + 3$
C) $2a - 3$ *2a-3*
D) $3a + 2$ *kot*

SORU 5)
Eki degerinin iki katı olan iki sayının farkını hesaplamak için aşağıdaki cebresel ifadelerden hangisi ya da hangileri kullanılabilir?

I. $a - \frac{a}{2}$

II. $a + 2a$

III. $2a - a$

A) I ve III B) Yalnız II C) I ve II D) I, II ve III

SORU 6)

"Bir karnamada mavi bilye sayısının $\frac{2}{3}$ ' inden 2 fazla sayıyla kırmızı bilye vardır." Kırmızı bilyelerin sayısını veren cebresel ifade hangisidir?

A) $6y - 2$ B) $\frac{y}{4} - 2$ C) $\frac{y}{4} + 1$ D) $6y + 2$

SORU 7)

Aşağıdakilerden hangisi $4\frac{a}{3} - 2$ cebresel ifadesine eşittir?

A) "Bir sayının 2 eksiğinin yarısından

4 katı"

B) "Bir sayının yarısının 2 eksiğinin

4 katı"

C) "Bir sayının 4 katının yarısının 2

eksiği"

D) "Bir sayının $\frac{1}{3}$ ' inden 2 eksiğinin 2 katı"

SORU 8)

1 birim kütle

2 birim kütle



Yukarıdaki teraziyi dengede tutmak için a harfinin yerine aşağıdakilerden hangileri kadar birim kütle konulabilir?

I) 1 tane 1 birim kütle.

II) 2 tane 2 birim kütle.

III) 1 tane 2 birim kütle.

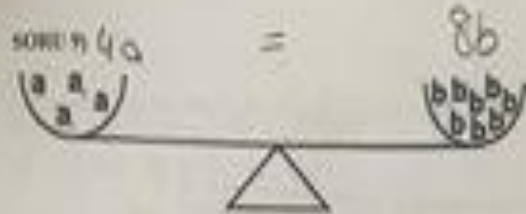
IV) 2 tane 1 birim kütle.

A) I ve II

B) II ve III

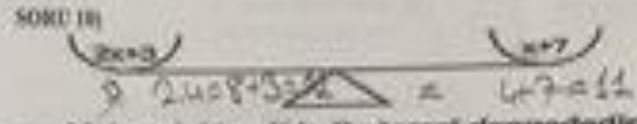
C) III ve IV

D) I ve IV



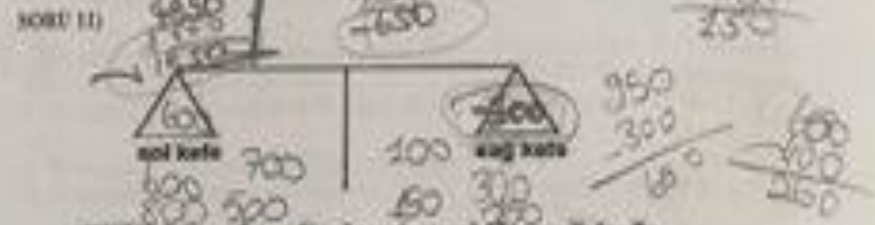
Yukarıdaki eşit kollu terazi dengededir. Birbirine eşitler arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $a = 2b$
- B) $2a = b$
- C) $a = \frac{b}{2}$
- D) $a = 2b$



Yukarıdaki eşit kollu terazi dengededir. O halde x yerine aşağıdaki sayılardan hangisi yazılırsa denge bozulmaz?

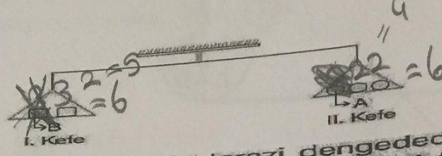
- A) 3
- B) 4
- C) 5



Elif iki tarafı eşit olan terazinin sağ kefesine 950 gr ekliyor ve sol kefesinden 300 gr çıkarıyor. Tekrar dengeyi kurmak için Elif aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) Sol kefesine 600 gr eklemeli sağ kefesinden 350 gram çıkartmalı.
- B) Sol kefesine 800 gr eklemeli sağ kefesinden 400 gr çıkartmalı.
- C) Sol kefeye 500 gram eklemeli sağ kefesinden 600 gr çıkartmalı.
- D) Sol kefeye 700 gram eklemeli sağ kefesinden 550 gr çıkartmalıdır.

SORU 12)



Yukarıdaki eşit kollu terazi dengededir. I. kefedeki B ağırlığı atılıp, II kefedeki A topu I. kefeye alınıyor. Terazinin son durumuna göre nasıl durur?

- A)
- B)
- C)
- D) Bilinemez

SORU 13)

Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $3x - 5 > 0$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü sıfırdan büyüktür.
- B) $2x + 6$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü bilinmeyeni vardır.
- C) $\frac{x-2}{3} = 2$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü içinde bilinmeyen bulunan bir eşitliktir.
- D) $4x + 7 \neq 0$ ifadesi bir denklemdir. Çünkü sıfırdan farklıdır.

SORU 14)

Aşağıdakilerden hangisi bir bilinmeyenli bir denklem değildir?

- A) $5 \cdot 3 - 4 = 11$
- B) $3 \cdot 4 - 5 = a$
- C) $5x + 4 = 9$
- D) $3 \cdot y - 4 = 8$

SORU 15)

"Bir iş yerinde işçilere günlük 25 TL ödenmektedir. t gün çalışan bir işçi 300 TL almıştır." İfadesine ait denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $t \cdot 300 = 25$
- B) $t : 300 = 25$
- C) $t : 25 = 300$
- D) $t \cdot 25 = 300$

$$25 \text{ TL} \cdot t = 300 \text{ TL}$$
$$t \cdot 25 \text{ TL} = 300 \text{ TL}$$

SORU 16)

"Gideceğimiz konserin bilet fiyatları 8 TL' dir. Sınıfımızdan konser için 184 TL topladık." Cümlesine ait denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $184 \cdot x = 8$
- B) $8 \cdot x = 184$
- C) $8 : x = 184$
- D) $184 : 8 = 8 \cdot x$

$$8 \text{ TL} \cdot x = 184 \text{ TL}$$

SORU 17)

Kübra babasından aldığı haftalık x TL parasının yarısını kumbarasına atıyor. 3 haftada kumbarada kaç TL olur?

- A) $x + x + x$ B) $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4}$

- C) $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{2}$ D) $\frac{x}{2} + \frac{x}{2} + \frac{x}{2}$

$$\frac{xTL}{2}$$

SORU 18)

$3m - 5 = 10$ denklemini ifade eden cümle aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ali' nin yaşının 5 katının 3 eksiği 10' dur.
B) Ali' nin yaşından 5 çıkartıp 3' e bölersek 10 buluruz.
C) Ali' nin yaşının 3 katının 5 eksiği 10' dur.
D) Ali' nin yaşı 10 ise 3 katının eksiği kaç olur?

SORU 19)

Toplamları 39 olan ardışık 3 doğal sayıdan en küçüğü kaçtır?

- A) 12 B) 13
C) 14 D) 15

$$\begin{array}{l} a \\ a+1 \\ a+2 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} a \\ a+1 \\ a+2 \end{array}} \right\} 39$$

SORU 20)

$\frac{x}{2} + 25 = 65$ şeklinde verilen bir denklem aşağıdaki hangi problemde kullanılır?

- A) Bir kitabın yarısının 25 fazlasını okuyan bir öğrencinin geriye 65 sayfa kitabı kalmıştır. Kitap kaç sayfadır?
B) Bir miktar paranın yarısının 25 TL fazlası 65 YTL ise paranın tamam kaç TL olur?
C) Bir sayının 25 fazlasının yarısı 65 ise bu sayı kaçtır?
D) Bir yazılıdan aldığım notun 25 fazlasının yarısı 65 ise notum kaçtır?

$$\frac{x}{2} + 25$$

$$\frac{x+25}{2} = ?$$

SORU 21)

$3x - 1 = 8$ denkleminin kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2
B) 3
C) 4
D) 5

$$\begin{array}{l} 3x - 1 = 8 \\ + 1 \quad 8 = + 9 \\ \hline \frac{3x + 9}{3} \quad \frac{9}{3} \\ x = 3 \end{array}$$

SORU 22)

$4x + 3 = 27$ denklemini sağlayan x değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6
B) 4
C) 2
D) 1

$$\begin{array}{l} 4x + 3 = 27 \\ x - 3 - 27 = 24 \\ \hline \frac{4x}{4} \quad \frac{24}{4} \\ x = 6 \end{array}$$

SORU 23)

$\frac{x}{5} + 6 = -9$ denklemini sağlayan x değeri kaçtır

- A) -3
B) -15
C) -45
D) -75

$15 : 5 = 3$
 $6 + 3 = 9$

SORU 24)

$-3 = 5x - 18$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

Problemnin aşağıdaki çözümünde hangi adımda hata yapılmıştır?

I. adım: $-3 + 18 = 5x - 18 + 18$

II. adım: $+15 = 5x$

III. adım: $\frac{+15}{5} = \frac{5x}{5}$

IV. adım: $x = 10$ olur.

- A) I
B) II
C) III
D) IV

$18 - 1 = 17$

SORU 25) $\frac{x-1}{3} = 4$

$12 : 3 = 4$

denkleminde x kaçtır?

- A) 11
B) 12
C) 13
D) 14

DERYA ZENGİN

Matematik öğretmeni

EK 6. Eşitlik ve Denklemler Ünite Planı

SÜLEYMAN CURA ORTAOKULU 2017-2018 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI 7. SINIFLAR ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLAN

ÜNİTE 1

SÜRE		ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	Ders Saati	KAZANIMLAR
AY	Hafta				
ÜNİTE 2					
KASIM 2017	3	Cebir	Eşitlik ve Denklemler	2	<p><u>Terimler:</u> Denklemler, eşitlik</p> <p>7.2.1.1. Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.</p>
				3	<p>7.2.1.2. Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $7+2=3+3$ gibi eşitliklerin bozulmaması için 3 yerine gelecek sayıyı bulmaya yönelik çalışmalar yapılır. • Eşitliğin her iki tarafına aynı sayının eklenmesi veya çıkarılması ya da iki tarafın aynı sayıyla çarpılması veya bölünmesi durumunda eşitliğin korunması ele alınır. • Ekleme ve çıkarma durumlarında eşitliğin korunduğunu göstermek için terazi veya benzeri denge modellerine yer verilir.
	4	4	7.2.1.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.		
	4	Cebir	Eşitlik ve Denklemler	4	<p>• Bu sınıf düzeyinde denklemlerdeki katsayılar tam sayılardan seçilir.</p>
				1	1. DÖNEM 2. YAZILI SINAV
	5	Cebir	Eşitlik ve Denklemler	5	7.2.1.4. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurmayı gerektiren problemleri çözer.
ARALIK 2017	1	Cebir	Doğrusal Denklemler	2	<p><u>Terimler:</u> Orijin (başlangıç noktası), sıralı ikili, koordinat sistemi, x eksen, y eksen, doğrusal ilişki, doğrusal denklem</p> <p><u>Semboller:</u> (x, y)</p> <p>7.2.2.1. Koordinat sistemini özellikleriyle tanımlar ve sıralı ikilileri gösterir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinat sistemi üzerinde yer belirlemeyle gerçek yaşam durumlarını ilişkilendirmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
				3	<p>7.2.2.2. Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo, grafik ve denklem ile ifade eder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tablo ile yapılan gösterimlerde sıralı ikililer biçiminde ifadeler de yer verilir.
	2	2	7.2.2.3. Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.		

EK 7. Eşitlik ve Denklem Belirtke Tablosu

KAZANIM	K1	K2	K3	K4
Soru 1	*			
Soru 2	*			
Soru 3	*			
Soru 4	*			
Soru 5	*			
Soru 6	*			
Soru 7	*			
Soru 8		*		
Soru 9		*		
Soru 10		*		
Soru 11		*		
Soru 12		*		
Soru 13			*	
Soru 14			*	
Soru 15				*
Soru 16				*
Soru 17				*
Soru 18				*
Soru 19			*	
Soru 20				*
Soru 21			*	
Soru 22			*	
Soru 23			*	
Soru 24				*
Soru 25			*	

Hedef Davranış Belirtke Tablosu

EK-8. Başarı Testi Kullanma İzni

Kimden: İlker Üner <ilkeruner@gmail.com>
Gönderme tarihi: Perşembe, Eylül 7, 2017 11:29 ÖÖ
Kime: derya bilir
Konu: Re: BAŞARI TESTİ

Elbette kullanabilirsiniz.
Başarılar diliyorum.

----- Orjinal mesaj -----

Kimden: derya bilir <derya_bilir@windowslive.com>
Tarih: [22.08.2017](#) 21:44 (GMT+03:00)
Alıcı: ilkeruner@gmail.com
Konu: BAŞARI TESTİ

Merhabalar hocam rahatsız ediyorum ben Derya ZENGİN Erzurum Atatürk Üniversitesinde İlköğretim Matematik Bölümünde yüksek lisans yapıyorum araştırma konum denklem ve eşitlik konusu ile alakalı kendi tezimde, sizin tezinizde kullandığınız Başarı testini kullanabilmek için sizden izin istiyorum, sizin için sakıncası yoksa tezimde başarı testinizi kullanabilir miyim?

EK-9. BDÖ'ye Yönelik Yapılan Çalışmalar

Yazar(lar)	Öğretim Seviyesi	Yapılan Çalışma
Alabay (2006)	Okul	Altı yaş okulöncesi dönemi çocuklarına bilgisayar destekli matematiksel kavramların öğretimi
Çetin (2016)	Öncesi	Okul öncesi çocukların problem çözme sürecinde teknoloji destekli şematik düzenleyicilerin kullanımına yönelik bir durum çalışması
Yiğit,(2007)		İlköğretim 2.sınıf seviyesinde bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının başarıya ve kalıcılığa etkisi
Kaymakçı(2015)	2.Sınıf	5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi
Mutlu (2016)		Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi
Kazem & Genç(2015)		Eğitimde lego ve robotik kullanımına ilişkin araştırmaların eğilimleri: Bir doküman analizi
Gürkaynak(2015)	3.Sınıf	Bilgisayar destekli matematik dersinin mathematica yazılımı ile işlenmesine yönelik durum çalışması
Akoğlu (2003)		İlköğretim 4.sınıf matematik dersi kesirler ünitesinin öğretiminde geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim amaçlı bilgisayar yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bireyselleştirilmiş öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkilerinin karşılaştırılması
Sümen (2013)	4.Sınıf	GeoGebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi
Pilli (2008)		The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics course
Özge (2008)		Programlı öğretimin ilkelerine göre hazırlanan 4. sınıf kesirler ünitesi öğretim yazılımının bireysel ve grupla öğretim süreçlerinde kullanımının öğrencilerin başarı düzeyine etkisi
Düzgün (2003)		İlköğretim 5. sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi
Genç (2010)	5.Sınıf	Dinamik geometri yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının kavratılması.
Dinçer (2015)		Farklı eğitsel ara yüzler kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, derse ilgilerine, bilgisayar destekli öğretimi değerlendirmelerine ve bilişsel yüklerine etkisi
Öztürk (2011)		Bilgisayar destekli öğretim yönteminin oran orantı konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi
Şen (2010)		İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi
Gençoğlu (2013)	6.Sınıf	Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacmi konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta destekli öğretimin öğrenci akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi
Tufan (2011)		Çoklu zeka kuramına göre matematik alanında hazırlanan bir eğitim yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi

Budak (2010)		Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarına etkisi.
Helvacı (2010)		Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi “çokgenler” konusundaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi
Aydost (2011)		Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavram Bilgilerine ve Tutumlarına Etkisi.
Yücesan (2011)		Bilgisayar destekli öğretimin 6. sınıf kümeler konusunda öğrenci başarısına etkisi
Öztürk (2011)		Matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımı
Gökcül (2007)		Keller’ın arcs güdülenme modeline dayalı bilgisayar yazılımının matematik öğretiminde başarı ve kalıcılığa etkisi
Fırat (2011)		Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi
Meşe (2012)	6.Sınıf	Çoklu ortam kanal ilkesine ve sunum biçimlerine göre çözümlü örneklerle desteklenerek hazırlanmış yazılımların öğrencilerin akademik erişimi ve öğrenme deneyimine etkisi.
Ataizi (1999)		Bilgisayar destekli durumlu öğrenmede bilişsel biçim ve içeriğin gerçeklik düzeyinin sorun çözme becerilerinin gelişimine etkisi
Karaca (2010)		Bilgisayar destekli animasyonların grafik çizme ve yorumlama becerisinin geliştirilmesine etkisi: “Yaşamımızdaki sürat örneği”
Uzun (2013)		Dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve uzamsal düşünme becerisine ilişkin tutumlarına etkisi
Aşıcı (2014)		İlköğretim 6.sınıf matematik dersi kesirler konusunun excel yardımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi
Aslan(2005)		İlköğretim 6.sınıf matematik dersinin, ondalık kesirler ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü
Kurdal (2016)		Dinamik ve etkileşimli matematik öğrenme ortamlarında öğrencilerin kesirler ve oran orantı konusunda yaptığı hatalar ve çözüm önerileri
Kirnik (1998)		7. sınıf düzeyinde denklemler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemin öğrenci başarısına etkileri
Önder (2001)		Bilgisayar destekli geometri öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin başarıları üzerine etkilerinin araştırılması
Tabuk (2003)		İlköğretim 7. sınıflarda çember daire ve silindir konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi
Bağcıvan (2005)		İlköğretim Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi
Egelioglu (2008)	7.Sınıf	Dönüşüm geometrisi ve dörtgenel bölgelerin alanlarının alt öğrenme alanının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin başarıya ve epistemolojik inanca etkisi
Boyras (2008)		Bilgisayar destekli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerin uzamsal düşünebilme becerilerine, matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisi
Uzun (2013)		Dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve uzamsal düşünme becerisine ilişkin tutumlarına etkisi

Üner (2009)		İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi
Korucu (2009)		Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması
Öner (2009)		İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişim düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi
Öz (2015)		Ortaokul 7. sınıf matematik dersi “geometrik cisimler” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik matematik yazılımı geogebra 5.0 kullanımının öğrenci başarısına etkisi
Yazlık (2011)		İlköğretim 7. Sınıflarda cabri geometri plus II ile dönüşüm geometrisi öğretimi
Mercan (2012)		İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait “dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra’nın kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisi
Yahşi Sarı (2012)		İlköğretim 7.sınıf matematik dersi dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından sketchpad ile geogebra’nın kullanımlarının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması
Karakuş (2008)		Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrenci erişimine etkisi
Nas (2008)		Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde aplusix yazılımının öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarına etkisi
Tayan (2011)	7.Sınıf	Doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıya etkisi
Sakallı (2013)		Bilgisayar destekli proje tabanlı öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bir dersin öğrencilerin ders başarılarına ve tutumlarına etkisinin belirlenmesi ve öğrenci görüşlerine yansımaları
Balkan (2013)		Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “tablo ve grafikler” alt öğrenme alanındaki, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi
Erek (2008)		İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerin eşitlikler konusundaki kavram yanlışlarının önlenmesinde ve giderilmesinde teknoloji kullanımı
Erdem (2013)		Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu hata ve yanlışların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri
Çoban (2001)		The effect of computer assisted instruction on mathematics performance on seventh graders
Topuz (2017)		Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi
Kalay (2015)		7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi
Uygan (2016)		Ortaokul öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının kazanımına yönelik dinamik geometri yazılımındaki öğrenme süreçleri
Orçanlı (2016)		Bilgisayar destekli geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometri öz yeterlik algısına etkisi
Çubuk (2005)		Matematik öğretiminde permütasyon ve olasılık konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi

Sulak (2002)		Matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi
Takunyacı (2007)		İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarısında bilgisayar destekli öğretimin etkisi
Andiç (2012)		İlköğretim 8. sınıf matematik dersi permütasyon kombinasyon konusunun bilgisayar destekli öğretimin öğrenci erişim düzeylerine ve tutumlarına etkisi
Öztürk (2005)		İlköğretim 8.sınıf düzeyinde permütasyon ve olasılık ünitesinin bilgisayar destekli öğretim tasarımı
Yıldız (2009)		Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrenci tutumu ve başarısına etkisi.
Samur (2015)		The effects of dynamic geometry use on eight grade students' achievement in geometry and attitude towards geometry on triangle topic
İçel (2011)		Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Geo-Gebra örneği
Şataf (2010)	8. Sınıf	Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “dönüşüm geometrisi” ve “üçgenler” alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi ısparta örneği
Küslü (2015)		Bilgisayar destekli matematik öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin “prizmalar” konusundaki başarısına etkisi
Altın (2002)		Bilgisayar destekli deney yöntemiyle kavram haritaları yönteminin bazı bilişsel süreçler ve hatırlama düzeyi açısından incelenmesi
Aktümen (2002)		İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü
Özkök (2010)		Gagne’ nin öğretim modeliyle hazırlanan öğretim yazılımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi köklü sayılar konusundaki akademik başarısına ve öğrenci tutumlarına etkisi
Hangül (2010)		Bilgisayar destekli öğretimin (bdö) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve bdö hakkında öğrenci görüşleri
Altın (2012)		Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisi
Kapucu (2017)		Bilgisayar destekli eğitimin 8.sınıf öğrencilerinin permütasyon-kombinasyon-olasılık başarısına ve öğrencilerin bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutumlarına etkisi
Bayraktar (1988)		Bilgisayar destekli matematik öğretimi
Bayturan (2011)		Ortaöğretim matematik eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin başarıları, tutumları ve bilgisayar öz- yeterlik algıları üzerindeki etkisi
Kayabaş (2007)	9. Sınıf	İşbirliğine dayalı ve bireysel bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisinin karşılaştırılması.
Balcı Şeker (2014)		Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi
Özel (2008)		Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisi
Şimşek (2013)	9. Sınıf	9. sınıf matematik dersi fonksiyon kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisinin incelenmesi

Kutluca (2009)		İkinci dereceden fonksiyonlar konusu için tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının değerlendirilmesi
Zengin (2011)	10.Sınıf	Dinamik matematik yazılımı geocebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi
Akyar (2010)		Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkileri
Acar (2015)	11.Sınıf	Üstel ve logaritmik fonksiyonlar konusunun dinamik geometri yazılımı geocebra ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi
Yechshzhanova (2014)	12.Sınıf	Bilgisayar destekli öğretim ve mobil öğretim için geometri dersinin içeriğinin geliştirilmesi
Kepceoğlu (2010)		GeoGebra yazılımıyla limit ve süreklilik öğretiminin öğretmen adaylarının başarısına ve kavramsal öğrenmelerine etkisi
Açıkgül (2012)		Öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı kullanarak geometrik yer problemlerini çözüm süreçlerinin ve bu süreçlere ilişkin görüşlerinin incelenmesi
Çekmez (2013)		Dinamik matematik yazılımı kullanımının öğrencilerin türev kavramının geometrik boyutuna ilişkin anlamalarına etkisi
Bilgin (2014)	Üniversite	Temel istatistik konularındaki bir bilgisayar yazılımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi
Çevik (2015)		Lineer cebir uygulamalarının bilgisayar destekli görselleştirilmesinin, öğretmen adaylarının farkındalıklarına, görselleştirmelerine etkisi ve memnuniyeti.
Güneş (2016)		Analitik geometri öğretiminde cabri 3d kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin değerlendirilmesi
Çirişoğlu (2017)		R^n uzayındaki temel topolojik kavramların öğretiminde geocebra programının kullanılmasının etkisinin incelenmesi

ÖZGEÇMİŞ

1986 Yılında Erzurum'da doğdu. İlk ve ortaöğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2009 Yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2010- 2016 yılları arasında, Erzurum'da Oltu İMKB Yatılı Bölge Orta Okulu'nda, 2016- 2018 yılları arasında, Bursa'da Süleyman Cura Orta Okulu'nda, 2018 eğitim-öğretim yılı itibariyle Bursa 'da Halil İnalçık Bilim Sanat Merkezi'nde görevine devam etmektedir. Aynı zamanda Uludağ Üniversitesi Hukuk Fakültesinde öğrenimine devam etmektedir.

@- mail: derya_bilir@windowslive.com