

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI**

**BULUT BİLİŞİM ARAÇLARININ, ÇALIŞMA TÜRÜNÜN VE
GÖREV ZORLUĞUNUN BİLİŞSEL YÜK VE ÖĞRENME
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

ZELİHA DEMİR KAYMAK

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. ÖZCAN ERKAN AKGÜN

MART 2015

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI**

**BULUT BİLİŞİM ARAÇLARININ, ÇALIŞMA TÜRÜNÜN VE
GÖREV ZORLUĞUNUN BİLİŞSEL YÜK VE ÖĞRENME
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

ZELİHA DEMİR KAYMAK

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. ÖZCAN ERKAN AKGÜN

MART 2015

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.

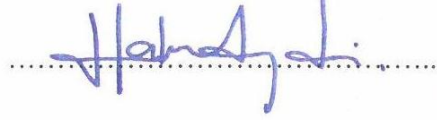

Zeliha DEMİR KAYMAK

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

“Bulut Bilişim Araçlarının, Çalışma Türünün ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük ve Öğrenme Üzerindeki Etkisi” başlıklı bu doktora tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Cengiz Hakan AYDIN



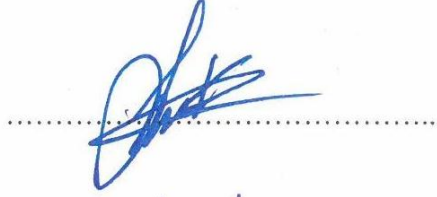
Üye (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Özcan Erkan AKGÜN



Üye

Doç. Dr. Işıl KABAKÇI YURDAKUL



Üye

Doç. Dr. Mehmet Barış HORZUM



Üye

Doç. Dr. Mübin KIYICI



Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.13/03/2015

Prof. Dr. İsmail GÜLEÇ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Eğitimin bireyleri toplum hayatına ve geleceğe hazırladığını göz önüne alırsak eğitimin çağa uygun, başarılı ve verimli olması çok önemlidir. Eğitim araştırmalarının da bu konudaki temel amacı başarılı ve verimli eğitim uygulamalarına katkı sağlamaktır. Bu araştırmayla amacım günümüzde nispeten yeni sayılan bulut bilişimin eğitimde kullanılmasının öğrenci öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Ülkemizde bulut bilişimin eğitimde kullanımı ile ilgili özellikle uygulamaya yönelik çalışmaların çok az olması bu çalışmayı hazırlamamdaki en önemli etken olmuştur. Umarım hazırladığım çalışma alana ve bu alanda yapılacak çalışmalara katkı sağlar.

Bu çalışmanın ortaya çıkma sürecinde yalnız değildim ve bu süreçte beni yalnız bırakmayan herkese teşekkürü borç biliyorum. Öncelikle bu düşüncenin ve tezin ortaya çıkmasında en önemli paya sahip olan, bu süreçte çalışmalarına büyük emeği geçen değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Özcan Erkan AKGÜN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Karşılaştığım sorunlara farklı bir bakış açısıyla yaklaşmamı sağlayan ve bana yol gösteren sayın hocalarım Doç. Dr. Mübin KIYICI ve Doç. Dr. Mehmet Barış HORZUM'a, değerli görüş ve önerileriyle tezime katkı sağlayan sayın Prof. Dr. Aytekin İŞMAN, Prof. Dr. Cengiz Hakan AYDIN ve Doç. Dr. Işıl KABAKÇI YURDAKUL'a, doktora tez çalışmam sürecine her zaman maddi ve manevi destek olan, beraber çalışmaktan gurur duyduğum çalışma arkadaşlarım, hocalarım ve çalışma hayatımda artık ailem gibi olan Sakarya Üniversitesi BÖTE Bölümü üyelerine, BAP2013-70-02-002 numaralı proje kapsamında çalışmama destek veren Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, yine bu çalışmanın ortaya çıkmasında çalışma grubunda yer alan ve uygulamalarım destek olan sevgili öğrencilerime, çalışmama uzman görüşleriyle ve yapıcı eleştirileriyle destek veren değerli hocalarıma, sevinçli ve hüzünlü anlarımda her zaman yanımda olan dostlarıma, bu güne gelmemde büyük emekleri olan aileme, son olarak da varlığıyla bana her zaman motivasyon kaynağı olan ve yüzümdeki gülümsemeye sebep sevgili eşime çok teşekkür ediyorum.

Her şey sizinle daha iyi ve daha güzel.

Zeliha DEMİR KAYMAK

ÖZET

BULUT BİLİŞİM ARAÇLARININ, ÇALIŞMA TÜRÜNÜN VE GÖREV ZORLUĞUNUN BİLİŞSEL YÜK VE ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Demir Kaymak, Zeliha

Doktora tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Özcan Erkan Akgün

Mart, 2015. XV+197 Sayfa.

Bu araştırmanın amacı bulut bilişim teknolojilerinin çalışma türü ve görev zorluk düzeyine göre farklı tür öğrenme görevlerinde öğrencilerin bilişsel yük ve öğrenmeleri üzerindeki etkilerini incelemektir.

Araştırma 2x2x2'lik karışık faktöryel desende yürütülmüştür. Desenin birinci faktörünü iki deney grubu oluşturmaktadır. Deney gruplarından birinde öğrenciler görevleri tamamlamak için işbirlikli olmayan bilişsel araçlar (İOBA) kullanırken, ikinci deney grubunda çevrimiçi işbirliğini destekleyen işbirlikli bulut bilişim araçlarını (İBBA) kullanmışlardır. Araştırmanın ikinci ve üçüncü faktörü tekrarlı ölçümleri oluşturan çalışma türü (bireysel – grupta) ile görev zorluğudur (kolay – zor). Öğrencilere deneysel işlemler boyunca toplam dört farklı tür görev sunulmuştur. Bunlar; (1) bireysel ve kolay görev, (2) bireysel ve zor görev, (3) grupta ve kolay görev, (4) grupta ve zor görevdir. Araştırmanın bağımlı değişkenlerini ise bilişsel yük, öğrenme düzeyini belirlemek amacıyla ölçülen başarı, performans ve öğretim verimliliği puanları oluşturmaktadır.

Araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim öğretim yılı güz döneminde Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde okuyan 57'si kız 57'si erkek 114 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. İOBA kullanan deney grubunda 55 ve İBBA kullanan deney grubunda 59 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada elde edilen veriler tek faktörlü ANCOVA ve karışık ölçümler için üç faktörlü ANOVA kullanılarak incelenmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre bulut bilişim kullanımı bilişsel yükü etkilemezken öğrenmeyi arttırmaktadır. Görev zorluğu arttıkça öğrencilerin bilişsel yükleri

artmakta ve performansları düşmektedir. Bireysel ve grupla çalışmak öğrencilerin bilişsel yüklerini anlamlı olarak etkilemezken grup çalışmalarında bireysel çalışmalara göre öğrenci performansları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre özellikle zor görevlerde öğrencilerin işbirliğini ve performansını arttırmak için bulut bilişim kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel Araç, Bulut Bilişim, Bilişsel Yük, Google Drive, Başarı, Performans, Öğretim Verimliliği.

ABSTRACT

EFFECTS OF CLOUD COMPUTING TOOLS, STUDY TYPE AND TASK DIFFICULTY ON COGNITIVE LOAD AND LEARNING

Demir Kaymak, Zeliha

Doctoral Dissertation in Computer and Instructional Technology Program

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Özcan Erkan AKGÜN

March, 2015, XV+197 pages.

The purpose of this research is to investigate the effects of using cloud computing in different types of learning tasks by study type and task difficulty on students' cognitive load and learning.

The research was conducted as 2x2x2 mixed factorial design. The two experiment groups are the first factor of design. In the first experiment group students used non collaborative cognitive tools (NCCT), in the second group students used collaborative cloud computing (CCCT) for learning tasks. Second and third factors of the research as repeated measures are study type (individual – group) and task difficulty (easy – difficult). During the experiment process four different types of tasks were given to students. These tasks were (1) individual and easy task, (2) individual and difficult task, (3) in group and easy task and (4) in group and difficult task. The dependent variables of the research are cognitive load and achievement, performance and learning efficiency scores as learning.

The experiment group consists of 57 female and 57 male totally 114 third class students from Computer and Instructional Technology Program at Sakarya University Faculty of Education in fall semester of 2013-2014 academic years. 55 students used NCCT and 59 students used CCCT for learning tasks. One factor ANCOVA and three factors mixed design ANOVA were used to analyze the gathered data.

Analyses showed that cloud computing improves learning while does not effect cognitive load. In difficult tasks students' cognitive load scores were higher and performance scores were lower than easy tasks. Studying individually or in group

does not affect students' cognitive load. In the group studies students' performance scores were significantly higher than individual studies. According to the results especially for the difficult tasks using cloud computing is suggested to improve students' collaboration and performance.

Keywords: Cognitive Tools, Cloud Computing, Cognitive Load, Google Drive, Achievement, Performance, Learning Efficiency.

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	i
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM CÜMLESİ	8
1.2 ALT PROBLEM(LER).....	9
1.3 ÖNEM.....	9
1.4 SINIRLILIKLAR.....	10
1.5 TANIMLAR.....	11
1.6 SİMGELER VE KISALTMALAR.....	12
BÖLÜM II.....	13
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR ...	13
2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ.....	13
2.1.1 Bilişsel Yapı ve Bileşenleri.....	13
2.1.1.1 Çalışan bellek ve uzun süreli bellek.....	14
2.1.2 Bilişsel Yük Kuramı.....	18
2.1.2.1 Bilişsel yük türleri.....	20
2.1.2.1.1 Asıl bilişsel yük.....	20

2.1.2.1.2 Konu dışı bilişsel yük.....	21
2.1.2.1.3 Etkili bilişsel yük	21
2.1.2.2 Bilişsel yükün ölçülmesi	21
2.1.3 Bilişsel Araçlar.....	25
2.1.3.1 Bilişsel araç olarak işbirliği araçları.....	31
2.1.3.2 Bilişsel araç olarak bulut bilişim.....	34
2.1.3.3 Eğitimde bulut bilişim.....	37
2.1.3.4 Bilişsel araç olarak Google Drive	40
2.1.4 Öğrenme.....	42
2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	45
2.2.1 Bilişsel Yük İle İlgili Araştırmalar.....	45
2.2.1.1 Bilişsel yük ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar.....	48
2.2.2 Bilişsel Araçlar İle İlgili Araştırmalar.....	53
2.2.2.1 Bilişsel araçlar ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar.....	55
2.2.3 Çevrimiçi İşbirliği, Bulut Bilişim ve Google Drive İle İlgili Araştırmalar	56
2.2.3.1 Çevrimiçi işbirliği, bulut bilişim ve Google Drive ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar.....	59
2.3 ALANYAZIN TARAMASININ SONUCU.....	61
BÖLÜM III	63
YÖNTEM.....	63
3.1 ARAŞTIRMA MODELİ.....	63
3.2 DENEY GRUPLARININ OLUŞTURULMASI	64
3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	65
3.3.1 Bilişsel Yük Ölçeği	66
3.3.2 Başarı Testi.....	66
3.3.3 Dereceli Puanlama Anahtarları	68

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI.....	69
3.5 DENEYSEL İŞLEMLER	70
3.5.1 Deneysel İşlemler Öncesi Yapılan İşlemler.....	70
3.5.2 Birinci Uygulama.....	71
3.5.3 İkinci Uygulama.....	72
3.5.4 Üçüncü Uygulama.....	72
3.5.5 Dördüncü Uygulama	73
3.5.6 Uygulamalar Sonrası Yapılan İşlemler	74
3.6 VERİLERİN ANALİZİ	74
BÖLÜM IV	76
BULGULAR.....	76
4.1 DENEK GRUPLARININ DENKLİĞİNE İLİŞKİN BULGULAR	76
4.2 BAŞARI PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	77
4.2.1 Bulut Bilişim Araçları Kullanımının Öğrencilerin Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanları Üzerindeki Etkisi.....	77
4.3 BİLİŞSEL YÜK PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	79
4.3.1 Bilişsel Araç Türünün Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi.....	81
4.3.2 Çalışma Türünün Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi.....	81
4.3.3 Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi.....	81
4.3.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türünün Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi	82
4.3.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi	82
4.3.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi.....	82
4.3.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi	83
4.4 PERFORMANS PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	83
4.4.1 Bilişsel Araç Türünün Performans Puanlarına Etkisi	85

4.4.2 Çalışma Türünün Performans Puanlarına Etkisi	86
4.4.3 Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi	86
4.4.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türünün Performans Puanlarına Etkisi.....	86
4.4.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi.....	87
4.4.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi	88
4.4.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi	90
4.5 ÖĞRETİM VERİMLİLİĞİ PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	90
4.5.1 Bilişsel Araç Türünün Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi.....	94
4.5.2 Çalışma Türünün Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi	95
4.5.3 Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi	95
4.5.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türünün Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi	95
4.5.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi	95
4.5.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi....	96
4.5.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi	96
4.6 ARAŞTIRMA BULGULARININ ÖZETİ	97
BÖLÜM V	101
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	101
5.1 TARTIŞMA	101
5.1.1 Bilişsel Araç Türü	101
5.1.2 Çalışma Türü.....	103
5.1.3 Görev Zorluğu.....	104
5.1.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türü	106
5.1.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğu	106

5.1.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğu	107
5.1.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunu.....	108
5.2 SONUÇ	109
5.3 ÖNERİLER.....	111
5.3.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	111
5.3.2 İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	111
KAYNAKÇA.....	113
EKLER.....	133
ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİSİ.....	197

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Nesnellik ve Nedensel İlişki Temelli Bilişsel Yük Ölçüm Yöntemleri (Brünken, Plass ve Leutner, 2003; 55).....	24
Tablo 2. Öğretmenler İçin Bilişsel Araçlar (Shim ve Li, 2006).....	28
Tablo 3. Öğretim ve Araştırma Etkinlikleri İçin Bulut Bilişim (Angadi, 2015: 127)	38
Tablo 4. Eğitimde Bulut Uygulamaları (Tan ve Kim, 2011:642).....	39
Tablo 5. Araştırmanın Deneysel Deseni	64
Tablo 6. Deneysel Grubu Öğrencilerinin Özellikleri	65
Tablo 7. Araştırmada Kullanılan Analiz Yöntemleri.....	75
Tablo 8. Deneysel Gruplarının Genel Akademik Ortalama ve Öntest Puanlarına Göre Yapılan Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları	77
Tablo 9. Deneysel Gruplarının Son test Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	78
Tablo 10. Öntest Puanlarının Bilişsel Araç Türüne Göre ANCOVA Sonuçları	79
Tablo 11. Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Bilişsel Yük Puanları	80
Tablo 12. Bilişsel Yük Puanlarının Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Karışık Ölçümler için 3 Faktörlü ANOVA Sonuçları	80
Tablo 13. Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Bilişsel Yük Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları.....	82
Tablo 14. Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Performans Puanları	84
Tablo 15. Performans Puanlarının Bilişsel Araç Türü, Çalışma türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Karışık Ölçümler için 3 Faktörlü ANOVA Sonuçları	85
Tablo 16. Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türüne Göre Performans Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları.....	87
Tablo 17. Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Performans Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları.....	88

Tablo 18. Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Performans Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları.....	89
Tablo 19. Deney Grupları İçin Hesaplanan Standartlaştırılmış Performans, Bilişsel Yük ve Öğretim Verimliliği Ortalama Puanları.....	91
Tablo 20. Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Öğretim Verimliliği Puanları	93
Tablo 21. Öğretim Verimliliği Puanlarının Bilişsel Araç Türü, Çalışma türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları.....	94
Tablo 22. Araştırma Kapsamında Yapılan Analiz Bulgularının Özeti	97
Tablo 23. Araştırma Kapsamında Elde Edilen Anlamlı Farklılık Gösteren Sonuçlar	109

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. BYK'nın gelişim aşamaları (a) BYK'nın ilk gelişim aşaması (b) BYK'nın ikinci gelişim aşaması (c) BYK'nın son gelişim aşaması (Moreno ve Park, 2010:15,17,18)	3
Şekil 2. Baddeley ve Hitch (1974) tarafından öne sürülen çalışan bellek modeli (Baddeley, 2002: 86).....	14
Şekil 3. Çalışan Bellek ve uzun Süreli Bellek Arasındaki Bağlantıları Dikkate Alan Orijinal Modelin Düzenlenmiş Hali (Baddeley, 2012: 11).....	15
Şekil 4. Baddeley'in Dördüncü Bileşeni de İçeren Düzeltilmiş Çalışan Bellek Modeli (Baddeley, 2012: 16)	16
Şekil 5. Çalışan Bellek ve Uzun Süreli Bellek Arasındaki Karmaşık ve Çoklu Bağlantılı İlişki (Baddeley, 2012: 18).....	17
Şekil 6. Bilişsel Yükü Etkileyen Faktörler (Kirschner, 2002; 4)	22
Şekil 7. Bilişsel bilgi işleme ve işlevlerine göre bilişsel Araçların Sınıflandırması (Iiyoshi ve Hannafin, 1998:2)	29
Şekil 8. Bilişsel Araçların Rollerini, Örnekleri ve Özel Teknolojiler (Robertson, Elliot ve Robinson'dan (2007) Bazluki, Mitchell, Martin ve Chamberlain (2012) tarafından uyarlanmıştır.).....	30
Şekil 9. Öğretim Verimliliğini Gösteren Koordinat Sistemi.....	91
Şekil 10. Deney Gruplarının Öğretim Etkililik Puanlarını Gösteren Koordinat Sistemi	92

BÖLÜM I

GİRİŞ

Biliş, insanlarda merak uyandıran, araştırılmaya ihtiyaç duyulan, üzerinde pek çok çalışma yapılmasına ve kuram oluşturulmasına rağmen hala bilinmeyen yönleri bulunan bir kavramdır. Bilişle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde pek çok bilim adamı tarafından ele alınan bilişin, bilim dalına ve kuramlara göre farklı tanımlamalarının yapıldığı görülmektedir. Eğitim bilimleri alanında biliş, öğrenmeyi gerçekleştiren zihinsel bir süreç veya ürün olarak ele alınmakta, bilginin kazanılması ve kullanılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Akpınar, 2011). Öğrenmeyi gerçekleştiren zihinsel süreçler olarak biliş, özellikle öğretimi tasarlarken ve uygularken dikkate alınması gereken önemli bir kavramdır.

Biliş kavramını açıklamaya çalışan kuramlardan iki tanesi daha çok ön plana çıkmaktadır. Bunlardan ilki özellikle öğretim tasarımı çalışmalarında ele alınan Bilişsel Yük Kuramı (BYK) ve diğeri ise insan-bilgisayar etkileşimi alanında yoğunlukla bahsedilen Dağıtık Biliş kuramıdır (DBK).

BYK öğretim materyalleri ile öğrencilere karmaşık bilişsel becerileri ve yeterliklerin nasıl kazandırabileceği ve bu materyallerin nasıl tasarlanması gerektiği ile ilgili bir bakış açısı sunan (Kirschner, 2002) insanın bilişsel yapısını açıklamaya dayalı bir öğretim kuramıdır (Leahy ve Sweller, 2011). BYK'nın tarihsel gelişimi Miller'in (1956) kısa süreli belleğin sınırlı kapasitesini ortaya koymasına dayanmaktadır. Kısa süreli belleğin bilgiyi işlemeye çalışırken sınırlı kapasiteye sahip olması BYK'nın en temel varsayımını oluşturmaktadır (Sweller, van Merriënboer, ve Paas, 1998). Bilişsel yükün tanımlanması ve BYK'nın kuram olarak ortaya konulması 1970'li yılların sonlarında İngiliz araştırmacı John Sweller'in öğrencileri ile yapmış olduğu problem çözme deneylerine dayanmaktadır. BYK insanın bilişsel yapısı ve öğretim tasarımı ile yakından ilgilendir ve bu ikisi arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışır

(Sweller, 2004). BYK'nın temel amacı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak için insanın bilişsel özelliklerini ve sınırlılıklarını dikkate alarak etkili öğrenme ortamlarının nasıl tasarlanacağını açıklamaktır (Plass, Moreno ve Brünken, 2010).

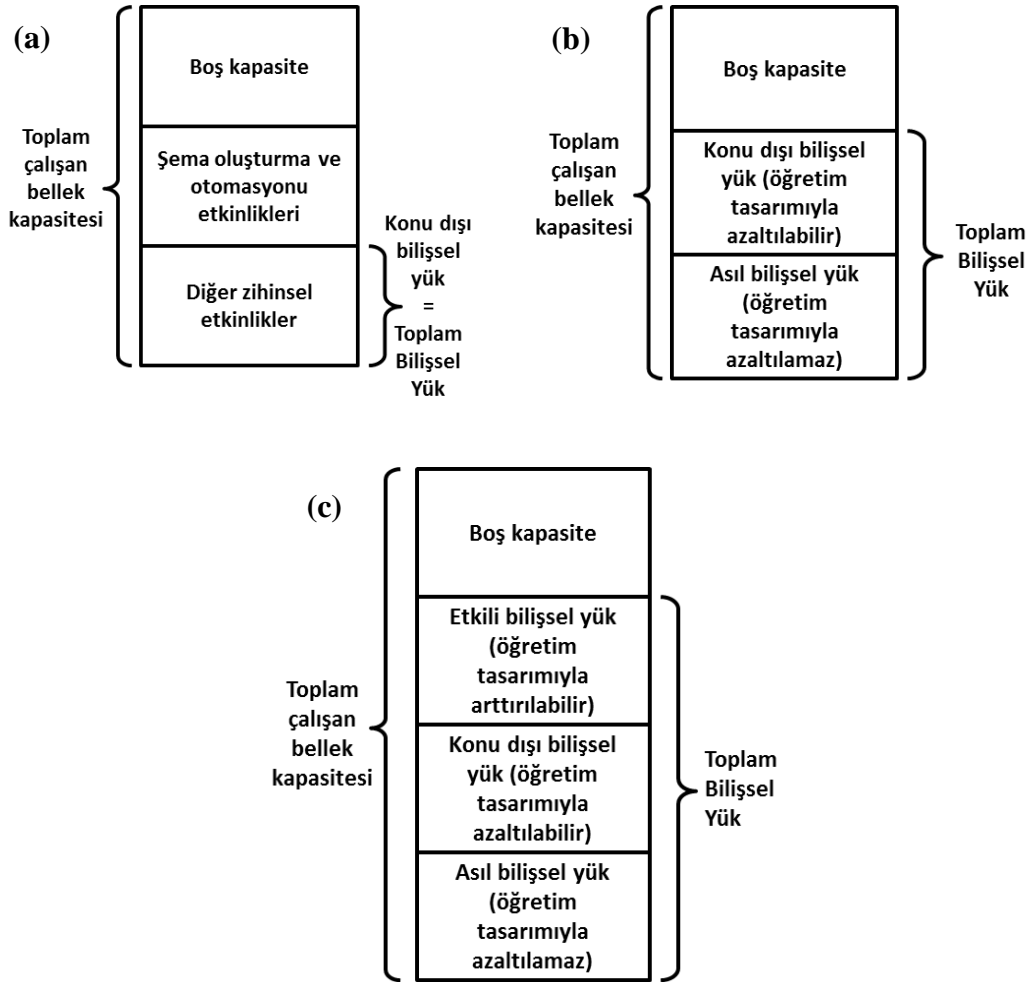
BYK bilişsel yük ve öğrenme üzerinde öğretim tasarımının etkisini araştırmaktadır (Plass ve diğerleri, 2010). Bu da bilişsel yükü ve öğrenmeyi BYK'nın iki temel bileşeni haline getirmektedir. Bu nedenle kuramın daha iyi anlaşılabilmesi için bilişsel yükü ve türlerini tanımlamak gerekmektedir.

Bilişsel yük, belirli bir görevi yerine getirirken öğrencinin bilişsel sistemine yüklediği yükü temsil eden çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Paas ve Van Merriënboer, 1994). BYK kapsamında zihinsel yük ve zihinsel çabanın ayrımı yapılarak bilişsel yükün zihinsel yükten farklı bir kavram olduğu vurgulanmaktadır. Burada çaba belirli bir sonuca ulaşmak için yapılan toplam işi ifade ederken yük ise bir sistemin çalışma kaynaklarında oluşan talebi ifade etmektedir (Ayres, 2006). Bilişsel yük ise zihinsel yük ve zihinsel çaba bileşenlerinden oluşan çok boyutlu bir yapıdır (Paas, 1992). Ayrıca bilişsel yük bilişimde oluşan farklı tür bilişsel yüklerin toplamını ifade etmektedir. Genellikle kabul gören üç tür bilişsel yükten bahsedilmektedir. Bu bilişsel yükler; konu dışı bilişsel yük, asıl bilişsel yük ve etkili bilişsel yük olarak isimlendirilmektedir (Sweller ve diğerleri, 1998; Kirschner, 2002; Paas, Renkl ve Sweller, 2003; Ayres, 2006; Sweller, 2007; Artino, 2008; Sweller, 2010; Jong, 2010; Leahy ve Sweller, 2011; Kalyuga, 2011).

BYK çerçevesinde ilk olarak konu dışı bilişsel yükten bahsedilmiş ve çeşitli deneylerle konu dışı bilişsel yükün etkileri incelenmiştir (Kalyuga, 2011). Konu dışı bilişsel yüke öğretim tasarımının iyi olmadığı durumlarda öğretim materyalleri neden olmaktadır (Sweller ve diğerleri; 1998; Jong, 2010). Öğrenme için gerek olmayan bu bilişsel yük öğretim tasarımı ile değiştirilebilir (Van Merriënboer ve Sweller, 2005). Konu dışı bilişsel yükü araştıran bazı çalışmalarda konu dışı bilişsel yükün bilişsel yük üzerinde beklenen etkiyi göstermemesi daha sonrasında asıl bilişsel yük kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kalyuga, 2011). BYK kapsamında tanımlanan asıl bilişsel yük bazı materyallerin neden diğerlerinden daha zor olduğunu ve bunun bilişsel yükü nasıl etkilediğini açıklamaya yardımcı olan ilginç bir kavramdır (Jong, 2010). Asıl bilişsel yük sabittir ve görevin doğasından kaynaklı zihinde oluşan bu yük (Ayres, 2006) öğretimsel uygulamalarla değiştirilemez (Jong, 2010). Asıl bilişsel yük anlaşılması gereken ya da öğrenilmesi gereken bilginin

karmaşıklığı ile ilgili yükür (Sweller, 2010) ve konunun zorluğunu ifade eder (Sweller ve Chandler, 1994). Konu dışı bilişsel yük ve asıl bilişsel yüke ek olarak etkili bilişsel yük kurama en son eklenen bilişsel yük türüdür (Kalyuga, 2011). Öğrenme süreçlerinin oluşturduğu etkili bilişsel yük (Jong, 2010) uzun süreli belleğe bilgilerin depolanması ve şemaların oluşturulması için gereklidir (Kirschner, 2002).

Yukarıda bahsedilen bilişsel yük türleri zaman içinde bilişsel yükün tanımlanmasını ve hesaplanmasını da değiştirmiştir. Moreno ve Park'ın (2010) BYK'nın gelişim aşamalarını bilişsel yük türlerine bağlı olarak üçe ayırmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. BYK'nın gelişim aşamaları (a) BYK'nın ilk gelişim aşaması (b) BYK'nın ikinci gelişim aşaması (c) BYK'nın son gelişim aşaması (Moreno ve Park, 2010:15,17,18)

BYK'nın gelişiminde başlangıçta bilişsel yük sadece konu dışı bilişsel yükü ifade ederken daha sonra bu bilişsel yüke asıl bilişsel yük de eklenmiştir. BYK'nın son

gelişim safhasında ise bilişsel yük; konu dışı bilişsel yük, asıl bilişsel yük ve etkili bilişsel yükün toplamıolarak ifade edilmektedir.

BYK'nın deneysel çalışmalarla desteklenmiş en temel varsayımı bilişsel yük ile öğrenme arasında negatif bir ilişki olmasıdır (Sweller, 1988). Diğer bir deyişle düşük bilişsel yük daha iyi öğrenme çıktılarını işaret etmektedir. Öğretim ortamlarında bilişsel yükün çalışan bellek kapasitesini aşması öğrenmeyi etkilemekte (Yuan, Steedle, Shavelson, Alonzo ve Opezzo, 2006) ve etkili öğrenmeyi engellemektedir (Kablan, 2005). Özellikle elektronik öğrenme ortamlarında bilişsel yük öğrencilerin karşı karşıya kaldığı problemler arasındadır. McLellan (2004), elektronik öğrenme ortamlarında öğrencilerin performanslarının yüksek olması için bu ortamlardaki bilişsel yük ya da bilişsel çabanın düşük olması gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle öğretim tasarımcıları öğrencilerde oluşabilecek bilişsel yükü azaltabilecek önlemler almaya çalışırlar. Bilişsel yük ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde de bu çalışmaların daha az bilişsel yük ile daha çok öğrenme nasıl gerçekleştirileceği üzerine odaklandığı görülmektedir (Yılmaz, 2013). Bu amaçla yapılan çalışmalarda genellikle farklı yöntemler ile araçların bilişsel yük ve öğrenme üzerindeki etkileri incelenmektedir.

Çoğu yeni yaklaşım, öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi desteklemek için öğrenenlere yazılım araçları sunar ve bu araçların farklı kullanımlarını sağlar (Brandon, 2004). Bu yaklaşımlarda özellikle web üzerinden içeriğin sunulması ve iletişim ortamının oluşturulması sonucunda öğrenmenin gerçekleşeceği varsayılmakta, fakat bu gibi ortamlar tasarlanırken öğrencilerin bilişsel süreçleri hesaba katılmamaktadır (Özçelik ve Yıldırım, 2002). Öğrenme ortamlarında öğrencilerin üzerindeki yüksek beklentiler ve insanoğlunun bilişsel sistemindeki kısıtlılıklar onların bilişsel olarak karmaşıklığa ve aşırı yüklenmelerine sebep olmaktadır. Ancak öğrencilerin bilişsel süreçlerini destekleyecek uygun bilişsel araçların sağlanmasının bu problemleri azaltabileceği belirtilmektedir (Özçelik, 2002).

Bilişsel araçlar, bireyin sınırlı bilişsel kapasitesindeki yükü paylaşarak yüksek düzeyli düşünme becerilerini kullanmasına imkan sağlar, hafızasını ve metabilşini destekler, kendi bilgisini oluşturmasında katkıda bulunur ve üstesinden tek başına gelemeyeceği bilişsel aktiviteleri gerçekleştirmesinde yardımcı olur (Lajoie ve Azevedo, 2000). Öğrenciler bilişsel araçları kullanarak bilişsel yüklerini azaltabilir ve bu araçları kullanmadan yapamayacakları görevlerin altından kalkabilirler (Pea,

1993). Bilişsel araç kullanımı Dağıtık Biliş Kuramınının (DBK) önemli bileşenlerinden biridir (Kim ve Reeves, 2007). Yapılandırmacı öğrenmede bilgisayarların rolü ile ilgilenen DBK (Kim ve Reeves, 2007) insanların bilişsel aktiviteleri için bilgisayar gibi araçları kullanmasına dayanmaktadır (Salomon, 1993). Özellikle insan - bilgisayar etkileşiminde önemli bir yere sahip olan DBK, Hutchins tarafından ortaya konulmuştur ve diğer bilişsel kuramlar gibi insanın bilişsel yapısını anlamak ile ilgilenmektedir. Kuramın temelinde bilginin yapılanmasında sadece bireyin etkisinin olmadığı, bireyin sosyal ve fiziksel çevresi ile etkileşiminin sonucunda bilginin yapılandığı varsayımı vardır (Hutchins, 2000). Dağıtık biliş, insanların bilişsel araçlarla çalışarak derinlemesine düşünmeleri ve düşündüklerini ortaya koymaları anlamına gelirken (Kim ve Reeves, 2007) bireysel olarak bilişsel kaynakların geliştirilmesi veya tek başına başarılamayacak bir görevi başarmak için sosyal olarak bilişsel kaynakların paylaşılmasını ifade eder (Lehtinen, 2003).

DBK insanın öğrenme sürecinde çevresi ve çevresindeki bileşenleri nasıl kullandığını anlamamızı sağlar (Salomon, 1993). Özellikle bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme başta olmak üzere, bilgisayar destekli öğrenme ortamları için kullanılan bir öğrenme kuramı olarak karşımıza çıkan DBK'da çevre ve çevrenin bileşenleri insanın bilişsel faaliyetlerinin önemli parçalarıdır (Kim ve Reeves, 2007). DBK'ya göre biliş sadece kişinin zihninde bulunmaz, düşünme, yansıtma ve öğrenme süresince biliş diğer insanlar, araçlar ve semboller arasında dağıtılır (Salomon, 1993).

Dağıtık biliş kuramında genellikle bilişin sosyal, sembolik ve fiziksel (veya materyal) dağılımından söz edilir (Salomon, 1993). Miyake (1986) ve Hutchins de (1995) teknolojik araçlarla birlikte sosyal etkileşimin insanlara yeni bilişsel kaynaklar sunduğunu savunmuşlardır (akt: Lehtinen, 2003). Bilişin sosyal dağılımı, ortamdaki grubun yapısı ve karar alma süreçleri ile ilgidir, fiziksel dağılım ise kağıt kalemde akıllı makineler kadar gözle görülebilir fiziksel tüm araçları içermektedir (Kim ve Reeves, 2007). Paylaşılan bir problem çözme sürecinde problem hakkında kısmi fakat farklı bilgilere sahip bireyler sosyal etkileşim yoluyla anlayışlarını geliştirirler (Lehtinen, 2003). Bilişin sembolik dağılımı ise işaretler, semboller, dil ve sunum şeklinden kaynaklanan biliş dağılımını ifade eder ancak bazı araştırmacılar her zaman sembollerin ve simgelerin bilişimizin bir parçası olduğundan biliş dağılım

türlerine sembolik dağılımı dahil etmezler (Kim ve Reeves, 2007). Bu nedenle genellikle DBK'da bilişin kişiler arasında sosyal dağılımından ve insan performansını arttıran araçların kullanımıyla birlikte bilişin fiziksel dağılımından bahsedilir.

Öğrencilerin bilişsel etkinlikleri için bilişsel araçların kullanılması DBK'dan türetilmiştir (Salomon, 1993). DBK'da öğrenci bilişsel desteğe ihtiyacı olan, bunun yanında zihinsel süreçleri ile ilgili aktif olarak karar veren kişidir (Kim ve Reeves, 2007). Bu kuramda bahsedilen bilişsel araçların insanın bilişsel yükünü paylaşması, yapılacak işin bölüşülmesi ve bir kısmını tamamen bilişsel araçların yapması anlamına gelmez. Çünkü bilişsel araçlar insanların yerine derinlemesine düşünmez, karar vermez, yeni bir konu ya da daha önceden öğrenmiş olduğumuz bir konu ile ilişki kurmaz, sadece insanın bilişsel yükünü paylaşarak onun yeteneklerini daha iyi kullanmasına olanak tanır (Kim ve Reeves, 2007). Diğer taraftan bilişsel araçlar bilgisayar araçlarının özelliklerini de ifade etmez, onların kullanımının sağladığı etki ve özellikleri ifade eden bir kavramdır (Kirschner ve Wopereis, 2013). Ayrıca öğrencilerin bilişsel sınırlarının ötesinde düşüncelerini sağlamak için onlara yardımcı olan açık uçlu araçları tanımlamaktadır (Salomon, 1993). Öğrencilerin bilgi ile ilişkisi incelendiğinde pek çok bilişsel görevle karşı karşıya kaldıkları ve bilişsel araçların bu süreçte öğrenciler ile bilişsel yükü paylaştıkları görülmektedir (Iiyoshi, Hannafin ve Wang, 2005).

Kim ve Reeves, (2007) DBK çerçevesinde bilişsel araçlarla ilgili kabul edilen temel varsayımları aşağıdaki gibi sıralamışlardır;

- 1- Biliş, öğrenci ile bilişsel araç arasında dağıtılır.
- 2- Bilişin nasıl dağıtıldığı öncelikle aracın tasarımcısı ve aracın sağladığı özellikler ve
- 3- Daha sonra da öğrencinin aracı özel durumlarda nasıl kullanacağına karar vermesi ile belirlenir.

Bu varsayımlardan da anlaşılacağı gibi bilişin, bilişsel araçlarla paylaşımını farklı etkenler belirlemektedir. İlki tasarımdan kaynaklanan biliş paylaşımıdır ki bu tasarımcının bir aracı nasıl tasarladığı ve aracın sahip olduğu özellikler ile belirlenir. Diğeri ise eylem kaynaklı biliş paylaşımıdır bunu da kullanıcının aracı nasıl kullandığı belirler.

Düşünme, problem çözme ve öğrenme sürecinde insanın bilişsel gücünü arttıran teknolojilerin hepsini ifade eden bilişsel araçların en önemlisi bilgisayarlardır (Jonassen ve Reeves, 1996). Bilgisayarların bilişsel araç olarak kullanılması ile ilgili pek çok çalışmaya imza atan Jonassen bilişsel araç kavramının teknolojiden öğrenme değil teknoloji ile öğrenmeyi ifade ettiğini belirtmiştir. Teknolojiden ya da bilgisayarlardan öğrenmede öğrenen ile bilgisayar arasındaki etkileşim sınırlıdır. Bilgisayarlarda önceden programlanmış olan bilgiler öğrenene sunulur ve öğrenen sınırlı sayıdaki komutu bilgi sunumunu kontrol etmek için kullanır. Öğrenenin programlanmış yerlerde vermiş olduğu cevaplara göre öğrenme süreci devam eder. Oysa teknoloji ile öğrenmede bilgisayarlar bilgiyi yapılandırma araçları olarak kullanılır. Bu nedenle öğrencilerin özel öğretici olarak teknolojiden değil de teknoloji ile öğrenmesi gerektiği savunulmaktadır (Jonassen, 1995). Öğrenciler bilgisayar teknolojileri ile çalıştıkları zaman bilgisayarların yeteneklerini arttırırken bilgisayarlar da onların düşünme ve öğrenmelerini arttırır (Jonassen, 1995).

Bilgisayarlar eğitime ilk girdiğinde sadece bilgileri düzenleyen bir kitap gibi görülüyordu daha sonra bilişsel araçlar olarak bilgi sunmanın ötesinde bilişsel faaliyetlerde büyük değişimler yaparak ileri düzey düşünme becerilerini geliştiren araçlar olmuşlardır (Pea, 1993). Kozma (1991) bilgisayarların artık sadece bir dağıtım aracı olarak algılanmadığını onların insan bilişini tamamlayan benzersiz yeteneklere sahip bir teknoloji olduğunu dile getirmiştir. İnternet ve web teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte bilgisayarların eğitime sağladığı imkan ve araçların sayısı da artmıştır. Özellikle web 2.0 teknolojileri kullanıcılara işbirliği ve bilgi paylaşımı imkanı sunarak bir içeriğe katkı sağlamalarını ve başkalarına katılarak ortak ürünler ortaya koymalarını sağlamıştır (Thompson, 2008). Teknolojideki gelişmeler öğrenme sürecinde öğrencilere daha aktif olmaları için imkanlar sunarken yapılan araştırmalar ise öğrencilerin teknolojiyi öğrenme için en çok pasif yöntemler olan hazır bilgi ya da ders notlarını indirmek amacıyla kullandıklarını ortaya koymuştur (Kirschner ve Wopereis, 2013). Bu nedenle teknolojinin öğrenme ve problem çözme için aktif olarak nasıl kullanılacağına dair daha fazla eğitim ve araştırmaya ihtiyaç vardır. Marks (2011) da elektronik işbirliği araçlarının özellikle yükseköğretimde kullanımı ile ilgili uygulayıcılara yardımcı olması için bu araçların farklı yönlerini ele alan deneysel çalışmalara ihtiyaç

olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin bilişsel süreçlerine destek olan farklı tür bilişsel araçların öğrenme görevlerinde kullanımını ele alınmıştır. Bilişsel görevlerde bilişsel araçların kullanımını bilişin fiziksel dağılımını ifade eder. DBK'da bilişin fiziksel dağılımının yanında sosyal dağılımdan da bahsedilir. Sosyal dağılım, bilişsel süreçte bir grubun üyeleri arasında bilişin dağılması anlamına gelir (Salomon, 1993). Bilişin sosyal dağılımında diğer insanlarla gerçekleşen sosyal etkileşimin kişiye yeni bilişsel kaynaklar sunması ifade edilir. Bu da DBK'nın temel varsayımlarından birini oluşturur. İnsanlar bir grup içinde beraber çalışırken birbirlerinin düşünce ve davranışlarını etkileyerek bilişin sosyal dağılımı gerçekleşir (Kim ve Reeves, 2007). BYK ile ilgili yapılan çalışmalarda da başkalarıyla beraber çalışmanın bilişsel yükü etkilediği ortaya konulmuştur (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2009a; 2009b). İşbirlikli grup çalışmalarında görevle ilgili bilişsel yük grup üyeleri arasında bölündüğü için bireylerde daha az bilişsel yük olduğu ortaya konulmasına rağmen (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2008a; 2008b) bireysel ya da grupla çalışmanın belirleyicisinin görev karmaşıklığı olduğu vurgulanmıştır (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2009a; 2009b; 2011). BYK'a göre kolay görevlerde bireysel çalışma karmaşık ve zor görevlerde de grup çalışmaları daha etkilidir. Çünkü grup çalışmaları iletişim ve koordinasyon gerektirmektedir. Kolay görevlerde iletişim ve koordinasyon etkinlikleri öğrenmeyi engellerken veya konu dışı bilişsel yük oluştururken karmaşık görevlerde iletişim ve koordinasyon süreci görevin tamamlanması ve öğrenme verimliliği için ihtiyaç duyulan etkili bilişsel yük oluşturur (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2009b). BYK ve DBK'nın varsayımlarından yola çıkarak bu çalışmada bireysel ve grupla gerçekleştirilen kolay ve zor görevlerde bilişsel araç olarak işbirliğini destekleyen bulut bilişim araçları kullanımının öğrencilerin bilişsel yük ve öğrenmeleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

1.1 PROBLEM CÜMLESİ

Görev zorluğu (kolay ve zor) ve çalışma türüne (bireysel ve grupla) göre farklı öğrenme görevlerinde işbirliğini destekleyen bulut bilişim araçları kullanımının öğrencilerin bilişsel yük ve öğrenmeleri (başarı, performans ve öğretim verimliliği) üzerinde etkisi var mıdır?

1.2 ALT PROBLEM(LER)

Bu araştırmada aşağıda yer alan alt problemlere yanıt aranacaktır:

- I- Bulut bilişim kullanan ve kullanmayan deney gruplarındaki öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- II- Deney gruplarındaki öğrencilerin bilişsel yük puanları
 - a. Bilişsel araç türüne
 - b. Çalışma türüne
 - c. Görevin zorluk düzeyine
 - d. Bilişsel araç türü ve çalışma türü ortak etkisine
 - e. Bilişsel araç türü ve görev zorluk düzeyi ortak etkisine
 - f. Çalışma türü ve görev zorluk düzeyi ortak etkisine
 - g. Bilişsel araç türü, çalışma türü ve görevin zorluk düzeyi ortak etkisine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- III- Deney gruplarındaki öğrencilerin performans puanları yukarıda belirtilen (a, b, c, d, e, f ve g) koşullarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- IV- Deney gruplarındaki öğrencilerin öğretim verimliliği puanları yukarıda belirtilen (a, b, c, d, e, f ve g) koşullarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

1.3 ÖNEM

Bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte ortaya çıkan bulut bilişim teknolojileri kullanıcılara pek çok iletişim ve işbirliği seçenekleri sunmaktadır. Pek çok alanda bu araçların kullanımı kullanıcıların verimliliklerini arttırmaktadır. Diğer taraftan eğitim alanında da yeni teknolojilerin öğrenme süreçlerine entegrasyonunu sağlayarak öğrencilerin performans ve verimliliklerini arttırmak pek çok projenin ve araştırmanın konusu haline gelmiştir. Bulut bilişim teknolojileri eğitim – öğretim ortamlarında karşılaşılabilecek pek çok soruna çözüm getirebilecek özelliklere sahip

olması açısından eğitimde kullanımı çalışılması gereken bir konu alanıdır. Bu çalışma;

- Web 2.0 araçlarının gelişmesiyle birlikte son yıllarda ortaya çıkan çevrimiçi işbirliğini destekleyen bulut bilişim araçlarını ve bu araçların eğitimde kullanılmasını konu alıyor olması nedeni ile *güncel*,
- Bulut bilişimin kullanımının bireysel ve grupla çalışma türünde kolay ve zor öğrenme görevlerinde kullanımının öğrencilerin başarı, bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki etkilerini incelemesi açısından *özgün*,
- Araştırmanın bağımlı değişkenleri olan başarı, bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliğini ele alması, bulut bilişimin eğitimde kullanımı kullanımı ile ilgili çalışmaların az sayıda olması ve ülkemizde eğitimde bulut bilişim araçlarının kullanımı ile ilgili deneysel çalışma olmaması nedeni ile *gerekli*,
- Araştırma sonuçlarının bulut bilişim araçlarının öğretim sürecinde çalışma türüne ve görev zorluğuna göre farklı öğrenme görevlerinde kullanımına örnek ve rehber olabilmesi açısından *işlevsel*,
- Bunlara ek olarak, konu ile ilgili çalışmak isteyen araştırmacılara ve uygulayıcılara öneriler sunması açısından *önemli* olarak görülmektedir.

1.4 SINIRLILIKLAR

Bu araştırma:

- Çalışma grubu 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 3. sınıfında okuyan 114 öğrenci ile
- Deneysel işlem süresi olarak 6 hafta ile
- İçerik açısından “Araştırma Yöntemleri” dersinde yer alan “Değişkenler”, “Evren ve Örneklem” ve “Veri Toplama Araçları” konuları ile
- Bilişsel yük ölçme yöntemi öznel ölçüm yöntemi ile
- Bulut bilişim teknolojisi olarak Google Drive uygulamaları ile

- Araştırmanın deseni, öğrencilerin hazır gruplarda bulunmaları ve bu gruplardan alt gruplara rastgele atama yapılması nedeniyle yarı deneysel desen ile sınırlıdır.

1.5 TANIMLAR

Bilişsel Yük: Belli görevleri tamamlarken, öğrencilerin sınırlı olan bilişsel yapıları, yani doğrudan gözlenemeyen bilgi işleme süreçlerindeki sınırlılık nedeniyle, öğrencilerin bilişsel sistemleri üzerindeki yükü gösteren yapı. Bu çalışmada bilişsel yük, öğrencilerin öğrenme görevlerini gerçekleştirirken harcadıkları bilişsel çabaya yönelik algılarını ifade etmektedir.

Bilişsel Araç: insanların düşünme, problem çözme ve öğrenme esnasında bilişsel gücüne katkıda bulunan teknolojiler (Jonassen ve Reeves, 1996). Bu çalışmada bilişsel araçlar öğrencilerin öğrenme görevlerini gerçekleştirirken kullandıkları her türlü bilgisayar yazılımını ifade etmektedir. Bu araçlar bulut bilişim ile çevrimiçi işbirliğine olanak tanıma durumuna göre sınıflandırılmıştır. Bulut bilişim teknolojisi olarak bu çalışmada Google Drive uygulamaları kullanılmıştır.

Bulut Bilişim: İnternet üzerinden çevrimiçi sunulan bilişim servislerini ve kaynaklarını içeren hizmet.

Öğrenme: Başarı puanı, performans puanı ve öğretim verimliliği puanları ile ifade edilen öğrencilerin öğretim sürecinde kazanmış oldukları bilgi ve beceriler.

Başarı Puanı: Öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemleri başarı testinden aldıkları puan.

Performans Puanı: Öğrencilerin öğrenme görevi hedefi olarak hazırladıkları ürünlerin dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen puan.

Öğretim Verimliliği: Bir konu ile ilgili bireylerin bilişsel yük miktarlarının ve performans puanlarının standart puanlara dönüştürülmesiyle elde edilen etkililik miktarı.

1.6 SİMGELER VE KISALTMALAR

BYK: Bilişsel Yük Kuramı

DBK: Dağıtık Biliş Kuramı

GD: Google Drive

İBBA: İşbirlikli Bulut Bilişim Araçları

İOBA: İşbirlikli Olmayan Bilişsel Araçlar

N: Frekans

\bar{X} : Aritmetik ortalama

S: Standart sapma

sd: serbestlik derecesi

F: F değeri

t: t değeri

p: Anlamlılık düzeyi

η_p^2 : Kısmi eta kare değeri

ANOVA: Varyans analizi

ANCOVA: Kovaryans analizi

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmaya konu olan kavramlar ile ilgili kuramsal bilgilere ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Araştırmanın kuramsal çerçevesini ortaya koymak için öncelikle bilişsel yapımız ve onun bileşenleri ile ilgili kısa bir bilgi sunulduktan sonra bu bilgilerden yola çıkarak ortaya konulmuş olan bilişsel yük kuramı, özellikleri, ilkeleri ve ölçülmesi ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Daha sonra araştırmanın diğer bir konu alanı olan bilişsel araçlar hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak da bilişsel yük ve bilişsel araçlarla ilgili yapılan araştırmalar ilgili araştırmalar bölümünde ayrı başlıklarda ele alınmıştır.

2.1.1 Bilişsel Yapı ve Bileşenleri

1956 yılında Miller'in bilgi işleme kapasitemizin sihirli yedi rakamıyla (artı veya eksi iki birim) sınırlı olduğunu belirtmesinin ardından bilişsel özelliklerimiz ile ilgili yapılan çalışmalar farklı bir boyut kazanmıştır. Bu tarihe kadar bellek ile ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen bu yıllardan sonra yapılan çalışmalarla daha önce öğrendiklerimizden daha fazla bilgi elde edilmiştir. İnsan belleğinin yapısını ve işlevlerini açıklayan sistemli ve kapsamlı bellek kuramları da bu yıllardan sonra ortaya atılmıştır. Ortaya atılan kuramlar bilişsel yapı ve bileşenlerinin daha iyi tanımlanmasına neden olmuştur. İnsanın bilişsel yapısının temel iki bileşeni vardır.

Bunlardan ilki çoğu zaman kısa süreli bellek olarak da adlandırılan çalışan bellek iken ikincisi ise uzun süreli bellektir.

2.1.1.1 Çalışan bellek ve uzun süreli bellek

Çalışan bellek kavramı ilk olarak Miller, Galanter ve Pribram'ın (1960) klasikleşmiş kitapları olan Planlar ve Davranış Yapısı (Plans and the Structure of Behavior) ile birlikte ortaya çıkmıştır (akt: Baddeley, 2002). Çalışan bellek modeli ise Baddeley tarafından öne sürülmüştür ve Baddeley'in çalışan bellek modeli bellek ile ilgili yapılan çalışmalara yeni bir boyut kazandırmıştır.

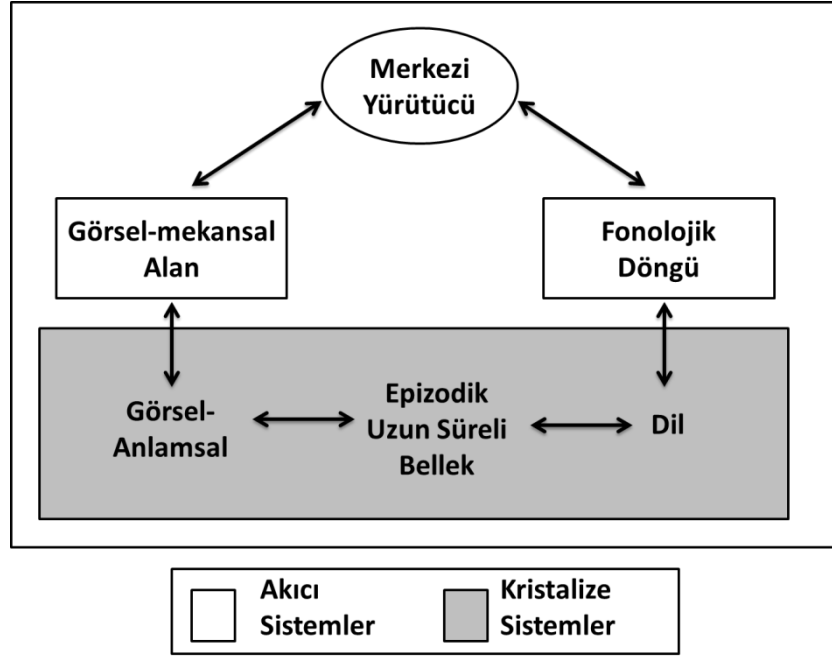
Çalışan belleğin önemli bir özelliği kapasitesini ikiye, kısmen bağımsız işlemcilerle bölmesidir (Sweller ve diğerleri, 1998). Bu özellik bilgilerin görsel ve işitsel olmak üzere bağımsız iki farklı kanalda işlendiğini öne süren Paivio'nun (1990) ikili kodlama kuramı ile Baddeley ve Hitch'in (1974) çalışan bellek modeline dayanmaktadır. Çalışan bellek modeli ile sözel ve görsel kodlamanın ayrımı yapılmış, sözel ve görsel kodlamayı gerçekleştiren iki bağlı sistem tanımlanmıştır. Burada bilginin bir yerine iki duyuşal biçimde (görsel ve işitsel) sunulması, çalışan belleğin iki bağlı sisteminde adreslenmesini ve toplam çalışan bellek kapasitesinin artırılmasını sağlar (Tabbers, Martens ve van Merriënboer; 2001).

Baddeley ve Hitch'in çalışan bellek modelinde bir merkezi yürütücü ve bunun altında çalışan görsel-mekansal alan ile fonolojik döngü olarak adlandırılan iki merkezi yürütücüye bağlı sistem bulunmaktadır (Şekil 2). Çalışan belleğin görsel-mekânsal alan ve fonolojik olmak üzere bu iki bağımsız sisteme sahip olması çalışan bellek modellerince yaygın olarak kabul görmüştür (Yuan, Steedle, Shavelson, Alonzo ve Opezzo; 2006).



Şekil 2. Baddeley ve Hitch (1974) tarafından öne sürülen çalışan bellek modeli (Baddeley, 2002: 86)

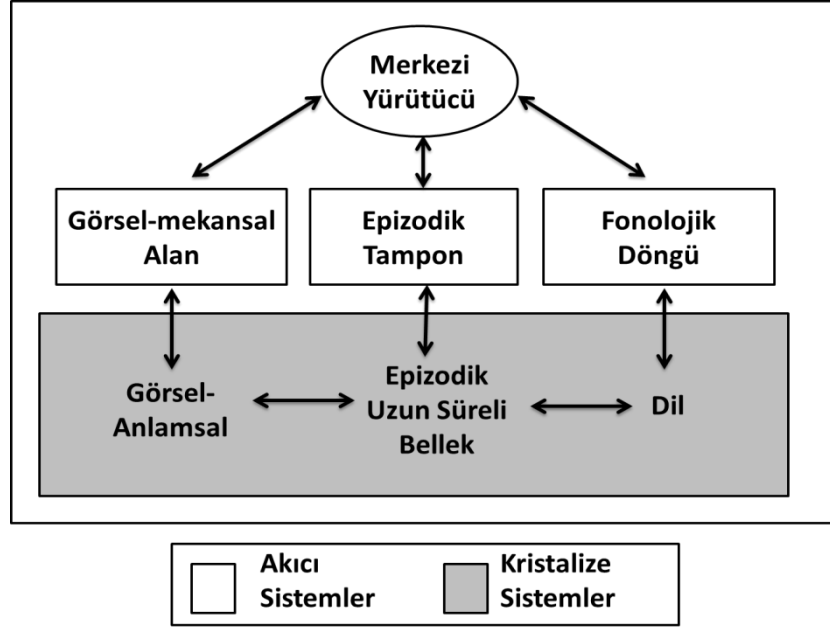
Çalışan bellek modelinde merkezi yürütücüye bağlı sistemler olarak adlandırılan görsel-mekânsal alan ve fonolojik döngü sistemleri görsel, mekânsal ve sözel bilgiyi işlemekle görevlidir. Görsel-mekânsal alan uzun süreli belleğe kaydedilmek istenen görsel ve mekânsal bilgileri kaydetmekle sorumludur. Fonolojik döngü ise sözel verileri işlemekle sorumludur ve burada uzun süreli belleğe kaydedilmek istenen sözel veriler tekrar edilir. Bu nedenle fonolojik döngüyü içsel konuşmayı tutan bir tekrarlama alanı olarak niteleyebiliriz (Solso, MacLin ve MacLin, 2005). Bu modelin ilk halinde çalışan bellek ve uzun süreli bellek birbirinden bağımsız iki sistem gibi görünmektedir, daha sonra çalışan belleğin uzun süreli bellek ile iletişimi orijinal modelde Şekil 3’de gösterilen düzenleme ile ifade edilmiştir.



Şekil 3. Çalışan Bellek ve uzun Süreli Bellek Arasındaki Bağlantıları Dikkate Alan Orijinal Modelin Düzenlenmiş Hali (Baddeley, 2012: 11)

Baddeley ve Hitch başlarda merkezi yürütücü görsel ve sözel kodların bütünleştirilebildiği bir depolama sistemi olarak iş görebildiğini düşünmüşlerdi. Ancak, insanların farklı biçimlerdeki bilgiyi nasıl birleştirdiğini açıklamadan dikkati kontrol etmek için merkezi yürütücünün kullanılmasına vurgu yapılması modelin revize edilme ihtiyacını doğurmuştur (Baddeley, 2012). Bu nedenle, Baddeley (2002)

dördüncü bileşeni de içeren düzeltilmiş bir model önermiştir. Şekil 4’de görüldüğü gibi modelin düzenlenmiş halinde eklenen dördüncü bileşene “Epizodik Tampon” adı verilmiştir. Epizodik tampon, bölümlerden oluşan bir ara bellektir ve farklı biçimlerdeki bilgi kümelerini ve bağlantıları çok boyutlu kodlama ile bütünleştirebilen bir depolama sistemidir (Baddeley, 2012).



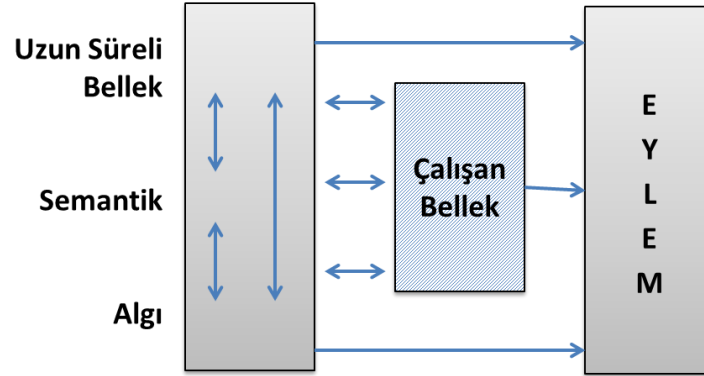
Şekil 4. Baddeley’in Dördüncü Bileşeni de İçeren Düzeltilmiş Çalışan Bellek Modeli (Baddeley, 2012: 16)

Epizodik tampon sadece çalışan belleğin bileşenleri arasında değil çalışan bellek ile algı ve uzun süreli belleği bağlamak için de bir tampon bellek görevi görür ve tüm tampon belleklerde olduğu gibi sınırlı bir kapasitesi vardır (Baddeley, 2012). Bu nedenle tampon bellek çalışan bellekteki bilgiler unutulmadan önce ya da uzun süreli belleğe gönderilmeden önce bilgilerin kısa bir süreliğine tutulduğu bellek (Smith, 2007) olarak da tanımlanır. Çalışan bellek ve uzun süreli bellek epizodik tampon sayesinde birbiriyle etkileşim içinde çalışan iki sistemdir, dışarıdan gelen bilgiler kısa süreli bellekten süzülüp uzun süreli belleğe kaydedilebilir.

Çalışan belleğin sınırlı kapasitesinin aksine uzun süreli belleğin sınırları bilinmemekle birlikte çok büyüktür (Chandler ve Sweller, 1996). Bu nedenle insanlar uzun süreli belleklerinde çok büyük miktarlarda bilgi depolayabilirler (Clarke, Ayres, Sweller, 2005). Ayrıca bilgiler kalıcı olarak burada saklandığı için

Terry (2007/2011) uzun süreli belleği eski bilgilerin tutulduğu bellek olarak nitelendirmektedir.

İnsanların bilincinde olmadığı uzun süreli belleğin içeriği ve fonksiyonları çalışan (bilinçli) bellek tarafından filtrelenmektedir (Sweller ve diğerleri, 1998). Ancak çalışan belleğin görevi sadece gelen bilgileri uzun süreli belleğe göndermek için filtrelemek ya da geçici bir süre depolamak değildir. Yuan, Steedle, Shavelson, Alonzo ve Oppizzo (2006) çalışan belleğin hem depolama hem de kontrol işlevinin araştırmacılar tarafından kabul edildiğini, fakat özellikle kontrol işlevinin özellikleri ve nasıl gerçekleştiği ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Baddeley'e (2012) göre çalışan bellek uzun süreli bellek de dahil olmak üzere beynin pek çok alanında etkin bir sistemdir. Bu nedenle çalışan bellek ve uzun süreli bellek arasındaki ilişkiyi gösteren Şekil 5'de çalışan belleği; biliş ile eylem arasında pek çok biçimdeki bilgiyi işleme ve taşıma kapasitesine sahip bir ara yüz sağlayabilen karmaşık bir interaktif sistem olarak göstermektedir (Baddeley; 2012).



Şekil 5. Çalışan Bellek ve Uzun Süreli Bellek Arasındaki Karmaşık ve Çoklu Bağlantılı İlişki (Baddeley, 2012: 18)

Bilgilerin uzun süreli belleğe kaydedilmesi de belleğin önemli özelliklerinden biridir. Piaget'in (1952) şema kuramına göre bilgiler uzun süreli bellekte şema adı verilen yapılar halinde saklanmaktadır. Bu nedenle şema oluşturma ve şema otomasyonu bellek için önemli işlemlerdir. Eğer yeni bir bilgi ya da görev için daha önceden uzun süreli belleğimizde oluşturulmuş şema yoksa yeni şemalar oluşturulur. Bu işleme şema oluşturma denir. Eğer karşılaştığımız bilgi veya görev için uzun süreli belleğimizde oluşturulmuş şemalar varsa otomatik olarak bu şemalar kullanılır. Bu

durumda da şema otomasyonundan bahsetmiş oluruz. Bu nedenle Sweller (2004) çalışan bellek ve uzun süreli bellekte depolanan şemalar arasındaki ilişkinin çalışan belleğin sınırlı işleme kapasitesinden daha önemli olduğunu dile getirmektedir. Örneğin bu sayfada yazılı olan metni okumak için uzun süreli belleğimizde daha önceden edinilen şemalarımız olduğundan hızlıca okuyabiliriz. Çalışan belleği geçip uzun süreli belleğin üstün kapasitesini kullanırız, fakat okumayı yeni öğrenen biri için aynı metni okumak da önceden sınırlı sayıda şema oluşturulmuş olduğu için çalışan bellekte aynı bilgiyi işlemek oldukça zor olacaktır (Chandler ve Sweller, 1996).

Bilişsel yapının sahip olduğu özellikler incelendiğinde çalışan bellek, uzun süreli bellek de dahil olmak üzere beynin pek çok alanında ve eylemlerimiz üzerinde etkin bir role sahiptir (Baddeley, 2012). Bu nedenle çalışan belleğin bilgiyi işleme sürecindeki görevini sağlıklı bir şekilde yerine getirmesi son derece önemlidir. Çalışan bellek kapasitesini zorlayacak durumlar bilgi işleme sürecini olumsuz etkilemektedir. Çalışan belleğin sınırlı bir kapasiteye sahip olması ve bilgilerin uzun süreliğine burada saklanamaması bilgiyi işleme sürecinde karşılaşılan en büyük sınırlılıktır. Çalışan belleğin sahip olduğu bu sınırlılıkları dikkate alarak bilginin sağlıklı bir şekilde uzun süreli belleğe kaydedilmesi konusunda Bilişsel Yük kuramı bizlere yardımcı olmaktadır.

Bilişsel Yük Kuramı'nın bellekte gerçekleşen bilgi işleme süreci ile ilgili sunmuş olduğu varsayımlar ve öneriler, özellikle öğrenme için yol gösterici niteliğindedir. Çünkü Bilişsel Yük Kuramı, uzun süreli bellekte şema oluşturma ve şema otomasyonunu kolaylaştırmak için çalışan bellek yükünü yönetmekle ilgili tekniklerle ilgilenmektedir (Paas ve diğerleri, 2003).

2.1.2 Bilişsel Yük Kuramı

Bilişsel yük kuramının gelişimi 1970'li yılların sonlarında İngiliz araştırmacı John Sweller'in öğrencileri ile yapmış olduğu problem çözme deneylerine dayanmaktadır. 1980'lerin sonlarında ise BYK tanımlanmıştır. Şimdilerse ise araştırmalarda yaygın olarak kullanılan bir kuram halini almıştır. Hatta Özçınar (2009) 1980-2008 arasında öğretim tasarımı ile ilgili yapılan araştırmaları incelemiş olduğu meta analiz çalışmasında BYK'nın öğretim tasarımından sonra en çok kullanılan ikinci anahtar

kelime olduğunu ortaya koymuştur. Paas, van Gog ve Sweller (2010) BYK'nın bu kadar etkili hale gelmesinin ve hala ayakta durmasının bilimsel ve uygulamaya yönelik üç temel sebebi olduğunu belirtmektedir. Bunlardan ilki bilimsel açıdan kuramın var olan hipotezlerinin tutarlı bir şekilde test edilmiş, yeni hipotezler ve veriler ışığında değişebilecek nitelikte geliştirilmiş olmasıdır. İkincisi ise yine bilimsel açıdan diğer disiplin alanlarındaki kuram ve araştırma sonuçlarındaki çağdaş eğitim sorunlarına duyarlı olması ve son olarak son yirmi yılı aşkın bir süredir BYK'nın yararlı ve etkili öğretim tasarımları ile uygulamaların üretilmesini sağlamasıdır.

Bilişsel yük kuramı, insanın bilişsel yapısında bilgiyi nasıl yapılandığına dayanan bir öğretim kuramıdır (Leahy ve Sweller, 2011). Öğrenmenin insanın bilişsel yapısı ile uyumlu olduğu sürece en iyi şekilde gerçekleşeceğini öne süren (Paas ve diğerleri, 2003) bu kuram, temel olarak öğrenmenin başlamasından önce eşzamanlı işlenmesi gereken bilginin miktarı ve etkileşimi nedeniyle ortaya çıkan karmaşık bilişsel görevlerin öğrenilmesi ile ilgilenmekte ve bilişsel süreçler üzerinde durmaktadır (Paas, Renkl ve Sweller, 2004). Bu nedenle öğrencilerin işlem açısından sınırlı olan bilişsel kapasitelerini verimli bir biçimde kullanarak yeni öğrenmeler edinmesini sağlayacak öğretim tasarımlarının geliştirilmesiyle ilgilenmektedir (Sweller ve diğerleri, 1998).

İlk bilişsel yük kuramı araştırmaları öğretim tasarımının çalışan bellekteki gereksiz bilişsel yükü azalttığı böylece öğrenme verimliliğini arttırdığı üzerine odaklanırken (van Merriënboer ve Sweller, 2005) Moreno (2006) son dönemlerdeki bilişsel yük kuramcılarının ise dikkatlerini daha çok ön bilgi ve motivasyonel faktörler gibi öğrenen özellikleri üzerinde öğretim tasarımı etkileşimi ile bilişsel yük kuramı yöntemlerinin etkililiğine yönlendirdiklerini belirtmiştir.

Bilişsel yük kuramı bilginin çalışan bellekte işlenmesi ve depolanma ihtiyacından bahseder. Öğrencilerin problem çözmeyi öğrenmelerine odaklanmayla başlayan bu kuram (Schnotz ve Kürschner, 2007) en iyi öğrenmeyi sağlayacak öğrenme materyallerini tasarlamak için kuramsal bir temel oluşturmuştur (Cook, 2006). Bilişsel yük kuramı, öğrenme için uygun olan etkinlikler yolu ile bilişsel kaynakların yönlendirilmesinin sağlanabileceğini, etkili öğretim materyalleri ile öğrenmenin kolaylaşacağını vurgulamaktadır (Çakmak, 2007: 43). Bu nedenle bilişsel yük kuramının konu olduğu eğitim araştırmaları sayısı da oldukça fazladır.

Bilişsel yük kuramı çalışan belleğin sınırlı kapasitesinden kaynaklanan bilişsel yükle ilgili olduğu için kuramı anlamak için öncelikle bilişsel yükü tanımlamaya ihtiyaç vardır. Bilişsel yük, belirli bir görevi yerine getirirken öğrencinin bilişsel sistemine yüklediği yükü temsil eden çok boyutlu bir yapı olarak tanımlanabilir (Paas ve Van Merriënboer, 1994; Ayres, 2006). Sweller, van Merriënboer ve Paas (1998) bilişsel yükü, öğrencinin öğrenme esnasında problem çözme, grafik yorumlama, kavram öğrenme gibi değişik işlerle uğraşırken kendi bilişsel sisteminde oluşan baskı olarak tanımlamaktadır. Bilişsel yük, belli bir zaman diliminde çalışan bellek tarafından kullanılan kaynakları ifade etmektedir (Çakmak, 2007; Ozan, 2008). Çalışan bellekte aynı anda yapılması gereken zihinsel etkinliklerin toplamı olarak da tanımlanabilir (Smith, 2007). Yapılan tanımlar doğrultusunda bilişsel yükün bilgiyi işlemek için çalışan bellekte gerçekleşen zihinsel işlemlerin tümü olduğu söylenebilir.

2.1.2.1 Bilişsel yük türleri

Temelde iki tür bilişsel yük kaynağından bahsedilmektedir. İlki öğretim materyalinin sahip olduğu karmaşıklığıdır, ikincisi de öğretim biçimi ya da öğretimin sunulma şeklidir (Chandler ve Sweller, 1996). Bilişsel yükün farklı kaynakları var olduğu için farklı bilişsel yük türlerinden bahsedilmektedir. Kaynağına göre genellikle bilişsel yük içinde öğrenme görevinin gerçek özelliği ile oluşan yük (asıl yük - intrinsic load) ve öğrenme görevinin gerçek karakteristiklerinden ziyade öğrenme içeriğinin sunumuyla oluşan bilişsel yük (konu dışı yük - extraneous load/ineffective load) arasında bir ayrım yapılmaktadır (Schnotz ve Kürschner, 2007). Fakat bilişsel yük ile ilgili pek çok kaynakta bilişsel yük doğrudan üç türe ayrılmakta ve bunlar asıl yük, konu dışı bilişsel yük ve etkili bilişsel yük olarak adlandırılmaktadır (Kürschner, 2002; Paas ve diğerleri, 2003; Ayres, 2006; Sweller, 2007; Artino, 2008; Sweller, 2010; Jong, 2010; Leahy ve Sweller, 2011; Kalyuga, 2011).

2.1.2.1.1 Asıl bilişsel yük

Asıl bilişsel yük öğrenilecek bilginin karmaşıklığından ve bunun için oluşturulması gereken şemaların karmaşıklığından kaynaklı oluşan yüküdür (Paas ve diğerleri, 2010). İçsel bilişsel yük olarak da bilinen asıl bilişsel yük şema oluşturma için çalışan bellekte aynı anda işlenmesi gereken öğe sayısını yani öğe etkileşimini ifade etmekte

(Artino, 2008) ve öğrenme görevinin zorluğu ya da karmaşıklığı olarak da tanımlanmaktadır (Hsiao, Brouns, Kester, ve Sloep, 2013). Asıl bilişsel yük, öğrenilmekte olan materyalin gerçek doğası ve öğrencinin konu ile ilgili uzmanlık bilgisi arasındaki bir etkileşimle belirlenmektedir (Sweller ve diğerleri, 1998).

2.1.2.1.2 Konu dışı bilişsel yük

Konu dışı bilişsel yük öğretim tasarımının iyi olmadığı durumlarda iyi tasarlanmamış öğretim materyallerinin çalışan belleği yüklemesi olarak karşımıza çıkar (Sweller ve diğerleri, 1998). Etkisiz bilişsel yük olarak da bilinen konu dışı bilişsel yük (Artino, 2008) şema oluşturma ve otomasyonu ile ilgili olmayan, çalışan bellek etkinlikleri ile ilgili yük olarak tanımlanır (Sweller, 1994).

2.1.2.1.3 Etkili bilişsel yük

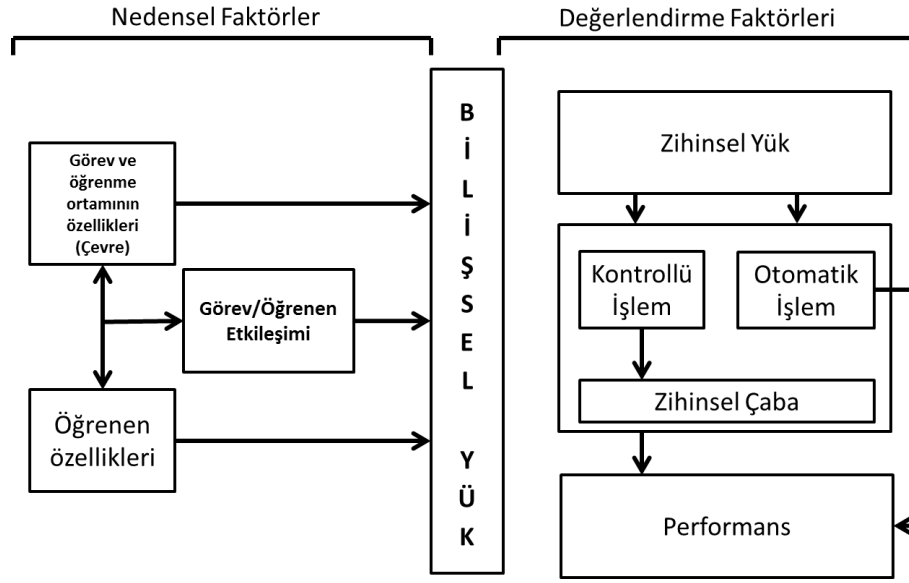
Son bilişsel yük türü zihinsel yapıların oluşması ve düzenlenmesini sağlayan süreçlerde ortaya çıkan etkili bilişsel yüküdür. Konu ile ilgili bilişsel yük olarak da bilinir (Artino, 2008). Etkili bilişsel yük, asıl bilişsel yük ile başa çıkmak için gerekli olan çalışan bellek kaynaklarını ifade etmektedir (Paas ve diğerleri, 2010).

Öğretim tasarımında önemli olan, asıl yük, konu dışı yük ve etkili yükün toplamının çalışan bellek kapasitesini aşmaması, başka bir deyişle aşırı bilişsel yüklenmeyi engelleyerek öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktır (Çakmak, 2007). Asıl yükün sabit olduğu durumlarda konu dışı bilişsel yükü azaltma ilkelerinin dikkate alınması konu dışı bilişsel yükün azaltılmasına neden olurken etkili bilişsel yükün de artmasını sağlamaktadır (Paas ve diğerleri, 2003). Konu dışı ve etkili bilişsel yük öğretim tasarımından etkilendiğinden öğretim tasarımcılarının kontrolündedir. Bu nedenle yirmi yılı aşkın bir süredir BYK karmaşık öğrenme için materyal ve öğretim etkinlikleri tasarlanmasında konu dışı bilişsel yükün azaltılması ve etkili bilişsel yükün arttırılması amacıyla bir çerçeve sunmaktadır (Chen ve Chang, 2009).

2.1.2.2 Bilişsel yükün ölçülmesi

Çalışan bellek yükü ya materyalin gerçek doğasıyla ya da diğer bir seçenek olan materyalin sunum şekliyle veya öğrencilerin gerekli aktiviteleriyle belirlenebilir

(Sweller ve diğeri, 1998). Bu nedenle bilişsel yükün nasıl belirleneceğine geçmeden önce bilişsel yüke etki eden faktörleri belirtmekte fayda vardır. Çünkü bilişsel yük sadece tek bir faktörün etkisiyle değil birden çok faktörün etkisi sonucunda oluşmaktadır. Kirschner (2002) bilişsel yükü etkileyen faktörleri nedensel ve değerlendirme faktörleri olmak üzere iki gruba ayırmış ve bunları Şekil 6'daki gibi belirtmiştir. Nedensel faktörler bilişsel yükün hangi faktörlerden kaynaklandığını açıklamamıza yardımcı olurken değerlendirme faktörleri de oluşan bilişsel yükü değerlendirmemize ve ortaya koymamıza yardımcı olmaktadır.



Şekil 6. Bilişsel Yükü Etkileyen Faktörler (Kirschner, 2002; 4)

Kirschner (2002) bilişsel yükü etkileyen bilişsel yetenek gibi öğrenen özellikleri, görevin karmaşıklığı gibi görev özellikleri, gürültü gibi ortam özellikleri ve bunların birbiri ile ilişkisini nedensel faktörler olarak tanımlamıştır. Yapılan BYK araştırmalarında görev biçimi, görev karmaşıklığı, çoklu ortamın kullanımı, zaman baskısı ve öğretimin hızı görev özellikleri olarak tanımlanırken uzmanlık düzeyi, yaş ve mekânsal yetenekler de öğrenen ile ilgili özellikler olarak belirtilmektedir (Paas, Tuovinen, Tabbers ve Van Gerven, 2003).

Diğer taraftan zihinsel yük, zihinsel çaba ve performans faktörleri de bilişsel yükü etkileyen ölçülebilir faktörler yani değerlendirme faktörleri olarak tanımlanmıştır. Değerlendirme faktörlerinden ilki zihinsel yüküdür ve bir öğrenme görevinde öğrencinin yapması gereken işlemleri ifade etmektedir. Öğrencinin öğrenme

esnasında yapması gereken işlerin, bilişsel sisteminde oluşturduğu baskı olarak da tanımlanmaktadır (Kablan, 2005). Sweller, van Merriënboer ve Paas'ın (1998) tanımında, öğrencinin öğrenme esnasında problem çözme, grafik yorumlama, kavram öğrenme gibi uğraşması gereken işlerin, öğrencinin bilişsel sisteminde oluşturduğu baskı da zihinsel yükü işaret etmektedir. Zihinsel yük konunun özelliği ve bu konu ile ilgili sahip olunan bilgi miktarı ile belirlenebilir (Paas ve diğerleri, 2003).

Zihinsel çaba ise görevin gerekliliklerini yerine getirmek için yani zihinsel yük ile başa çıkmak için kullanılan zihinsel kapasiteyi ifade eder. Zihinsel çaba bir görev üzerinde çalışırken ölçülür ve gerçek bilişsel yükü yansıttığı kabul edilir (Paas ve diğerleri, 2003). Öğrencinin sahip olduğu bilişsel kapasite zihinsel çaba olarak kendini gösterir (Kablan, 2005). Öğrenci zihinsel çaba gösterirken konu ile ilgili sahip olduğu zihinsel şemalar kontrollü ya da otomatik olmak üzere iki farklı türde işlem yaparak bu sürecin tamamlamasını sağlar.

Performans da bilişsel yükün bir yönü olarak kabul edilir. Bir görev tamamlandıktan sonra yapılan doğru ve yanlış sayısı, tamamlanan görev sayısı ve görevi tamamlama zamanı gibi öğrenci başarısı göstergeleriyle belirlenir (Paas ve diğerleri, 2003). Ayrıca bu bileşenler ışığında öğrencinin zihinsel yükü baş etmek için göstermiş olduğu çaba ve bu çaba sonucunda oluşan performans hesaplanarak öğretim verimliliği ortaya konulabilir (Sweller, ve diğerleri, 1998).

Bilişsel yükün nasıl belirleneceği önemli bir sorundur, çünkü bilişsel yük, zihinsel yük, zihinsel çaba ve performanstan etkilenen çok boyutlu bir yapıdır (Sweller ve diğerleri, 1998). Wierwille ve Eggemeier, (1993) bilişsel yük için zihinsel çabayı ölçme tekniklerini öznel, fizyolojik, görev ya da performans temelli teknikler olmak üzere üç grupta sınıflamıştır (akt. Sweller ve diğerleri, 1998). Öznel tekniklerde kişinin kendi zihinsel süreçleri ile ilgili görüşlerinden yola çıkarak veriler toplanır. Genellikle bu teknikler kişilerden dereceleme ölçekleri ile zihinsel süreçlerine ilişkin veri toplamayı içerir. Fizyolojik teknikler, fizyolojik ölçümlerin bilişsel fonksiyonlardaki değişimi yansıttığı varsayımına dayanır ve kalp atışı, kalp atış hızı değişkenliği, beyin aktivitesi ve göz hareketleri gibi verileri toplayan teknikleri içerir (Sweller ve diğerleri, 1998). Görev ya da performans temelli teknikler birincil görev performansı ve ikincil görev performansı olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Birincil görev performansında öğrencilerin üzerinde

çalışmış oldukları görev ile ilgili performans ölçümleri kullanılırken ikincil görev performansında öğrenciler bir görev ile ilgilenirken aynı zamanda başka bir görev daha sunulur. Burada birincil görev ile birlikte tamamlamış oldukları ikincil görev performansları kullanılır. İkincil görev yönteminin güvenilirliği ve hassasiyeti yüksek olmasına rağmen araştırmalarda yaygın olarak kullanılmamaktadır (Paas ve diğerleri, 2003).

Linton, Plamondon ve Dick, (1989) bilişsel yük ölçüm yöntemlerini analitik ve deneysel olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Analitik yöntemler uzman görüşü, görev analizi ve matematiksel modeller gibi analitik veri toplama teknikleri ile öznel veri toplayarak zihinsel yükü tahmin etme yöntemleridir (Paas ve diğerleri, 2003). Deneysel yöntemler ise analitik yöntemlerin aksine zihinsel çaba ve performansı belirlemeye yönelik yöntemlerdir. Deneysel yöntemlerde dereceleme ölçekleri ile toplanan öznel veriler, birincil ve ikincil görev teknikleriyle toplanan performans verileri ve psikofizyolojik tekniklerle toplanan psikofizyolojik veriler ifade edilmektedir (Paas ve diğerleri, 2003).

Brünken, Plass ve Leutner (2003) bilişsel yük ölçüm yöntemlerini iki boyutlu sınıflandırmışlardır. Bilişsel yük ölçüm yöntemlerini ilk olarak nesnellığe göre öznel ve nesnel yöntem olarak, nedensel ilişkiye göre de doğrudan ve dolaylı yöntemler olarak sınıflandırmışlardır (Tablo 1). Bu sınıflandırmada bilişsel ölçüm yöntemleri hem nesnellik hem de nedensellik ilişkisiyle birlikte dört gruba ayrılmış durumdadır.

Tablo 1. Nesnellik ve Nedensel İlişki Temelli Bilişsel Yük Ölçüm Yöntemleri (Brünken, Plass ve Leutner, 2003; 55)

Nesnellik	Nedensel ilişki	
	Dolaylı	Doğrudan
Öznel	Harcanan zihinsel çabanın öz değerlendirilmesi	Stres düzeyinin öz değerlendirilmesi Materyal zorluğunun öz değerlendirilmesi
Nesnel	Psikolojik ölçümler Davranışsal ölçümler Öğrenme çıktılarının ölçümü	Beyin aktivitesi ölçümleri (fMRI gibi) İkili görev performansı

Bilişsel yükün ölçülmesi için hangi tür ölçüm yönteminin daha iyi olduğu tartışılmaktadır. Joseph (2013) bu konu ile ilgili yapmış olduğu doktora tez çalışmasında aynı görev ile ilgili öznel ve nesnel bilişsel yük ölçüm sonuçlarını toplayıp incelemiştir. Araştırmada klasik öznel ölçme yöntemi olarak öz değerlendirme ölçeği, nesnel ölçme yöntemi olarak da fizyolojik ölçümlerden göz izleme ve EEG sonuçları kullanılmıştır. 56 üniversite öğrencisi ile yapılan çalışma sonucunda öznel ve nesnel bilişsel yük ölçümlerinin benzer sonuçlar gösterdiği ortaya konmuştur. Chen, Epps ve Chen (2011) tarafından yapılan benzer bir çalışmada da öznel görev zorluğu derecelendirmesi, görev tamamlama süresi, performans doğruluğu ve göz izleme temelli fizyolojik ölçüm olmak üzere dört tür ölçüm sonuçları beş düzey görev için değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucunda en etkili ölçüm yönteminin öznel görev zorluğu derecelemesi olduğu ortaya konulmuştur. Öznel ve nesnel yöntemlerini karşılaştıran araştırmaların yanında aynı türde ölçme tekniklerini karşılaştıran araştırmalar da mevcuttur. Örneğin Wiebe, Roberts ve Behrend (2010), öznel bilişsel yük değerlendirme araçlarından ikisini alarak karşılaştırmışlardır. Bilişsel yükü altı alt faktörde ölçen NASA-TLX ve bilişsel yükü tek madde ile ölçen Bilişsel Yük Ölçeği (Subjective Cognitive Load - SCL) ile toplanan verilerin karşılaştırılmasının yapıldığı araştırmada iki ölçekle elde edilen sonuçların asıl bilişsel yük ve konu dışı bilişsel yük açısından çok benzer sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Bu çalışmalara dayalı olarak bilişsel yükün farklı yollarla ölçülebileceği ve bu araştırmada kullanılan SCL'nin de bilişsel yükü ölçmek için kullanılabilecek bir araç olduğu söylenebilir.

2.1.3 Bilişsel Araçlar

Bilişim teknolojileri bize daha çok işi, daha kolay ve daha iyi biçimde yapmamızı sağlayarak daha verimli olmamıza olanak tanımaktadır. Bunu da bize daha fazla akıl katarak değil, aklımıza daha etkin çalışabileceği bir ortam ve ihtiyaç duyduğu araç gereci anında sağlayarak yapmakta ve ihtiyaç duyulan bilgiyi görsel, tutarlı ve kullanılabilir kılmaktadır (Erkunt, 2001). Böylece bilişim teknolojileri düşünme süreçlerini destekleyen ve sınırlı bilişsel kapasitemizi daha etkin kullanmamızı sağlayan bilişsel araçlar olmaktadır.

İnsanın zihinsel aktivitelerini geliştirmek için kullanmış olduğu bilgisayar araçlarına araştırmacılar tarafından bilişsel araçlar, bilişsel teknolojiler, zihin araçları ya da düşünme araçları gibi farklı isimler verildiği görülmektedir (Jonassen ve Reeves, 1996). Ayrıca bilişsel araçlar insanların üretkenliğini arttırdığı için üretkenlik araçları olarak da adlandırılmaktadır (Kirschner ve Wopereis, 2003; Kirschner ve Wopereis, 2013). Ancak literatürde bu tür araçlar için en çok bilişsel araçlar kavramı kullanılmaktadır. Burada bilişsel araçların bir kavram olduğunu belirtmek gerekir. Bu kavram özellikle eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin, öğrenme ortamlarının bilinçli veya bilinçsiz olarak kullanılmasını ve bunların etkilerini anlamamızı sağlar (Kirschner ve Wopereis, 2013). Bu nedenle üretkenlik araçlarından ayrılmaktadır. Bu ayrım Jonassen'in (1996) fiziksel araç ile bilişsel araç ayrımına benzemektedir. Bilişsel araçlardan bahsedilirken bir program ya da uygulamanın kullanımı ile elde edilen etkiler anlaşılırken üretkenlik araçları denildiğinde bir program ya da uygulamanın etkileri anlaşılmaktadır (Kirschner ve Wopereis, 2013).

Bilişsel araçlar için alanyazında pek çok tanım bulmak mümkündür. En genel tanımıyla bilişsel araç insanların düşünme, problem çözme ve öğrenme esnasında bilişsel gücüne katkıda bulunan teknolojilerdir (Jonassen ve Reeves, 1996). Salomon (1993) ise bilişsel aracı, kullanıcısının düşünme süreçlerini destekleyen, yönlendiren ve genişleten zihinsel ya da bilişsel bir aygıt olarak tanımlamıştır. Jonassen (2001) düşünme, problem çözme ve öğrenme esnasında insanın bilişsel gücünü zenginleştiren soyut ya da somut her türlü teknolojiyi bilişsel araç olarak tanımlamakta ve bilişsel araçların öğrencilere bildiklerini ve öğrendiklerini ifade etmede, öğrenmeyi olumlu etkileyen daha kalıcı, kullanılabilir ve yeni bilgi inşasına olanak tanıyan araçlar olduğunu belirtmektedir. Kozma'ya (1987) göre bilişsel araçlar insan bilişini büyütebilen, genişletebilen veya arttırabilen bilgisayar temelli araçlardır (akt: Bera ve Liu, 2006).

Jonassen ve Reeves, (1996) bilişsel araçları insanın düşünürken, problem çözerken ve öğrenirken bilişsel gücünü arttıran teknolojiler olarak tanımlamaktadır. Burada bilişsel gücü arttırmakla ifade edilen hesaplama yapmak gibi sıradan işlerde ya da çok karmaşık etkileşimler içeren bilişsel görevlerde insanın daha derinlemesine ve yansıtıcı düşünmesini sağlayabilmektir (Jonassen ve Reeves, 1996). Bilişsel araçlar, öğrenme sürecinde bilişsel sistemin başlıca üç temel özelliğine destek olmak için kullanılır (Kozma,1992). Bu özellikler:

- kısa süreli belleğin ya da çalışan belleğin sınırlı kapasitesi,
- uzun süreli bellekte bilginin organizasyonu ve
- öğrencilerin bilişsel strateji kullanımınıdır.

Bilişsel araçlar bu özelliklerinden kaynaklı bilişsel eksikliklerin giderilmesine yardımcı olur. Eğitimde bilişsel araçlar aşağıdaki işlevleri yerine getirerek öğrencilere katkı sağlar (Lajoie, 1993; Lajoie, 1998; Shim ve Li, 2006).

- Alt düzey düşünme becerilerini üstlenip bilişsel yükü paylaşma, böylece üst düzey düşünme becerileri için bilişsel kaynak sağlama
- Öğrencilerin ulaşamayacakları bilişsel faaliyetleri gerçekleştirme imkanı sunma
- Problem çözme bağlamında öğrencilerin hipotezlerini test etme ve çözüme ulaşma imkanı sunma

Bilgisayarlar bilişsel bir araç olarak öğrenenlerin farklı düşünme biçimlerini ve yollarını geliştirici, aynı zamanda öğrenmeyi artırıcı özellikler içermektedir (İpek, 2002). Bilgisayarlar yapılan işin bilişsel yükünü kullanıcıyla paylaşır (Jonassen, 1992; Lajoie, 1993) ve onunla düşünsel bir ortaklık kurar (Salomon, 1993). Öğretmenler bilişsel araçları öğrencilerinin bireysel ya da işbirlikli olarak eleştirel düşünme ve bilgi oluşturma etkinliklerinde kullanabilecekleri gibi öğretmenlik becerilerini geliştirmek için de kullanabilirler (Kirschner ve Wopereis, 2013). Diğer bir deyişle bilişsel araçlar, öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme ortamları oluşturmalarını ve mesleki açıdan kendilerini geliştirmelerini sağlar. Bu nedenle öğretmenlerin bilişsel araçları nasıl kullanacaklarını ve eğitim-öğretim ortamlarına nasıl entegre edeceklerini bilmeleri gerekir.

Bilişsel araçların farklı özellikleri dikkate alınarak farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Salomon (1993) araçları "performansa yönelik" ve "öğretici araçlar" olarak ikiye ayırmıştır. Performansa yönelik araçlar etkileşim esnasında kullanıcının performansını yükseltir, elde edilecek ürünün niteliğini artırır, yapılan iş bölümü belli işlevlerle sınırlı değildir ve bilişsel yük kullanıcı ve araç arasında paylaşılır.

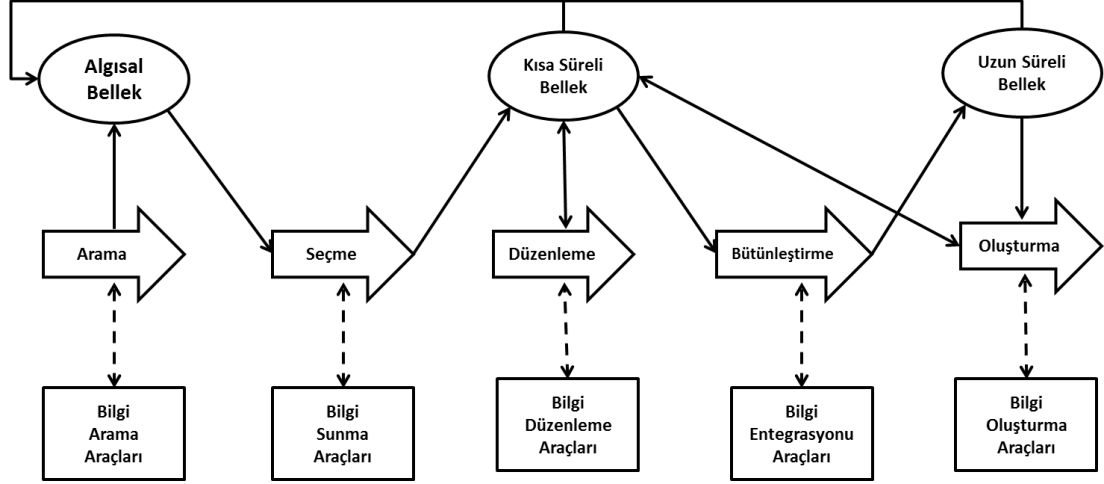
Bilişsel araçlar kullanım amaçlarına göre beş grupta sınıflandırılmıştır (Jonassen, Carr ve Yueh, 1998; Jonassen ve Carr, 2000; Kim ve Reeves, 2007). Bu sınıflamaya göre bilişsel araçlar; anlamsal organizasyon araçları, dinamik modelleme araçları, görselleştirme araçları, bilgi yapılandırma araçları ve sosyal paylaşım araçları olarak sıralanmaktadır.

Shim ve Li (2006), Jonassen'in (2006) dile getirmiş olduğu öğretmenlere yönelik bilişsel araçları Tablo 2'de açıklama ve örnekleriyle birlikte özetlemiştir.

Tablo 2. Öğretmenler İçin Bilişsel Araçlar (Shim ve Li, 2006)

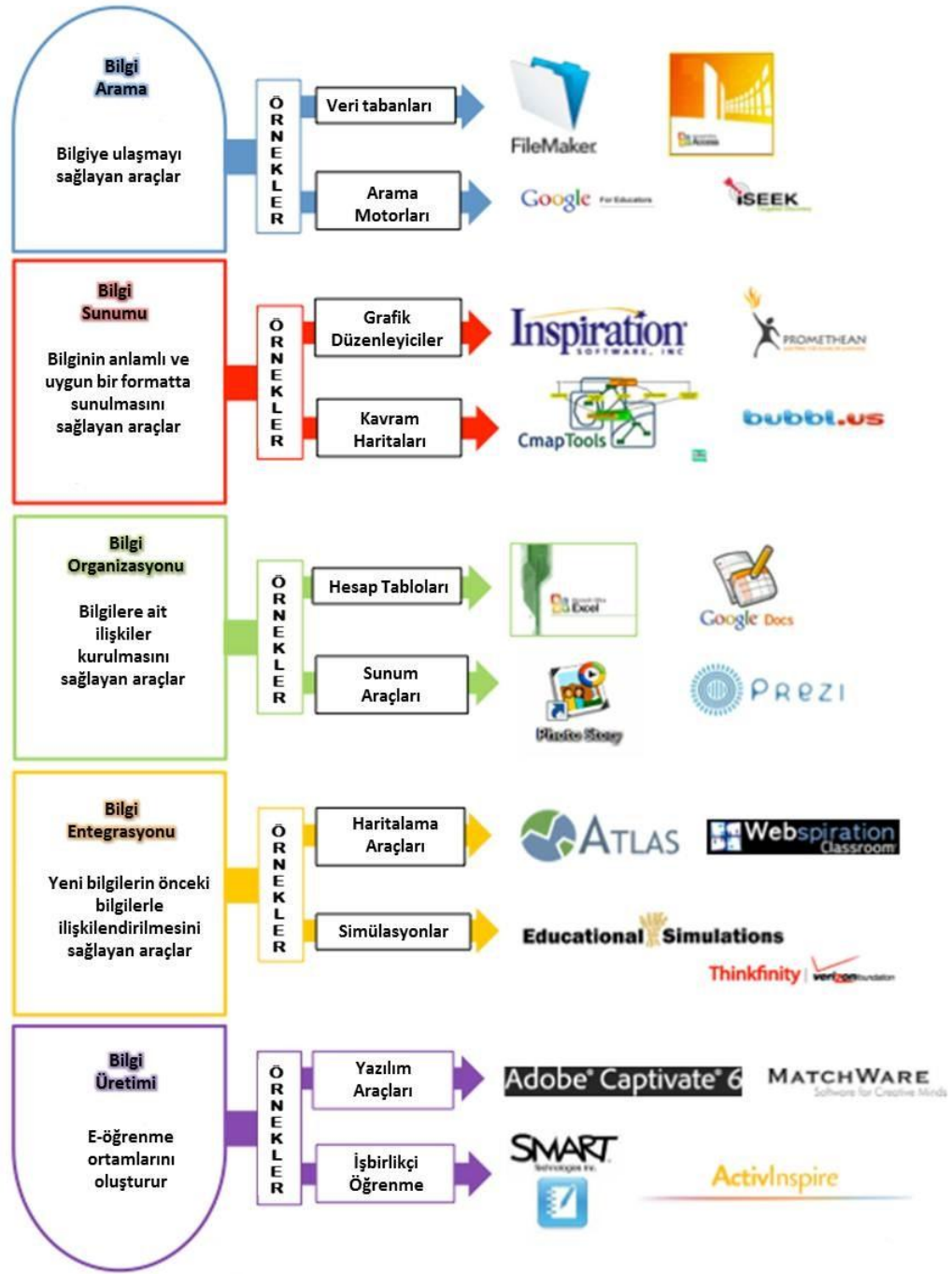
Tür	Açıklama	Örnekler
Veri tabanı	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coğrafya, sosyal bilimler ve bilimleri gibi alanlarda zengin kavram içeriğinin öğrenilmesine katkı sağlar 2. Veri tabanları tüm bilgi yapılarında olduğu gibi öğrencilerin bilgiyi daha kolay anlayabilecekleri bir yapıya dönüştürmelerine yardım ederek bilginin depolanması ve geri getirilmesini destekler. 	Veri tabanı yönetim sistemleri (DBMSs)
Kavram haritası	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kavramların bağımsız olarak ve aralarındaki ilişkilerin de sunumunu sağlayarak insanların akıllarındaki bilgileri yapılandırılmaları simüle eder (Jonassen, Beissner, ve Yacci, 1993). 2. Ayrıca ürünlerin ve bilgi tabanlarının farklı bir türde etkili olarak planlamayı sağlar. 	Inspiration
Hesaplama Tabloları	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilgisayarlı sayısal kayıt tutma sistemleridir. 2. Sayılara müdahale etmeyi ve değiştirmeyi gerektiren eğitim durumlarına adapte etmek ve düzenlemek kolaydır. 3. Şöyle olursa ne olur gibi (What-if) analizlerinin sıklıkla kullanıldığı değiştirme, karar verme ve problem çözme durumlarını destekler. 4. Niceliksel problemlerin çözümünde kullanılan çok yönlü araçların en etkilisidir. 5. Üç temel fonksiyonu vardır; bilgiyi kaydetme, hesaplama ve sunma 	Excel
Simülasyon Araçları	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soyut fikirlerin görselleştirilmesini sağlayarak öğrencilerin en etkili olan duyu sistemlerine hitap eder. 2. Problem çözme projelerinde öğrencilerin projelerini tamamlamalarına yardımcı olarak öğrencilerin performansını destekler 3. Aksi olduğu durumlarda öğrencilerin anlamalarına ve fikirlerini ifade etmelerine yardımcı olur. 	MacSpartan
Yapılandırılmış Bilgisayar Konferansları	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asenkron iletişim ve senkron iletişim olmak üzere iki türü vardır. 2. Öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarını destekler 	E-posta, bülten tahtası, tartışma panosu

Iiyoshi ve Hannafin (1998), Mayer'in (1992) modelini temel alarak bilişsel araçları bilgi işleme sürecindeki adımlara göre sınıflandırmışlardır. Şekil 7'de bu sınıflandırma ile bilgi işleme sürecinde bilişsel araçların işlevlerine göre nasıl sınıflandırıldığı görülmektedir. Bu sınıflama aynı zamanda bilişsel araçların rollerinin belirlenmesini de kolaylaştırmaktadır.



Şekil 7. Bilişsel bilgi işleme ve işlevlerine göre bilişsel Araçların Sınıflandırması (Iiyoshi ve Hannafin, 1998:2)

Bilişsel araçlar öğretmen ve öğrencilere ne gibi imkanlar sunar? Bu soru bilişsel araçların rolleri ile açıklanmaktadır. Robertson, Elliot ve Robinson (2007) bilişsel araçların rollerini ve örnek teknolojileri Iiyoshi, Hannafin ve Wang'den (2005) uyarlayarak sınıflamıştır. Bazluki, Mitchell, Martin ve Chamberlain (2012) tarafından hazırlanan görselde bilişsel araçların rolleri ve bu rolleri üstlenen örnek araçlar gösterilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Bilişsel Araçların Rollerini, Örnekleri ve Özel Teknolojiler (Robertson, Elliot ve Robinson'dan (2007) Bazluki, Mitchell, Martin ve Chamberlain (2012) tarafından uyarlanmıştır.)

Bilişsel araçların bu rolleri öğrencilerin bilgiyle etkileşime girmelerini, yeni bilgi sentezleme, yaratma ve paylaşımlarına olanak tanıdığından öğretmenler bilişsel

araçları kullanırken bu rolleri dikkate alabilir ve bu rollere göre bilişsel araç seçebilirler (Robertson, Elliot ve Robinson, 2007).

2.1.3.1 Bilişsel araç olarak işbirliği araçları

Dağıtık biliş kuramında araç dışında etkileşim kurulan diğer bir öge de başka insanlardır. Başkalarıyla kurulan etkileşimin bilişteki etkisi, sosyal dağılım olarak isimlendirilmektedir (Kim ve Reeves, 2007). Başka insanlarla etkileşim kurmak da öğrenme için önemli bir faktördür. Teknolojideki gelişmeler de başka insanlarla iletişim kurmayı kolaylaştırmıştır. Özellikle web teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte web 1.0'da sadece okuyucu konumunda olan kullanıcılar web 2.0'da hem okuyucu hem de yazar haline gelmiştir. Web 2.0 teknolojileri kullanıcılara işbirliği ve bilgi paylaşımı imkanı sunarak bir içeriğe katkı sağlamalarını ve başkalarına katılarak ortak ürünler ortaya koymalarını sağlar (Thompson, 2008). 2005 yılından beri de web 2.0 teknolojileri ücretsiz olarak ya da çok az bir ücretle kullanıcılara işbirliği araçları sunmaktadır (Rienzo ve Han, 2009). Ayrıca bu gelişmeler artık okuryazarlık tanımlarının değişmesine de neden olmuştur. Yeni nesil okuryazarlık tanımları da sadece bir bilgisayarı çalıştırmayı bilmek, bir fotoğraf yüklemek ve benzer pek çok teknik görevi yapabilmenin yanında Lankshear ve Knobel'in (2006) belirttiği gibi başkalarıyla işbirliğini ve bu işbirliğini nasıl yapılacağı ile ilgili bilgiyi içeren farklı bir kültüre de sahip olmayı gerektirmektedir.

Çevrimiçi işbirliği bir kuruluş kapsamında ya da bireysel olarak, insanların bir sorun ya da ortak bir ilgi alanı için geçici ya da kalıcı bir elektronik ortamda bir araya gelip etkileşim kurmasıyla gerçekleşir (Plant'ten (2004) aktaran: Moser, 2012). Çevrimiçi işbirliği araçları bir grubun verimliliğini ve üretkenliğini arttırmaktadır (Fichter, 2005). Bu nedenle çevrimiçi işbirliğinin eğitimde kullanımı vurgulanan bir konudur. Rienzo ve Han, (2009) her düzeydeki eğitim kurumlarında öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştirmek, onları internet üzerinde etkili işbirliği yapan bir dünyaya hazırlamak, zaman ve mekandan bağımsız olarak bilgi paylaşımını sağlamak için çevrimiçi işbirliği araçlarının kullanıldığını dile getirmiştir.

Çevrimiçi işbirliği, öğrencilerin derinlemesine bilgi edinmelerine yardımcı olur, girişimciliği, yaratıcılığı ve eleştirel düşünmeyi destekler, öğrencilerin ortak bir hedef oluşturmalarını ve kültürel konuların görüşülmesini sağlar (Palloff ve Pratt,

2004). Ayrıca çevrimiçi işbirliği problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini destekler, profesyonel öğrenme toplulukları oluşturulmasını kolaylaştırır, öğrencilerin birbirleri ile etkileşim kurmasını ve diğerleri ile birlikte bilgiyi yeniden yapılandırmalarını destekler (Zygouris-Coe, 2012).

Çevrimiçi işbirliği araçları ile birlikte, birbirinden uzak yerlerdeki öğrencilerin ya da aynı okulda farklı bilgisayardaki öğrencilerin ortak çalışmalar yapmaları sayesinde tek tek yapacakları çalışmalardan daha büyük çalışmalar ortaya koymaları sağlanabilir (Vallance, Towndrow ve Wiz, 2010). İşbirliği araçları öğrencilere forum gibi ortamlarda birbirleri ile buluşup iletişim kurarak işbirliği yapmalarını ve öğretmenlere öğrencilerin grup içindeki katılımı ile ilgili daha fazla görüş sağlar. İşbirliği araçları sayesinde öğretmenler kolaylıkla istedikleri sayıda grup oluşturabilir, istedikleri öğrencileri istedikleri gruplara dahil edebilir ya da öğrencilerin kendi gruplarını oluşturmalarını sağlayabilir ve oluşturdukları gruplar ile ilgili topluca veya tek tek işlemler yapabilirler (Marks, 2011).

Bir çevrimiçi işbirliği aracının yardımcı olabileceği konuları Fichter (2005) aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Materyallerinize ulaşmak ve yönetmek (görüntülemek, düzenlemek, eklemek ya da silmek gibi)
- Kim tarafından, ne zaman ve ne yayınlandığını takip etmek
- Proje yaşam döngüsü boyunca kayıtlara dayalı olarak toplantı yapmak

Başarılı bir işbirliğinin gerçekleşmesinde sosyal becerilerin uygun kullanımı (1), grup etkileşimi (2), öğrenen dayanışması (3), bireysel sorumluluk (4) ve grup süreci (5) olmak üzere önemli beş temel faktör bulunmaktadır (Johnson ve Johnson, t.y.). Vallance, Towndrow ve Wiz, (2010) etkili işbirliği yapılabilmesi için süreç ve hedefler kadar katılımcıların rollerini, sorumluluklarını ve özelliklerini de dikkate almak gerektiğini belirtmişlerdir. Bunların yanında etkili bir çevrimiçi işbirliği yapmak işbirliği aracının özelliklerine de bağlıdır. Lomas, Burke ve Page (2008) iyi bir işbirliği aracının dört özelliğe sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Bu özellikler;

- İletişimi destekleme
- Bir belge, fotoğraf, diyagram ve benzeri nesnelere paylaşma
- Doğal etkileşimlere olanak tanıma
- Öğrenmesi ve kullanması kolay olmadır.

Bu özellikler işbirliği araçlarının geleneksel özellikleri olarak da sıralanabilir. Xu, Zhang, Harvey ve Yang (2008) ise işbirliği araçlarının en önemli özelliklerini iletişim, bilgi paylaşımı, grup takvimi ve proje yönetimi olarak gruplamışlardır.

Çevrimiçi işbirliği araçları öğrencilere işbirliği yapmaları için pek çok özellik ve imkan sunmasına rağmen öğrencilerin işbirliği içinde çalışacaklarını garanti etmez. Bu nedenle öğrencilere açık ve net bir şekilde öğrenme hedefleri sunmak, amaçtan ve sonuçtan bahsetmek, öğrencilerin bu araçları işbirliği projeleri için kullanmalarını sağlayabilir (Vallance ve diğerleri, 2010).

İşbirliği araçlarının farklı özellikleri ele alındığında farklı sınıflamalar ortaya çıkmaktadır. İşbirliği araçları sağladığı işbirliği türüne göre eş zamanlı ve eş zamansız işbirliği araçları olarak sınıflandırılır (Xu ve diğerleri, 2008; Serçe, Swigger, Alpaslan, Brazile ve Dafoulas, 2011). Lomas, Burke ve Page (2008) işbirliği araçlarını sahip oldukları özelliklere göre doğrudan iletişim (1), zenginleştirilmiş sesli iletişim (2), ortam iletişimi (3), görüntü paylaşımı (4), doküman oluşturma (5), sosyal etkileşim (6) ve coğrafi zenginlik (7) olmak üzere yedi gruba ayırmıştır. (1) Doğrudan iletişim araçları bildiğimiz web temelli anlık mesajlaşma araçlarını ifade etmektedir. Bu araçlarla birlikte kullanıcılar iletmek istedikleri mesajları sesli ve görüntülü sohbet, dosya paylaşımı, masaüstü paylaşımı ya da basit metin mesajları ile iletebilmektedirler. Sesli iletişimin en bilindik örneği telefon görüşmeleridir. Fakat telefon görüşmeleri sadece ses ile gerçekleştiği için sınırlı bir etkileşim kapasitesine sahiptir. (2) Zenginleştirilmiş sesli iletişim araçları ise daha fazla etkileşim imkanı sunmaktadır. Bu araçlarla birlikte sesli ve görüntülü iletişim kurmak, telekonferans veya video konferans yaparak birden fazla kişiye mesaj göndermek, dosya paylaşmak, görüşmeleri kaydetmek mümkündür. Buna en bilinen örnek olarak Skype gösterilebilir. (3) Ortam iletişim araçları istediğiniz kişilere istediğiniz zaman ve istediğiniz yerden soruları sormanızı sağlayan iletişim ve paylaşım yeni bir boyut kazandıran araçlardır (Lomas ve diğerleri; 2008). Bu araçlara Twitter örnek olarak gösterilmektedir. Bu araç sayesinde başkaları ile görüşlerinizi, bağlantılarınızı, kaynaklarınızı ve notlarınızı paylaşabilir, insanları yüzyüze buluşmalara ve etkileşimlere davet edebilirsiniz (Lomas ve diğerleri; 2008). (4) Görüntü paylaşım siteleri de işbirliği araçlarından. Bu araçlar görüntüleri istediğiniz kişilerle paylaşmanızı, istediğiniz konu veya kişiler ile ilgili görüntülere ulaşmanızı ve onlarla bu çerçevede paylaşımlarda bulunmanızı sağlar. Flickr da bu

araçlara örnektir. (5) Doküman oluşturma araçları ise tek bir doküman üzerinde birden fazla kişinin aynı anda eş zamanlı ya da eş zamansız olarak çalışmasına olanak tanıyan araçlardır. Google Drive'ın sunmuş olduğu doküman araçları bunlara örnek gösterilebilir. (6) Sosyal etkileşim araçları ise facebook gibi insanların ilgilendikleri konular ile ilgili paylaşımlarda buldukları web sayfalarını ifade etmektedir. (7) Coğrafi zenginliği bulunan işbirliği araçları ise Google Earth gibi coğrafi ve haritalama özelliğine sahip ve kullanıcıların birbirleri ile mekânsal bilgileri paylaşabildikleri ortamları içermektedir.

Bunlara ek olarak işbirliğine olanak tanıdığı katılımcı sayısı, eş zamanlı ya da eş zamansız olma, rol tabanlı paylaşım, işbirlikçi arayıp bulma, bireysel katkı, eğlenme ve ilgi çekme ve sosyallik özelliklerine göre de farklı bir sınıflama yapılabilir (Lomas ve diğerleri; 2008).

2.1.3.2 Bilişsel araç olarak bulut bilişim

Bulut bilişim Web 2.0'dan sonra öne çıkan (Armutlu ve Akçay, 2013; Foster, Zhao, Raicu ve Lu, 2008) ve gittikçe büyüyen bir kavramdır (Höfer ve Karagiannis, 2011). Web 2.0'dan sonra öne çıkmasına rağmen bulut bilişimin temelinde çok daha önceleri kullanılmaya başlanan grid hesaplama paradigması ve onunla ilişkili fayda hesaplama, küme hesaplama ve dağıtık sistem gibi teknolojiler bulunmaktadır (Foster ve diğerleri, 2008). Bu bağlamda bulut bilişim daha önceki teknolojileri bir araya getirerek sunan yeni bir hizmet olarak görülmektedir. Bulut bilişim hizmetlerinin toplamını ifade eden bu kavramın (Höfer ve Karagiannis, 2011) birbirinden farklı ve standart olmayan pek çok tanımı bulunmaktadır (Foster ve diğerleri, 2008; Sultan, 2010). Diğer bir ifade ile bulut bilişimin genel kabul gören ortak bir tanımı yoktur.

Bulut bilişim yaygın olarak genellikle internet üzerinden ağ ortamda sunulan bir dizi kaynak ve hizmet grubunu ifade etmektedir (Foster ve diğerleri, 2008; Sultan, 2010). Bulut bilişim internet teknolojileri sayesinde bilişimle ilgili imkânların kitlesel ölçekli olarak çoklu kullanıcıların kullanımına sunulmasıdır (Stevens ve Pettey, 2008). Bilgi paylaşımı bulut bilişimin en ilgi çekici yanı olsa da bulut bilişim bilgi paylaşımından ibaret değildir (Armutlu ve Akçay, 2013).

Bulut bilişim internet üzerinden sunulan hizmet uygulamalarını ve veri merkezleri tarafından sağlanan donanım ve yazılım hizmetlerini ifade eder (Armbrust ve diğerleri, 2010). Bu tanımda veri merkezlerinin donanım ve yazılımları da bulut olarak isimlendirilir. Turan (2011) ise bulut bilişimi kullanıcıların veri depolama aracı olarak kendi bilgisayarlarını kullanmaları yerine üçüncü şahısların sahip olduğu çevrimiçi sunucuları kullanması olarak tanımlamıştır. Bulut bilişim, internet erişimi gerçekleştiren her türlü araçla belirli bir mekâna bağlı kalmadan bulunduğu her noktadan erişim sağlayarak işin daha esnek ve hızlı yapılabildiği, gerektiğinde hizmet ölçeğinin hızlı bir şekilde artırılıp azaltıldığı ve kaynakların kullanımının kolaylıkla izlenebildiği, kontrol edilebildiği ve raporlanabildiği bir yapıdır (Yıldız, 2009: 7).

Bulut bilişim yerel sunuculardan ya da kişisel araçlardan elde edilen bilişim kaynaklarından ziyade paylaşım dayalı bilişim kaynaklarını ifade etmektedir. Bulut bilişim sayesinde kullanıcılar daha önce sahip olmadıkları araçlar aracılığıyla daha hızlı ve daha ucuza bilişim hizmetlerine sahip olabilmektedirler (Kossman ve Kraska, 2010). Örneğin donanım özellikleri ve maliyeti düşük bir bilgisayarla yapabileceklerimiz sınırlıyken bu bilgisayarı bulut teknolojisi sayesinde kuvvetli başka bir bilgisayara bağlayarak elimizdeki bilgisayarın yapabileceklerini arttırmış oluruz (Armutlu ve Akçay, 2013). Burada yüksek performans gerektiren işlemleri buluttaki bilgisayar yaparken biz de elimizdeki bilgisayarda yaptığımız işlemlerin sonuçlarını görüntüleyerek performansını arttırmış oluruz. Bu nedenle Anderson ve Rainie (2010) ileride insanların çoğu yazılım uygulamalarına kendi kişisel bilgisayarları ya da birincil araçları yerine, çevrimiçi ve paylaşımlı olarak bulut bilişimden ulaşım kullanacaklarını belirtmiştir.

Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (The National Institute of Standards and Technology - NIST) tarafından yapılan ve genel kabul gören tanıma göre ise bulut bilişim; ihtiyaç duyulan bilişim hizmetlerinin yapılandırılabilir bilişim kaynaklarının (ağlar, sunucular, depolama alanları, uygulamalar ve servisler gibi) bulunduğu bir havuzda uygun ağı kullanarak minimum yönetim çalışmasıyla ya da servis sağlayıcı etkileşimiyle sunulduğu bir modeli ifade eder (Mell ve Grance, 2011). Bu model istenildiğinde kullanılan, kullanım için herhangi bir işleme gerek kalmayan ve kullanılan kadarı için ödeme yapılan bir modeldir (Yıldız, 2009).

Genel olarak tanımlar incelendiğinde bulut bilişim kavramı kısaca bilişim araçlarının çevrimiçi olarak paylaşılması ve kullanılmasını ifade etmektedir. Foster ve diğerleri, (2008) bulut bilişim tanımlarında yer alan temel özellikleri (1) kitlesel olarak ölçeklenebilir olma, (2) bulut dışındaki müşterilere farklı düzeylerde hizmet verebilme, (3) farklı ölçekli ekonomilere göre sunulabilme ve (4) bu hizmeti istek üzerine sunup dinamik olarak yapılandırılabilme olarak sıralamıştır. Bulut bilişimi geleneksel bilişim hizmetlerinden ayıran temel özellikler ise Höfer ve Karagiannis (2011) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Bulut bilişim, altında yatan alt yapı ve yazılımlardan soyutlanarak sunulan bir hizmettir
- Ölçeklenebilir ve esnek bir altyapı üzerine kurulmuştur
- Talep üzerine servis sağlar ve hizmet kalite garantisi sunar
- Bulut bilişim kaynaklarını kullanmak için ön taahhüt gerektirmez
- Paylaşımlı ve çok kullanıcıdır
- İnternet üzerinden herhangi bir cihaz ile erişilebilir

Bulut bilişimin bu özellikleri geleneksel bilişim teknolojilerine göre bulut bilişimin avantajlarını da ifade etmektedir. Bulut bilişimin bu avantajlarının yanı sıra özellikle kişisel bilgilerle ilgili kurumların ve kullanıcıların güvenlik problemleriyle karşılaşabilecekleri de dezavantajı olarak dile getirilmektedir (Anderson ve Rainie, 2010). Buna rağmen günümüzde pek çok hükümet, araştırma ve işletme kuruluşları artan bilişim ihtiyaçlarını karşılamak ve depolama problemlerini çözmek için bulut bilişimi tercih etmektedirler (Foster ve diğerleri, 2008).

Bulut bilişimin sunmuş olduğu hizmetler altyapı hizmeti, platform hizmeti ve yazılım hizmeti olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Altyapı hizmeti (Infrastructure As A Service, IaaS) en temel bulut bilişim hizmetidir. Bu hizmette kullanıcılara fiziksel iletişim kaynakları sağlanmaktadır. Kullanıcılar sağlanan depolama alanı ya da ağ ortamda kendi yazılımlarını kullanırlar. Amazon EC2, Microsoft Azure Service Platform ve Google Compute Engine bu hizmete örnek verilebilir.

Platform hizmeti (Platform As A Service, PaaS) kullanıcılara kendi uygulamalarını geliştirme imkânı tanır. Bu hizmet türünde servis sağlayıcı kullanıcıların kendi uygulamalarını geliştirip kullanabilecekleri araçları ve ortamı sağlar. OrangeScape, Windows Azure ve Google App Engine bu hizmet türüne örnek gösterilebilir.

Yazılım hizmeti (Software As A Service, SaaS) ihtiyaç duyulan her türlü yazılımı kurulum gerektirmeden bulut üzerinden son sürümleriyle birlikte kullanıcıların hizmetine sunmayı ifade eder. Bu uygulamada kullanıcılar web tarayıcısı üzerinden yazılıma ulaşabilir ve kullanabilir. Microsoft Office 365, Zoho Office Suite ve Google Apps bu hizmet türüne örnek gösterilebilir.

Bulut bilişimin sunduğu hizmet türleri yanında dağıtım türleri de sunulan hizmeti sınıflamak için kullanılır. Bulut bilişimde sunucunun ve kullanıcının konumuna göre özel bulut, genel bulut ve hibrit bulut olmak üzere üç farklı dağıtım türünden bahsedilmektedir. Özel bulut dağıtım türünde bulut bilişim hizmeti sadece bir kurum için özel olarak verilir. Bu hizmet bulut bilişim mimarisinin avantajlarından yararlanmak üzere kuruma özel oluşturulmuş yapılardır ve hizmet, kurum içerisinde kurum güvenlik duvarının arkasında kurulup işletilebilir (Yıldız, 2009: 9). Genel bulut dağıtım türü açık bulut sistemi olarak da adlandırılmaktadır. Bu dağıtım türünde sunulan hizmete kullanıcılar internet üzerinden herhangi bir web tarayıcısı ile ulaşabilmektedirler. Hibrit ya da melez bulut sistemi ise hem genel hem de özel bulut sisteminin aynı anda kullanılmasını ifade etmektedir. Farklı bulut bilişim hizmetlerinin farklı dağıtım türlerinde kullanılması gün geçtikçe artmaktadır.

2.1.3.3 Eğitimde bulut bilişim

Dünya Ekonomi Forumu'nun (World Economic Forum) 2009'da yapmış olduğu araştırmaların sonuçlarına göre bulut bilişimin en çok etkileyeceği alanların başında eğitim gelmektedir. Sultan (2010) da bulut bilişimin eğitimde yeni bir başlangıç oluşturduğunu öne sürmüştür. Eğitimde bulut bilişimin öneminden bahsedilmesine rağmen eğitimde bulut bilişim ile ilgili çalışmaların sayısı sınırlı olmakla birlikte genellikle bu çalışmalar kuramsal araştırma niteliğindedir (Sevli, 2011), bulut bilişim araçlarının öğretim süreçlerine entegrasyonu konusunda yapılmış çalışmalara daha az rastlanmaktadır (Horzum, Kıyıcı ve Akgün, 2015). Bu nedenle eğitimde bulut bilişimin kullanımı ile ilgili uygulamalı araştırmalara ihtiyaç vardır. Dünya Ekonomi Forumu'nun yayınlamış olduğu raporda bulut bilişimin eğitimi dönüştürme ve geliştirme etkilerinden bahsedilirken eğitimde bulut bilişimin düşük maliyetli simülasyon, küresel kaynaklara erişim ve yüksek etkileşimli işbirlikli öğrenme amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir (World Economic Forum, 2010). Angadi

(2015) de eğitimde bulut bilişimin öğretim ve araştırma etkinliklerine sağladığı desteği bulut bilişim hizmet türlerine göre örnekler vererek Tablo 4’de açıklamıştır.

Tablo 3. Öğretim ve Araştırma Etkinlikleri İçin Bulut Bilişim (Angadi, 2015: 127)

Bulut Hizmeti	Öğretim Etkinlikleri	Araştırma Etkinlikleri
Yazılım Hizmeti (SaaS)	<p>-Öğrenciler laboratuvar için çok iyi bilinen standartlaşmış yazılımları kullanabilirler. Örneğin mühendislik öğrencileri deneysel modellerini çalıştırmak için simülasyon yazılımlarını kullanabilirler. İşletme öğrencileri deneyim kazanmak için muhasebe yazılımlarını kullanabilirler. Google Docs gibi uygulamalar öğrencilerin çalışmasına ve hesaplama yapmasına yardımcı olabilir.</p> <p>- Bu hizmet öğretim etkinliklerinde yapılacak ortaklaşa çalışmalarda maliyeti düşürür ve işbirliğini artırır.</p>	<p>-Araştırma uygulamaları ve araçları (hesaplama simülasyonları, bilimsel akış diyagramları, yüksek performanslı veri görüntüme gibi) yazılım hizmetleri aracılığıyla sağlanabilir.</p>
Platform Hizmeti (PaaS)	<p>-Platform hizmeti özellikle bilişim öğrencilerine öğrenme ve deneyim kazanmaları için programlama araçları ve ortamı sunar. Örneğin öğrenciler web programcılığı için Google App Engine, Amazon Hadoop veya benzeri platformları kullanabilirler.</p> <p>-Ayrıca ekonomi, bilişim ve farklı disiplinlerdeki öğrenciler kendi simülasyonlarını ya da analiz araçları yapmak için platform hizmeti (MathLab gibi) kullanabilirler.</p>	<p>-Öğretim etkinliklerinde olduğu gibi platform hizmeti özel araştırma araçları geliştirerek araştırma etkinliklerini desteklemek amacıyla kullanılabilir.</p>
Altyapı Hizmeti (IaaS)	<p>-Bu hizmet öğrenci laboratuvarları ve kişisel kullanım için makineler sağlayabilir. Öğrenciler işletim sistemli sanal makineler, laboratuvar etkinlikleri, iletişim ve işbirliği araçları vb. tasarlayabilirler. Üniversiteler açısından böyle uygulamalar yapmak için kısa süreliğine ve aynı anda çalışacak çok sayıda makine gerekmektedir, bulut bilişim maliyeti azaltır ve yönetimi kolaylaştırır.</p>	<p>-Özellikle bilişim olmak üzere çeşitli alanlarda araştırmalar için genellikle anlık hesaplama gereksinimleri olabilir. Bazı hesaplama modelleri için çok geniş ölçekli ve kısa süreliğine kullanılacak kaynaklar gerekebilir. Bu gibi durumlarda bulut bilişim altyapı hizmeti iyi bir özumdür.</p>
Veri Hizmeti (DaaS)	<p>-Öğretim için bulut bilişim veri hizmeti öğretim sunuları, ders içeriği, sınav kağıtları gibi öğretim materyallerini depolamak için kullanılabilir.</p>	<p>-Bulut bilişim araştırmalar için veri ve yayın kaynağı olarak kullanılabilir. Diğer bir ifade ile araştırma kaynaklarının paylaşımı için kullanılabilir.</p>

Bulut bilişimin eğitime sağladığı en büyük katkı düşük maliyetle öğrenme içeriğine istenilen zamanda istenilen yerden ulaşma imkânı tanınmasıdır (Isaila, 2014). Buna ek olarak bulut bilişimin eğitime sağladığı katkılar esneklik, geliştirilmiş kullanılabilirlik, daha az altyapı ihtiyacı, eğitime odaklanma ve son kullanıcı memnuniyeti olarak sıralanabilir (Unesco IITE, 2010). Bulut bilişim ister küçük ister çok geniş ölçekli olsun ihtiyaç duyulan hizmeti sunarak esneklik sağlamış olur. Herhangi bir öğrenme yönetim sisteminin sunmuş olduğu kullanılabilirlik oranının üzerinde, eğitim kurumlarına % 100'e varan kullanılabilirlik sunmaktadır. Ayrıca bilişimle ilgili pek çok yükü eğitim kurumlarının üzerinden aldığı için kurumların eğitim ve araştırma üzerine odaklanmalarını sağlamaktadır. Son olarak da son kullanıcılar için herhangi bir kurulum ve donanım ihtiyacı gerektirmediği için de özellikle öğrenci memnuniyeti sağlamaktadır.

Tan ve Kim (2011) bulut teknolojisinin eğitimde kullanım amaçlarını sınıflayan bir tablo hazırlamışlardır. Bu tabloda (Tablo 4) bulut teknolojisinin kullanılacağı kategoriler üçe ayrılıp e-öğrenme, iletişim ve yönetim olarak sıralanmıştır.

Tablo 4. Eğitimde Bulut Uygulamaları (Tan ve Kim, 2011:642)

Kategori	Bulut uygulamalarının kullanılabilir alan	Bulut tabanlı uygulamaların kullanıcı paydaşlar		
		Öğretmen	Öğrenci	Yönetici
e-öğrenme	Ders içerik yönetimi	X	X	
	İşbirlikli öğrenme	X	X	
İletişim	e-posta iletişimi	X	X	X
	Bildirimlerin yönetimi	X	X	X
Yönetim	Okula kayıtların yönetimi		X	X
	Kayıt yönetimi		X	X
	İnsan kaynakları yönetimi	X		X

Bulut teknolojisine dayalı uygulamaların eğitimde kullanımı önemli bir yere sahiptir. Birçok ülkede eğitim sektörüne ücretsiz e-posta hizmeti sağlayan Google ve Microsoft eğitimde bulut bilişim kullanımına öncülük eden şirketlerdir (Unesco IITE, 2010). Bu şirketler tarafından geliştirilen uygulamalar, kullanıcılara e-posta, anlık mesajlaşma, takvim oluşturma ve yönetme, doküman hazırlama, web sayfası oluşturma, belgeleri depolama imkanı ve başkalarıyla işbirlikli çalışma imkanı sunmaktadır.

2.1.3.4 Bilişsel araç olarak Google Drive

Google ücretsiz kullanıcı hesabı ile birlikte sunmuş olduğu üretkenlik ve işbirliği için tasarlanmış araçları sayesinde bir arama motorundan daha fazlası haline gelmiştir (Thompson, 2008). Google Drive (GD) da Google tarafından sunulan bulut teknolojisine dayalı bir uygulama grubudur. İlk olarak “Google Dokümanlar” (Google Docs) olarak ortaya çıkmıştır. Daha sonra bu isim, sadece doküman ekleme ve paylaşma işlevi gibi anlaşıldığı için değiştirilmiştir. GD depolama hizmeti ile beraberinde Google hizmetlerini ve araçlarını da sunmaktadır. GD’nin kullanıcılarına sunduğu özellikleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- **Depolama ve Paylaşım:** GD’nin sunmuş olduğu en önemli hizmet depolama alanıdır. Bu depolama alanına istediğiniz yerden istediğiniz aracı kullanarak ulaşabilirsiniz. GD’nin 15GB’lık ücretsiz sunmuş olduğu depolama alanına dosya formatı ne olursa olsun kaydedilebilir. 15 GB’lık ücretsiz kullanım alanı ücretli olarak genişletilebilir. GD’nin diğer bir özelliği de dosya paylaşımıdır. Depolama alanına kaydedilen belgeler kolaylıkla başka kişilerle paylaşılabilir ve bu dosyalar üzerinde ortaklaşa çalışılabilir.
- **Google ile Entegrasyon:** GD’nin başka bir özelliği de Google ile entegre olmasıdır. Bu sayede diğer Google uygulamaları ile uyumlu çalışma imkanı sağlar. Örneğin Gmail ile entegre çalıştığı için Gmail’de bulunan mail eklentileri kolaylıkla GD’a eklenebilir ya da depolama alanında bulunan resimler Google+Fotoğraflar ile kolaylıkla kullanılabilir.
- **Uygulamalar:** GD’nin sunmuş olduğu uygulamalar sayesinde doküman, elektronik tablo, sunu ya da elektronik formlar hazırlanabilir. Quickoffice özelliği sayesinde MS Office belgelerini yazılım kurmaya gerek kalmadan

görüntülemeye ve düzenlemeye imkan tanır. AJAX yöntemiyle geliştirilen tarayıcı editörü sayesinde belgeler üzerinde yapılan değişiklikleri kaydetmeye gerek kalmadan 30 saniyelik periyodlarla kaydetmektedir (Dekeyser ve Watson, 2006).

- **Masaüstü ve Çevrimdışı Çalışma:** GD'nin aynı zamanda masaüstü uygulaması da bulunmaktadır. Masaüstü uygulaması bilgisayara kurulduğu zaman GD depolama alanı sanki bilgisayardaki bir klasör gibi kullanılabilir. GD'nin mobil cihazlar için de uygulaması bulunmaktadır. GD masaüstü ve mobil uygulamaları sayesinde GD'deki belgelere çevrimdışı da ulaşılabilir ve üzerinde düzenlemeler yapılabilir.

Dekeyser ve Watson (2006) GD'nin en önemli faydalarının herhangi bir kurulum gerektirmesi ve sadece bir kullanıcı girişi ile kullanılmaya başladığından kullanımının kolay olması ve aynı anda birden fazla kullanıcıya çalışma imkanı sağladığından eş zamanlı işbirliğine olanak tanınması olduğunu belirtmiştir. Kittle ve Hicks (2009) ise öğretim amaçlı GD ile yapılabilecek etkinlikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Beyin fırtınası için fikir listesi oluşturmak
- Kaynakların listesini bağlantılarıyla birlikte kolaylıkla grup üyeleriyle paylaşmak ve kontrol edilmesini sağlamak
- Bir ödev için yazılan önemli ve kafa karıştırıcı kelime ve cümleler için amacı ve hedef kitleyi açıklığa kavuşturmak
- Akranların yanıtlaması için ödevlerle ilgili sorular oluşturmak
- Önemli yerleri göstermek için metnin bir parçasını vurgulamak veya kopyalamak
- Bir taslak üzerinde önemli noktaları tartışmak için anlaşılmayan yerler ve amaç hakkında sorular sormak ve kullanıcıları yorum yazmaya davet etmek
- Bir blog gönderisi, bir wikinin tartışma sayfasındaki yorumlar aracılığıyla veya GD yorum özelliğiyle taslaklara yanıt vermek
- Taslakları düzenlemek, üzerindeki değişikliklere bakmak ve değişikliklerle ilgili mekanik ve sözel kararları tartışmak
- Diğerlerinin çalışmalarını gözden geçirmek, ayrıntı eklemek, fikirleri yeniden düzenlemek ve yazının geneli için katkıda bulunmak

- Değişikliklerin neden ve nasıl yapıldığını açıklamak için tartışma ve not eklemek

Ders içinde ve dışındaki faaliyetleri GD üzerinden yürütmek hem öğretmenlere yönetme ve değerlendirme açısından kolaylık sağlarken teknolojiyi de derslere entegre ederek öğrencilerde daha etkili ve verimli öğrenmeler gerçekleştirilebilir. Ayrıca GD ve benzeri araçları kullanmak için öğrencilerin standart bir teknolojiye sahip olmaları gerekmez. Öğrenciler ister masaüstü bilgisayar, ister laptop, ister akıllı telefon ya da tablet bilgisayarlardan da bu etkinlikleri takip edebilirler.

Yang (2010) özellikle dil öğretiminde doküman aracı olarak GD'nin sağladığı kolaylıklardan bahsetmiş ve öğrencilerin özellikle yazarlık becerilerinin gelişmesi konusunda büyük önem taşıdığını ve eşzamanlı iletişim sağlamasının önemini vurgulamıştır. Oxnevad (2012) GD sunu aracının özelliklerinden bahsederken öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerini ve işbirliği ile çalışma becerilerini geliştirdiğini özellikle genç öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirmek için öğrenme süreçlerine bu teknolojinin entegre edilebileceğini belirtmiştir. Godwin-Jones da (2008) GD'nin öğrencileri sadece işbirliği ile çalışmaya motive etmekle kalmayıp birbirlerinin çalışmalarını eleştirme ve değerlendirme gibi ileri düzey düşünme becerilerini de arttırdığını belirtmiştir.

2.1.4 Öğrenme

Öğrenme, insanların davranışlarını ve yaşamlarını değiştirme ile ilgilidir ve bir dönüşüm sürecini ifade eder (Kalagiakos ve Karampelas, 2011). İnsanlar öğrenmenin önemli olduğu konusunda hemfikirdirler (Schunk, 2009) ve yaşamları boyunca öğrenme sürecinin ya da çabasının içindedirler (Şimşek, 2011). İnsan hayatı için bu denli önemli olan öğrenmenin pek çok araştırmacı tarafından farklı yaklaşım ve kuramlara göre yapılmış farklı tanımlarını bulmak mümkündür. Yapılan tanımlar incelendiğinde öğrenme, büyüme ve vücutta değişik etkilerle oluşan geçici değişimlere atfedilmeyecek, yaşantı ürünü olarak meydana gelen davranışta ya da potansiyel davranıştaki nispeten kalıcı izli değişim olarak tanımlanabilir (Senemoğlu, 2013: 94). Öğrenme yeni hareketler geliştirmeyi ya da mevcut olanları değiştirmeyi içerir ve öğrenmeyi doğrudan değil de öğrenme ürünlerini ve

sonuçlarını doğrudan gözlemleyebiliriz (Schunk, 2009). Bu konuda en çok karşılaşılan kavram performanstır. Performans ve öğrenme birbiri ile karıştırılan kavramlardır. Öğrenme, insanın yaptıklarını ifade eden performansın bileşenlerinden sadece birini oluşturur (Morgan, 1982). Performans, öğrenme ve diğer bireysel etkenlerin etkileşimiyle oluşur. Buna rağmen öğrenmenin ölçüp inceleyebildiğimiz kısmını performans oluşturur (Morgan, 1982). Öğrenmeyi ölçerken geleneksel testler ve performans değerlendirme araçları kullanılmaktadır. Geleneksel testler “Bir şeyi biliyor musunuz?” sorusunu cevaplamaya yardımcı olurken performans değerlendirme “Bildiğinizi ne kadar iyi kullanabiliyorsunuz?” sorusunu cevaplamaya yardımcı olur (Hibbard, 1996). Öğrenme, geleneksel testlerle sözlü, açık uçlu, kısa cevaplı, çoktan seçmeli ve eşleştirme soruları kullanılarak değerlendirilir. Performans değerlendirme, öğrenciye verilen görevle gözlenebilen somut bir performans veya somut bir ürünle sonuçlanmakta ve genellikle dereceli puanlama anahtarları kullanılarak değerlendirilmektedir.

Bilimin pek çok dalında araştırma yaklaşım ve tekniklerinin gelişmesi öğrenme ile ilgili yapılan araştırmalara da yansımış ve öğrenme ile ilgili gelecek araştırmalara daha fazla içerik sunmuştur. Öğrenme ile elde edilen bu gelişmelerden bazıları Bransford, Brown ve Cocking (2000) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Bilişsel psikoloji alanındaki gelişmeler matematik, bilim, okuryazarlık, sosyal bilimler ve tarih gibi çok çeşitli alanlardaki problemleri çözmek için insan yeteneklerinin altında yatan performans bileşenlerini bilgiyi yapılandırma ilkelerini anlamamıza yardımcı olmuştur.
- Gelişim araştırmacıları genç çocukların biyoloji ve fen alanlarındaki temel ilkeleri anlamalarını, sayısal, sözel ve kişisel gelişim sağlamak için sorun çözme ve mantık yürütmenin küçük yaşlarda müfredata entegre edilmesi gerektiğini göstermiştir.
- Öğrenme ve transfer ile ilgili araştırmalar insanların öğrendiklerini yeni durumlarda kullanabilmeleri için öğrenme deneyimlerini yapılandırmada önemli ilkeler ortaya koymuştur.
- Sosyal psikoloji, bilişsel psikoloji ve antropoloji çalışmaları öğrenmenin gerçekleştiği yerlerdeki sosyo-kültürel pek çok özelliğin ve beklentilerin öğrenmeyi ve transferini etkilediğini göstermiştir.

- Nörobilim, laboratuvar araştırmalarıyla birlikte öğrenmeyle ilgili pek çok kanıt sağlamış, beynin fiziksel ve işlevsel yapısını ortaya koymuş ve öğrenmeyle nasıl değiştiğini göstermiştir.
- Bilişsel – gelişim araştırmacıları ve eğitimciler arasında öğrenme ortamlarında işbirlikli çalışmaların tasarlanması ve değerlendirilmesi öğrenme ve öğretme ile yeni bilgiler ortaya çıkarmıştır. Buna ek olarak araştırmacılar uzman öğretmenlerin deneyimlerini paylaşmalarıyla uygulamanın bilgeliğinden faydalanarak öğrenme için yeni yollar keşfetmektedirler.
- Gelişen teknolojiler öğrenmeye rehberlik etmek ve geliştirmek için birkaç yıl önce hayal bile edilemeyen pek çok fırsat sunmaktadır.

Bransford, Brown ve Cocking (2000) tarafından belirtilen bu gelişmelerden de anlaşıldığı üzere bilişsel ve nörobilişsel çalışmalar, öğrenme durumları, işbirlikli çalışma ve buna ek olarak yeni teknolojiler ile ilgili çalışmalar öğrenmeyle ilgili yeni bilgiler ortaya koymakta ve öğrenmeyi daha iyi anlamamızı sağlamaktadır. Bu çalışmada da son yıllarda kullanımı yaygınlaşan bulut bilişim teknolojilerinin farklı zorluktaki görevlerde işbirlikli ve bireysel çalışmalara entegre edilmesinin öğrenme üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bulut bilişim tabanlı öğrenmenin etkililiğinin incelendiği çalışmalarda bulut tabanlı öğrenmenin grup çalışmaları ve işbirliği açısından etkili olduğu, öğrencilerin motivasyonları ve bu araçlara yönelik algılarına olumlu yönde etki ettiği ortaya koyulmuştur (Horzum ve diğerleri, 2015: 33). Özellikle e-öğrenme sistemlerinin donanım ve yazılım ihtiyacının yüksek olduğu alanlardan biri olduğu ve öğrenme sistemlerinde bu ihtiyacın karşılanmasında en etkili çözümün bulut bilişim olduğunu belirtilmiştir (Guoli ve Wanjun, 2010; Pocatilu, Alecu ve Vetrici 2010). Bulut bilişim öğretimi geliştirme, esnekliğini arttırma ve alt yapı maliyetini düşürme gibi pek çok imkan sağlayarak eğitim alanına bir devrim getirmiştir (Alabbadi, 2011; Guoli ve Wanjun, 2010; Ma, Zheng, Ye ve Tong, 2010; Mathew, 2012).

2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde öncelikle bilişsel yük ile ilgili yapılan araştırmalara, daha sonra sırasıyla bilişsel araçlar, çevrimiçi işbirliği, bulut bilişim ve Google Drive ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.2.1 Bilişsel Yük İle İlgili Araştırmalar

Çoklu ortamlarda videoların bilişsel yüklenme üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla Homer, Plass ve Blake (2008) tarafından yapılan deneysel çalışmada 51 üniversite öğrencisi ile uygulamalar yapılmıştır. Deney gruplarından birinde öğretim elemanının görüntüsüyle birlikte ilerleyen görüntülü ve sesli sunum kullanılırken ikinci deney grubunda sadece sunum ve sunumla birlikte sesli anlatım kullanılmıştır. Araştırma sonucunda iki deney grubunda başarı arasında anlamlı fark bulunmazken sunumla birlikte ilerleyen öğretim elemanının görüntülü ve sesli anlatımının kullanıldığı gruptaki öğrencilerin bilişsel yük düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kirschner, Paas ve Kirschner (2008b) yapmış oldukları çalışmada bireysel ve grup çalışmalarındaki bilişsel yük ve öğretim verimliliğini incelemişlerdir. Biyoloji dersinde 70 lise öğrencisi ile yaptıkları uygulamada aynı görevde 16 öğrenci bireysel 54 öğrenci de üçer kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Araştırma sonucunda grup çalışması yapan öğrencilerin bilişsel yüklerinin bireysel çalışan öğrencilerden anlamlı derecede daha düşük, öğretim verimliliğinin de anlamlı derece daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Chen ve Chang (2009) yapmış oldukları deneysel çalışmada bilişsel yük, yabancı dil anksiyetesi ve görev performansı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 88 üniversite öğrencisi ile yapılan araştırmada İngilizce dinleme ve anlama görevinde öğrencilerin performansları incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda yabancı dil anksiyetesinin çalışan bellek kaynaklarını daha fazla kullanıp daha fazla bilişsel yüke neden olduğu ve öğrencilerin görev performansını olumsuz etkilediği ortaya konulmuştur. Ayrıca anksiyetenin olduğu durumlarda öğrencilerin zihinsel kaynaklarını öğrenme

görevlerine yönlendirmeleri için öğretmenlerin ve öğrenme çevrelerinin destekleyici olması gerektiği vurgulanmıştır.

McQuaid (2009) asenkron e-öğrenme öğrencilerinin derse katılımlarını etkileyen bilişsel yük etkilerini incelemiştir. Bu amaçla beş farklı görevde öğrencilerdeki bilişsel yük etkilerini incelemiştir. Bu görevler (a) bilgisayar temelli görüşme, (b) sanal ders odalarında görüşme, (c) ders içeriğini başarmak, (d) e-öğrenen haline gelmek ve (e) bilgisayar aracılı etkileşimi başarma görevleridir ve bu görevlere yönelik öz yeterlik algısı ile bilişsel yük düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonucunda beş tür göreve dair algılanan özyeterlik ile bilişsel yük arasında orta düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Özyeterliğin düşük olarak ölçüldüğü durumlarda bilişsel yük yüksek bulunmuştur.

Mendel (2010) arayüz tutarlılığı ve bilişsel yükün, öğrencilerin bilgi arama görevlerindeki performansları üzerindeki etkilerini incelemek için yapmış olduğu çalışmada öğrencilere farklı içsel, konu dışı ve etkili bilişsel yükün sunulduğu arayüzlerle uygulamalar yapılmıştır. Arayüzün görünüş ve dokunuşunu ifade eden ve kullanılabilirliğin temel unsurlarından biri olan arayüz tutarlılığı fiziksel, iletişimsel ve kavramsal olmak üzere üç boyuta göre tutarlı ve tutarlı olmayan arayüzler kullanılmıştır. BYK kullanılarak da öğrencilere asıl bilişsel yük ve konu dışı bilişsel yük olmak üzere olmak üzere iki tür bilişsel yüke göre farklı görevler verilmiştir. Asıl bilişsel yük için öğrencilere finans problemleri (yüksek bilişsel yük) ve seyahat problemleri (düşük bilişsel yük) verilmiştir, konu dışı bilişsel yük de gereksiz ve konu ile ilgisiz linkler sunularak (yüksek bilişsel yük) ya da sunulmayarak (düşük bilişsel yük) kontrol edilmiştir. 48 katılımcı dört farklı web sayfasında 24 sorunun cevabını aradığı çalışma sonucunda arayüz tutarlılığının ve iki tür bilişsel yükün performansı etkilediği ortaya konulmuştur. Özellikle yüksek bilişsel yükün bulunduğu zor görevlerde ara yüz tutarlılığının kullanıcı performansındaki hataları azalttığı belirtilmiş ve kullanıcı tutarlılığını belirlerken görev zorluğunun dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Erlandson, Nelson ve Savenye (2010) çok kullanıcıli eğitsel sanal ortamlarda kullanılan iletişim biçiminin öğrencilerin bilişsel yük ve sorgulayıcı fen öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 78 üniversite öğrencisi ile yürütülen çalışmada sanal ortamlarda gerçekleştirilen işbirliği çalışmaları için bir grupta kişiler arası iletişim metin tabanlı, diğer grupta da ses tabanlı gerçekleştirilmiştir. Araştırma

sonucunda ses tabanlı iletişim, öğrencilerin bilişsel yüklenmelerini metin tabanlı iletişimden daha olumlu yönde etkilerken öğrencilerin öğrenmelerinde herhangi bir farklılık yaratmadığı ortaya konulmuştur. Bu nedenle çok kullanıcıli sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilişsel yüklenmelerini azaltmak için ses temelli iletişimin kullanılması önerilmiştir.

Kirschner, Paas ve Kirschner (2011) yapmış oldukları çalışmada grup çalışmalarının bireysel çalışmalardan daha etkili olma nedenini araştırmışlardır. Çalışmada 53 lise öğrencisi bireysel ve grup çalışması yapmak üzere iki gruba ayrılmış ve uygulamalar bu iki grup ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında öğrencilere düşük ve yüksek karmaşıklık düzeyinde iki farklı görev sunulmuştur. Bu görevler farklı geometrik şekillerin alan hesaplaması ile ilgilidir. Görevlerden birinde basit bir geometrik şekil verilirken diğerinde karmaşık ve alan hesaplaması diğerine göre daha zor olan bir geometrik şekil verilmiştir. Görevlerden önce her iki gruba da o görev için harcayacakları zihinsel çaba ile ilgili tahminleri sorulmuştur. Düşük karmaşıklığa sahip görevde bireysel ve grupla çalışan grupta bilişsel yük açısından anlamlı fark bulunmazken yüksek karmaşıklığa sahip görevde grup çalışması yapan öğrencilerin bilişsel yük tahminleri anlamlı olarak bireysel çalışan öğrencilerden daha düşük bulunmuştur. Araştırma sonucunda yüksek karmaşıklığa sahip görevlerde grup çalışmasının bilişsel yükü azalttığı vurgulanmıştır.

Na (2012) web üzerinden bilgi arama görevlerinde 54 öğrenci ile yaptığı uygulamalarla doktora tez çalışmasını yürütmüştür. Öğrencilere bilgi arama görevi verilen çalışmada, deney grubundaki öğrencilere bilişsel yükü etkileyecek etkinlikler düzenlenmiş kontrol grubunda bilişsel yük etki edilmemiştir. Deney grubundaki öğrencilere aynı anda birden fazla görev verilerek (zihinsel talep), görev için zaman sınırlaması konularak (zamansal talep) ve ekran klavyesi kullanılarak (engelleme) ile bilişsel yük artırılmış ve araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında hem bilişsel yük hem de görevi gerçekleştirme açısından anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha az sorgulama yapmışlardır.

Greenfield (2013) ortaokul öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada bilgi edinme ve zihinsel çaba üzerinde e-okuyucu olmanın etkilerini incelemiştir. Bilişsel yük kuramı çerçevesinde yürütülen çalışmada 124 ortaokul öğrencisi ile yapılan uygulamalarda deney grubunda elektronik ortamda okuma gerçekleşirken kontrol grubunda yazılı

belgeler verilmiştir. Araştırma sonucunda kontrol grubu öğrencileri daha fazla zihinsel çaba harcadıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle ortaokul düzeyinde konu dışı bilişsel yükü azaltmak amacıyla e-okuyucuların kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Gillmor (2013) ise eğitimde ölçme etkinliklerinde bilişsel yük açısından çalışmaların eksik olmasından yola çıkarak matematik alanında on beş tane çoktan seçmeli soruyu bilişsel yükü azaltma ilkelerine göre düzenlemiştir. 222 katılımcıyla gerçekleştirmiş olduğu çalışmanın sonucunda bilişsel yük ilkelerini dikkate alarak düzenlediği sınavın katılımcıların performansını geliştirdiğini belirtmiştir.

Bernal (2014) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında öğrenen kontrolünün ve bilgi sunum türünün öğrencilerin bilişsel yüklenmeleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. 200 üniversite öğrencisinin katılmış olduğu çalışmada öğrenen kontrolünün olduğu ve olmadığı iki grupta metnin olmadığı sesli, metnin olduğu ve sesli, anahtar kelimelerin olduğu ve sesli olmak üzere üç tür biçimde bilgi sunumu yapılmıştır. Yabancı dil eğitimine yönelik yapılan uygulamalar sonucunda anahtar kelimeler ve sesli içeriğin bulunduğu grup diğerlerine göre, öğrenen kontrolü olan grup da olmayan gruba göre daha iyi performans sergilerken bilişsel yük açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

2.2.1.1 Bilişsel yük ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar

Bilişsel yük ile ilgili son otuz yıldır pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen ülkemizde bilişsel yük ile ilgili yapılan çalışmalar son on yılda artış göstermiştir. Bu bölümde bilişsel yük ile ilgili Türkiye’de yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

Kablan’ın (2005) yapmış olduğu doktora tez çalışmasının amacı, bilgisayar destekli öğretim sürecinde yazılı metin ve animasyonlara uygulanan değişik sunu yaklaşımları arasında öğrenme düzeyi, öğrenme süresi ve öğretim verimliliği açısından fark olup olmadığını belirlemektir. Bu çalışmada farklı tasarım yaklaşımlarına dayanan iki tür öğretim materyalinin etkisi, bilişsel yük bakışıyla karşılaştırılmıştır. Araştırmada deneysel yöntem kullanılmış ve 7.sınıf fen bilgisi dersine devam eden 84 öğrenciyle çalışılmıştır. Araştırmada iki farklı deney grubunda uygulamalar yapılmıştır. Her iki grupta da aynı yazı ve animasyonlar kullanılmış fakat bir grupta kullanılan yazı ve animasyonlar ayrılmış ekranlarda sunulurken diğer grupta yazılar ve animasyonlar bütünleştirilerek sunulmuştur.

Araştırma sonucunda yazılı metin ve animasyonların mekânsal olarak bütünleştirme yaklaşımının öğrencinin sarf etmesi gereken zihinsel çabayı yani bilişsel yükü azalttığı ve öğrenmeye ve öğretim verimliliğine daha fazla yarar sağladığı belirlenmiştir.

Kılıç (2006) çoklu ortamlara dayalı öğretimde paralel tasarım ve görev zorluğunun üniversite öğrencilerinin başarılarına ve bilişsel yüklenmelerine etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmasını Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi ve Sosyal Bilgiler Eğitimi Bölümlerinde okuyan toplam 77 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre paralel ve paralel olmayan ortamda çalışan öğrencilerin bilişsel yük ve başarı puanları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiş, paralel ortamdaki öğrencilerin daha az bilişsel olarak yüklendiği ve daha yüksek başarı puanlarına sahip olduğu belirtilmiştir. Araştırmada görev zorluğuna göre yapılan incelemelerde bilişsel yük açısından anlamlı farklılık bulunmuş, görev zorluğu arttıkça bilişsel yükün de arttığı ortaya konulmuştur.

Sezgin (2009) tarafından yapılan çalışmanın amacı bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü lisans programı ikinci sınıf ölçme ve değerlendirme dersinde Mayer'in Çoklu Ortamda Öğrenme Bilişsel Kuramı ilkelerine göre hazırlanmış öğretim yazılımıyla yapılan öğretimin, öğrencilerin istatistiksel kavramlar akademik başarı testi son test toplam puanlarına, son test hatırlama düzeyi puanlarına, son test kavrama düzeyi puanlarına, son test uygulama düzeyi puanlarına, kalıcılık testi toplam puanlarına, kalıcılık testi hatırlama düzeyi puanlarına, kalıcılık testi kavrama düzeyi puanlarına, kalıcılık testi uygulama düzeyi puanlarına ve bilişsel yük puanlarına etkisini araştırmaktır. Çalışmanın sonunda, deney grubunda çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı ilkelerine göre hazırlanmış öğretim yazılımıyla bilgisayar ortamında gerçekleştirilen öğretimin, kontrol grubunda bilgisayar sunusu ile gerçekleştirilen öğretime oranla öğrencilerin toplam akademik başarıları, öğrenme düzeyleri, öğrenmedeki kalıcılık ve bilişsel yükleri üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Çoklu ortam öğrenme bilişsel kuramı ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerde daha az bilişsel yük oluşturduğu ortaya konulmuştur.

Kılıç (2009) amaç tabanlı kurgu yaklaşımı temel alınarak hazırlanmış çoklu ortam yazılımlarındaki bilişsel yükün farklı çalışan bellek kapasitesine sahip öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında karma araştırma yöntemi

kullanmış ve iki çalışma yapmıştır. Birinci çalışmanın bulguları, konu dışı bilişsel yükü azaltan ilkelerin öğrenme kazanımlarını arttırdığını, harcanan zihinsel çabayı azalttığını ve öğrencilerin motivasyonlarını ve doyumlarını pozitif yönde etkilediğini göstermiştir.

Hiper ortam yapılarının ve bilişsel stilin farklı bilgi türlerinin öğrenilmesi, bilişsel yüklenme ve gezinim örüntüsü üzerindeki etkisini inceleyen Güngör (2010) 55 üniversite öğrencisiyle istatistik öğretimine yönelik farklı hiper ortamlarla uygulamalar yapmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda bilişsel yük açısından elde edilen sonuçlar öğrencilerin bilişsel yüklenme düzeylerinin hiperortam yapılarına göre farklılaşmamakla birlikte işlemsel bilgede alan-bağımlıların alan-bağımsızlara göre anlamlı düzeyde daha fazla bilişsel olarak yüklendiklerini göstermiştir.

Katırcı (2010) tarafından yapılan doktora tez çalışmasının amacı farklı türde hazırlanmış çoklu ortamların öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine, kavramsal anlama düzeylerine ve bilişsel yüklerine etkisini incelemektir. Bu amaçla araştırma kapsamında kavramsal değişim metinleri, düşük düzeyde etkileşim içeren kavram karikatürleri ile animasyon ve simülasyonlardan oluşan üç farklı çoklu ortamın öğrencilerin Newton'un hareket kanunları konusundaki bazı kavram yanılgılarının giderilmesine, bu konudaki kavramsal anlama düzeylerine ve bilişsel yüklenmelerine etkileri sınanmıştır. 86 üniversite öğrencisi ile yürütülen çalışmada etkileşimli kavram karikatürü, animasyon-simülasyon ve kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı üç farklı deney grubu ile uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda animasyon ve simülasyonlardan oluşan çoklu ortam ile eğitim alan öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre bilişsel yüklerinin daha düşük ve kavram yanılgısı ile ilgili başarı puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taşkın'ın (2011) yüksek lisans tez çalışmasının amacı e-öğrenme ortamlarında biçimsel ve içerikten kaynaklanan faktörlerin bilişsel yük ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemek ve öğrenci başarısı ile bilişsel yüklenme arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını incelemektir. Mayer'in bilişsel yükü azaltmaya yönelik ilkelerinin dikkate alınarak hazırlandığı iki farklı öğretim ortamının kullanıldığı iki deney grubu ve bir kontrol grubuyla yapılan çalışmada üniversite öğrencileri ile uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda bilişsel yük ve başarı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Deney grupları ve

kontrol grupları arasında başarı ve bilişsel yük açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, bilişsel yük ve çoklu ortam tasarımı ilkelerini dikkate alan, özellikle e-öğrenme ortamlarında gerçekleştirilecek yeni araştırmaların yapılması ihtiyacından bahsedilmiştir.

Takır (2011) Bilişsel Yük Kuramı (BYK) ilkelerine göre geliştirilmiş bir dersin 7. sınıf öğrencilerin Cebir başarısına ve bilişsel yüklerine etkisini incelediği çalışmasında BYK ilkelerine göre hazırlanan öğretim tasarımı deney grubunda; MEB tarafından önerilen mevcut program ise kontrol grubunda kullanılmıştır. Bütün testlerin ortalamalarında, deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuş ve nitel bulgularla da desteklenmiştir. BYK ilkelerine göre gerçekleştirilmiş öğretim tasarımı grubunda başarı testi ve öğretim verimliliği puanlarının daha yüksek bilişsel yük puanlarının daha düşük olduğu belirtilmiştir.

İzmirli (2012) doktora tez çalışmasında farklı çoklu ortam sunum türleriyle (yazılı metin+animasyon veya ses+animasyon) farklı ilerleme hızlarında (öğrenen hızı veya sistem hızı) yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarı, bilişsel yük, çalışma süresi, bilgisayar özyeterlik algısı ve pozitif duygularına etkisini incelemiştir. Bilgisayar II dersini alan 97 üniversite öğrencisi ile yürütülen çalışmanın sonucunda akademik başarı açısından sunum türü (metin+animasyon, ses+animasyon) ve ilerleme hızı (öğrenen hızı, sistem hızı) değişkenlerine göre ve ortak etkileşim etkisine göre anlamlı fark bulunmamıştır. Bilişsel yük açısından sunum türü ve ilerleme hızı değişkenlerine göre anlamlı fark bulunmazken sunum türü ve ilerleme hızı ortak etkileşim etkisine göre anlamlı fark bulunmuştur. Metin ve animasyon sunum türünün kullanıldığı ve öğrenci hızında ilerleyen ortamda öğrencilerin diğer gruplara göre daha fazla bilişsel yüklendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2012) programlama dersinde çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış olan materyallerin öğrenme yönetim sistemi üzerinde kullanılmasının üniversite öğrencilerinin bilişsel yük ve başarılarına etkisini araştırmıştır. 60 öğrenci ile yürütülen araştırma sonucunda deney grubunda çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış materyaller ve öğrenme yönetim sistemi üzerinden gerçekleştirilen programlama öğretiminin, kontrol grubunda dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunular ile öğrenme yönetim sistemi üzerinden gerçekleştirilen öğretime oranla öğrencilerin ders başarıları ve bilişsel yükleri üzerinde daha etkili olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyaller öğrencilerin bilişsel yükünü azaltırken başarılarını arttırmıştır.

Kala (2012) doktora tez çalışmasında kimya ğretimi ile ilgili BYK ilkelerine göre sekiz oturumdan oluşan bir ğretim yazılımı hazırlamış ve bu ğretim yazılımı ile uzman ve uzman olmayan niversite öğrencileri çalışmıştır. Bilişsel yük kuramına göre geliştirilen ğretim tasarımından konuyu öğrenen deney grubu öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre hatırlama, transfer, başarı testi ve bilişsel yük puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilişsel yük açısından uzman ve uzman olmayan öğrenciler incelendiğinde deney grubunda uzman olmayan öğrenciler daha fazla bilişsel olarak yüklenirken kontrol grubunda ise uzman öğrenciler daha fazla bilişsel yüklenmiştir.

Ekin (2012) yaptığı doktora tez çalışmasında sönümlenme yöntemiyle oluşturulmuş web temelli öğretimin öğrencilerin bilişsel yüklenmesine, akademik başarisına ve transfer becerisine etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada konu olan sönümlenme yönteminde öğrencilerin uzmanlığı arttıka ortaya çıkabilecek uzmanlığın ters tepme etkisini ortadan kaldırmak için öğrencilere sunulan yardım unsurlarının ortadan kaldırılması esastır. Yarı deneysel desende tasarlanan araştırma, programlama dilleri dersini alan 47 niversite ğrencisi ile yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda sönümlenme yöntemi kullanılmış olan deney grubu ile kontrol grubu arasında bilişsel yüklenme ve akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı farklılık elde edilirken transfer becerisi arasında her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Araştırma sonucunda sönümlenme yönteminin kullanıldığı ğretim ortamlarının kullanılmayan ortamlara göre başarıyı arttırdığı bilişsel yükü azalttığı ortaya konulmuştur.

Akyüz (2012) tarafından yapılan doktora tez çalışmasının amacı, evrimii görev temelli öğrenme ortamında kullanılan eğitsel ajanın rolünün ve biçim özelliklerinin öğrencilerin motivasyonlarına, bilişsel yüklenmelerine ve problem çözme becerisi algılarına etkisini araştırmaktır. Action Script programlama dili ğretimi ile ilgili 47 niversite ğrencisi ile yapılan uygulamalar sonucunda bilişsel yük ile ilgili elde edilen sonuçlara bakıldığında kullanılan web destekli eğitsel ajanların konuşma balonu ile desteklenmesinin öğrencilerin bilişsel yüklenmelerine olumsuz etki yaptığı ve eğitsel ajanların konuşma balonu ile desteklenmemesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Eğitsel ajanlarda sadece sesin kullanılmasının öğrenciler için yeterli

olduğu tespit edilmiş ve öğrencilerin bilişsel yüklenmesinde eğitsel ajanın üstelendiği rolün etkisi olmadığı görülmüştür.

Eryılmaz (2012) öğrenme ortamının uyarlanabilirliği ile uyarlanabilirliğin düzeylerinin öğrencilerin akademik başarılarına, doyumlarına ve bilişsel yüklenmelerine etkilerini incelediği doktora tez çalışmasında üniversite öğrencileri ile uyarlanabilir olmayan, gezinme uyarlaması olan ve içerik uyarlaması olan üç grupta uygulamalar yapmıştır. Çalışma sonucunda bilişsel yük açısından elde edilen bulgulara göre, uyarlanabilir gezinme ve uyarlanabilir içerik bulunan ortamlarda çalışan öğrencilerin bilişsel yüklenme durumlarının, uyarlama bulunmayan ortamda çalışan öğrencilerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Efendioğlu (2012) Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinde çoklu ortam benzetimlerinin öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal özelliklerine etkisinin incelemiştir. Araştırma sonucunda deney gruplarında kullanılan çoklu ortam benzetimlerinin öğrencilerin toplam bilişsel yüklerini azalttığını belirtmiştir.

Cansız (2012) tarafından yapılan çalışmanın amacı Second Life ortamında yer alan ODTÜ sanal kampüsünün kullanılabilirliği üzerinde yön bulma araçlarının etkisini kullanıcıların memnuniyeti, performansı ve bilişsel yük açısından test etmektir. Yön bulma görevlerinde harita, levha, ses ve ajan kullanılan dört deney grubu ve yön bulma araçlarının kullanılmadığı kontrol grubuyla uygulamalar yapılmıştır. Çalışmada katılımcıların ön beyinlerinde oluşacak bilişsel yüklenme alanları fNIR cihazı ile taranarak hangi alana daha çok bilişsel yüklenme olduğu belirlenmiştir. Sanal kampüs uygulamasında yön bulma araçlarının tasarımına rehberlik etmesi amacı ile yapılan araştırma sonucunda ajan kullanılan deney grubunun en yüksek bilişsel yüke sahip, kontrol grubunun da en düşük bilişsel yüke sahip olan grup olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.2.2 Bilişsel Araçlar İle İlgili Araştırmalar

Bera (2004), bilişsel araçların doğasını incelemek amacıyla yapmış olduğu doktora tez çalışmasında; öğrencilere hiper ortam ders içeriği sunulmuş ve bu ortamdaki davranışlarına ait log bilgileri kaydedilmiştir. Bu kayıtlardan yola çıkarak sınıflama analizi ile öğrencilerin bir hiper ortam içeriğini işlemek için bilişsel araç kullanımları incelemiş ve bilişsel araç kullanımına göre beş öğrenci profili çıkartılmıştır. Bu

profiller; bağılı olmayan (non-allegiant), sözel, görsel, kinestetik ve nadir (infrequent) olarak tanımlanmıştır. 163 altıncı sınıf öğrencisi ile yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin içeriğe ait başarı testlerindeki performansları, sınıflandırılan bu beş profile göre anlamlı fark göstermemiştir.

Li (2005) yapmış olduğu çalışmada veri tabanı fonksiyonlarının bilişsel araç olarak kullanımının bilişsel beceri edinme, öğrencilerin bilişsel yük paylaşımı ve öğrenme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmayı 6 farklı altıncı sınıftan toplam 98 ortaokul öğrencisi üzerinde yürütmüştür. Araştırmada üç koşul üzerinde çalışılmıştır, çevrimiçi veri tabanı, kağıt tabanlı veri tabanı ve veri tabanı olmayan durum. Çalışmanın sonucunda çevrimiçi veri tabanı ile çalışan grupta bilişsel yük ve öğretim verimliliği açısından pozitif yönde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Diğer bir deyişle çevrimiçi veri tabanı ile çalışmak bilişsel yükü azaltırken öğretim verimliliğini arttırmıştır. Ayrıca bu gruptaki öğrencilerin bilişsel becerilerin transferi testinden aldıkları puanlar diğer iki gruptaki öğrencilerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Antonenko (2007) tarafından yapılan çalışmanın amacı yönlendirmelerle zenginleştirilmiş hiper ortamların bilişsel yük ve öğrenmeyi etkileyip etkilemediğini araştırmaktır. Sonuçlar göstermiştir ki bilişsel yük ile ilgili yönlendirmelerin gösterildiği hiper ortamlarda bilişsel yük için EEG temelli ölçülen beyin aktivitelerinin azaldığı gözlemlenirken zihinsel çabanın öz değerlendirme ile elde edilen ölçümler ve okuma süresine göre deney grupları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Hiper ortamda yönlendirmelerin kullanılıp kullanılmaması öğrenme üzerinde de anlamlı farklılık oluşturmamıştır.

Liu, Horton, Corliss, Svinicki, Bogard, Kim, ve Chang, (2009) yapmış oldukları çalışmada problem çözme sürecinde öğrencilerin hangi bilişsel araçları kullandıklarını ve problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 61 üniversite öğrencisi ile yapılan uygulamalarda “Alien Rescue” isimli hiper ortam programı kapsamında sunulan problemler kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları önceki çalışmaları destekler nitelikte olup bilişsel araçların öğrencilerin problem çözme sürecine katkı sağladığına dair deneysel kanıtlar sunmuştur.

Stachel (2011) ne ölçüde bir destek aracının çevrimiçi bir Visual Basic Programlama kursunda öğrencilerin bilişsel yükünü etkilediğini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada çevrimiçi kontrol grubu ve çevrimiçi deney grubu öğrencileri

arasında yapılan karşılaştırmada, destek aracının bilişsel yük açısından hiç etkili olmadığı ya da çok az etkili olduğunu bulmuştur.

Dijital video teknolojilerinin öğrencilere sınıf içinde işbirlikli öğrenmelerine olanak tanımaktadır. Ancak acemi öğrenenler için bu tür teknolojilerin olumlu öğrenme çıktıları sağlaması etkili sosyal etkileşime bağlıdır. Bu nedenle Zahn ve Krauskopf (2012) Tarih dersine yönelik web temelli video araçları kullanan öğrencilerin Tarih dersine yönelik kısa süreli işbirlikçi öğrenme görevleri için deneysel bir çalışma yapmıştır. Burada öğrencilere sosyal etkileşimle ilgili rehberlik ve bilişsel görevle ilgili rehberlik yapılmış araştırma sonucunda bu iki grup karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda her iki grupta da öğrencilerde aktif anlamlı öğrenme gerçekleştiği ve tarihe yönelik eleştirel analizi gerçekleştirildiği gözlenmiştir. Karşılaştırma sonucunda ise sosyal etkileşime yönelik rehberliğin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Lavidas, Komis ve Gialamas, (2013) yapmış oldukları çalışmada bilişsel araç olarak hesaplama tablolarının öğrencilerin matematik hikaye problemlerini çözme becerilerinde ve özellikle aritmetikten cebirsel muhakeme etmeye geçiş üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında öğrencilerin problem çözme görevlerinin etkililiği ile öğrencilerin ön bilgileri, becerileri ve doğrulama işlemleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapısal eşitlik modellemesi kullanılan araştırma sonucunda hesaplama tablolarının aritmetikten cebirsel muhakemeye geçişi destekleyebileceğini ve bu geçişin öğrencilerin arayüzle etkileşimi (formül girme becerileri) ve çözüm doğrulama deneyimleriyle ilişkili ön becerilerinden etkilendiğini göstermektedir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmaya dayalı olarak öğrencilerin bilgisayarda hesaplama tabloları kullandığı durumlarda kalem ve kağıt ile yapılan uygulamalardan daha çok çözümlerini doğruladıklarını belirtmişlerdir.

2.2.2.1 Bilişsel araçlar ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar

Özçelik (2002) web-tabanlı öğrenme ortamlarında bilişsel araçların kullanımını etkileyen faktörleri, öğrencilerin bu araçları nasıl kullandıklarını ve araçların öğrenmeyi ne ölçüde desteklediğini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasının katılımcıları İnternet üzerinden verilen "Bilgisayar Ağlan ve İletişim" dersini alan 32 üniversite öğrencisidir. Veriler grup görüşmeleri, bilgisayar kayıtları ve anketlerden toplanmıştır. Toplanan veriler örüntü analizine tabi tutulmuştur. Sonuçlar

göstermiştir ki; öğrencilerin bilişsel araçları kullanımı etkileyen faktörlerin bazıları öğrenme stratejileri, önbilgi, araçların kullanım kolaylığı, araçlara yönelik yönlendirme eksikliği, maliyet ve dersin düzeyidir. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilişsel araç kullanımını etkileyen özellikler ders, öğrenci, ortam ve araçlar olmak üzere dört ana başlık altında toplanmış ve bilişsel araç kullanımında bu özelliklerin dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır. Araştırma sonucunda ortaya konulan önemli bulgulardan biri de öğrencilerin bilişsel araçları kullanmasını ya da kullanmamasını etkileyen faktörlerin çoğunun bu araçların teknik ya da bilişsel özelliklerinden değil, bireylerin bu araçları kullanmaya ne kadar alışık olup olmadıklarından kaynaklı olmasıdır.

Aldağ (2005) doktora tez çalışmasında bilişsel araç olarak bilgisayar destekli metin ve bilgisayar destekli metin grafik aracı kullanımının tartışma öğelerini kullanma düzeyi üzerindeki etkileri incelemiştir. Çukurova Üniversitesi'nde 100 lisans öğrencisi ile yarı deneysel desende yürütülen çalışma sonucunda tartışmayla öğrenmede, öğrenenin tartışmasını yapılandırırken, metin aracı yanında grafik tartışma aracından da yararlanmasının, tartışma öğretimini olumlu etkilediği ortaya konulmuştur. Metin-grafik aracını kullanan grup, tartışma öğelerini diğer gruplara oranla daha etkili kullanmıştır.

Şahinkayası (2009) yapmış olduğu çalışmada, öğretmen adaylarına ders planlaması ve öğretme becerileri kazandırılmasında kullanılan bilişsel araçların ve mikro öğretim yönteminin potansiyellerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcıları Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi programına devam eden dördüncü sınıfta okuyan 51 öğrencidir. Bu çalışma üç odağı olan bir eylem araştırması olarak tasarlanmıştır. Çalışma sonuçları bilişsel araçların ve mikro öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının ders planlama ve gerçek sınıf ortamındaki öğretme becerilerine yönelik öz-güvenlerini geliştirdiğini göstermiştir.

2.2.3 Çevrimiçi İşbirliği, Bulut Bilişim ve Google Drive İle İlgili Araştırmalar

Grion ve Varisco (2007) öğretmen adayları ve öğretmenler arasında çevrimiçi işbirliğinin etkilerini inceledikleri araştırmada çevrimiçi işbirliğinin her iki grubun da mesleki gelişimlerine katkı sağladığını belirtmiştir.

Martin ve Vallance (2008) araştırmalarında hizmet öncesi öğretmenlerle çalışmışlardır. Durum çalışması türünde yürütölen çalışmada 12 hafta boyunca öğretmen adaylarına bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonu ile ilgili bilgi sunulmuş ve öğretmenlere eş zamanlı işbirliği görevleri verilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrenmede çevrimiçi işbirliğinin kullanımı ile ilgili iletişim, görev, öğrenme ve teknoloji bileşenlerine önem verilen bir model önerilmiştir.

Blau ve Caspi (2009) 118 üniversite öğrencisi üzerinde yapmış oldukları araştırma için deneysel işlemlerde GD doküman aracını kullanmışlardır. Araştırmada doküman aracını kullanarak farklı işbirliği yöntemlerini kullanmışlar ve etkilerini araştırmışlardır. Öğrencilere doküman okuma ve sonrasında 400 kelimelik bir özet hazırlama görevi verilmiştir. Bu görev üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada bir taslak yazılmıştır, ikinci aşamada başka bir doküman okunmuştur ve üçüncü aşamada herkes kendi taslağını revize etmiştir. Araştırmada, ikinci aşamanın farklılık gösterdiği beş deney grubu oluşturulmuştur. İlk grup başkası tarafından yayınlanan ilgisiz dokümanı okumuştur (kontrol), ikinci grup kendi dokümanının web üzerinden yayınlamış ve başkasının dokümanını okumuştur (yayınlama), üçüncü gruptaki öğrenciler başkaları tarafından kendi dokümanı okunurken o da başkasına ait bir dokümanı okumuştur (okuma), dördüncü gruptaki öğrenciler hem başkası tarafından hazırlanan dokümanı okumuş ve geliştirmeye yönelik önerilerde bulunmuştur (öneri verme), son gruptaki öğrenciler hem başkası tarafından hazırlanan dokümanı okumuş hem de düzenlemiştir (düzenleme). Araştırma sonucunda gruplar arasında algılanan öğrenme açısından fark bulunmazken işbirliği olan gruplarda algılanan doküman kalitesi ve aidiyet duygusunun daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Rienzo ve Han (2009) üniversite düzeyinde ders yönetim aracı ve çevrimiçi işbirliği araçları olarak çevrimiçi ofis araçlarından Microsoft ve Google araçlarını karşılaştırmışlardır. Bazı özellikler açısından Google araçlarının daha avantajlı olmasının yanında her iki işbirliği teknolojilerinin de özellikle büyük sayıdaki öğrenci grupları için yararlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu araçlarının sağladığı özelliklerin geliştikçe artacağı ve eğitimde daha önemli bir yere sahip olacağı ifade edilmiştir.

Serçe, Swigger, Alpaslan, Brazile ve Dafoulas, (2011) Atılım Üniversitesi, Kuzey Teksas Üniversitesi ve Panama Teknik Üniversitesi'nden 218 öğrenci ile yaptıkları

çalışmada öğrencilerin çevrimiçi işbirliği davranışlarını incelemişlerdir. Çalışma kapsamında öğrencilere yazılım geliştirme konusunda üç tane farklı görev verilmiştir. Bu görevleri yaparken de öğrencilerin birbirleri ile kurmuş oldukları eş zamanlı ve eş zamansız iletişim kayıtları altına alınıp incelenmiştir. Hem nitel hem de nicel verilerin kullanıldığı çalışmada iletişim modellerini etkileyen etmenler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda iletişim modelinde iletişim biçiminin, görev özelliğinin ve liderlik deneyimlerinin etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Chu ve Kennedy (2011) MediaWiki ve Google doküman uygulamalarının üniversite düzeyinde öğrenci işbirliği için kullanımını bir proje kapsamında incelemişlerdir. Hong Kong Üniversitesi'nde 22 öğrenci ile yürütülen çalışma sonucunda öğrenciler uygulamalarla birlikte çevrimiçi işbirliğinde kazandıkları deneyimler için olumlu görüşler belirtmişlerdir. Öğrencilerin çoğu bilgi yönetimi için MediaWiki aracını daha etkili bulurken Google doküman uygulamasının da kullanıcı dostu olduğunu belirtmişlerdir.

Edwards ve Baker (2010) 18 üniversite öğrencisi ile yürütmüş oldukları durum çalışmasında çevrimiçi ders aracı olarak Google işbirliği araçlarını kullanmışlardır. Öğrencilerin, öz yeterlik algıları ve öğretim elemanı ya da diğer öğrencilerle işbirliği için web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik algıları incelenmiştir. Uygulamalar öncesi ve sonrasında öğrencilerin görüşleri alınmış ve uygulamalar sonrası öğrencilerin Google araçlarını kullanma, bir belge oluşturma, belge paylaşma ve bir belge üzerinde işbirlikli çalışma açısından daha olumlu görüş bildirdikleri belirtilmiştir.

Marks (2011) yükseköğretim öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrencilerin hangi işbirliği araçlarını ne kadar kullandıklarını ve ne kadar kabul ettiklerini incelemiştir. İşbirliği araçları olarak forum, blog, wiki ve bültenlerin kullanıldığı çalışmada öğrencilerin en çok forumları kullandığı, genellikle bir işbirliği aracını kullandıkları, diğer araçları kullanmak için çaba ve zaman harcamadıkları ortaya konulmuştur. Ayrıca öğrencilerin işbirliği araçlarını daha etkili ve daha çok kullanmaları için özellikle teknik olarak destek verilmesi işbirliği araçlarının nasıl kullanılacağı ile ilgili bilgilendirilmesinin faydalı olacağı dile getirilmiştir.

Agcaoili, (2012) yapmış olduğu doktora tez çalışması kapsamında Hawaii Eğitim Bölümüne bağlı ilkokul ve ortaokullarda işbirliği için Google uygulamalarının nasıl kullanılabileceğini inceleyen nitel bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda Google uygulamalarının işbirliği yapılarını geliştirdiği ortaya konulmuştur. Bu gelişmelerin pedagojik uygulamaları değiştirmede fakat işbirliği uygulamalarını arttırmış olduğu ortaya konulmuştur.

Moser, (2012) yeni öğretmenlerin çevrimiçi işbirliğini nasıl kullandıklarını ve bunun öğretmenlik becerilerini nasıl etkilediğini ortaya koymak için durum çalışması yapmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler, derse hazırlık ve destek amacıyla derslerle ilgili fikir, kaynak ve materyalleri paylaşmak için çevrimiçi işbirliği araçlarını kullandıklarını ve öğretmenlik becerilerini olumlu yönde etkileyip özellikle yeni strateji ve yöntemleri kullanmaya kendilerinin cesaretlendirdiğini belirtmişlerdir.

Suwantarathip ve Wichadee (2014) 123 öğrenci ile yapmış oldukları çalışmada öğrencilere dört ödev vermişlerdir. İki grupla yaptıkları çalışmada gruplardan biri bu görevleri yerine getirmek için sınıf içinde yüz yüze olarak çalışmış diğeri ise sınıf dışında GD dokümanlar ile çalışmıştır. Uygulamalar sonunda grupların başarı puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. GD ile çalışan grubun başarı puanları diğer grubun başarı puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Bu gruptaki öğrenciler işbirliği ile yazma faaliyetlerine karşı olumlu tutum sahibi olduklarını ve GD dokümanların işbirliğine katkısı olduğunu belirtirken gruptaki öğrencilerin neredeyse hepsi GD dokümanların kullanımını kolay bulduğunu belirtmiştir.

Saito, (2014) Gmail ve GD ile yapılan uygulamalardan sonra ilköğretim öğretmenlerinin görüşlerini anketle toplamıştır. Anket sonuçlarına göre öğretmenler diğer meslektaşları ile işbirliği için Gmail ve GD'yi kullanacaklarını belirtmişlerdir.

2.2.3.1 Çevrimiçi işbirliği, bulut bilişim ve Google Drive ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar

Gündüz (2005) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında geleneksel-çevrimiçi ve bireysel-işbirliğine dayalı ödev uygulamalarının lisans öğrencilerinin akademik başarıları ve ödevle ilişkin tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda geleneksel ödev uygulamalarına katılan öğrenciler ile çevrimiçi ödev

uygulamalarına katılan öğrencilerin akademik bilgilenme düzeyleri ve ödevlere karşı tutumları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Karataş (2011) ise doktora tez çalışmasında çevrimiçi işbirliği araçlarının uzaktan eğitimde içerik geliştirme süreçlerindeki etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Durum çalışması olarak ele alınan araştırma sonucunda çevrimiçi işbirliği aracının yönetsel, iletişimsel ve araç açısından kazanımları ortaya konmuştur. Katılımcılar çevrimiçi işbirliğinin içerik geliştirme süreçlerinde yönetim açısından proje yönetim sürecini desteklediği ve proje takibini kolaylaştırdığını, projenin sonuca ulaşmasında zamandan tasarruf sağladığını, ekip iletişimini sağlıklı ve hızlı kıldığı, bunun yanında kullanımının kolay, işlevsel, güvenli ve güvenilir olduğuna dair olumlu görüşlerini bildirmişlerdir.

Yurtseven Avcı (2012) lise öğrencileri üzerinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında Google doküman aracını kullanmıştır. Araştırmanın bulguları iletişim ve işbirliği için kullanılan çevrimiçi araçların öğrencilerin öğrenmelerini geliştirdiği ve olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığını göstermektedir.

Gölpek Sarı (2013) çevrimiçi işbirliği araçlarıyla ilgili yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında GD doküman aracını kullanmıştır. Çalışmada çevrimiçi işbirliği araçları eş zamanlı ve eş zamansız kullanım olarak farklı iki şekilde kullanılmış ve öğrencilerin bilişsel stiline (alan bağımlı-alan bağımsız) göre akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışma ortaokul seviyesindeki öğrencilerle yürütülmüş ve öğrencilerden verilen çalışma sayfasındaki örneği hazırlamaları ve akranlarıyla paylaşımları daha sonra da akranlarının hazırladığı dokümandaki hataları bulup düzenlenmesi olarak iki öğretim deseni kullanılmıştır. Çalışmada çevrimiçi işbirliği araçlarının, işbirliği faaliyetleri için yüz yüze işbirliğine alternatif olabileceği belirtilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin çevrimiçi işbirliği ortamlarında, alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerden daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

2.3 ALANYAZIN TARAMASININ SONUCU

Bilişsel yük ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle öğretim tasarımı alanında yapılan çalışmalar etkili bilişsel yükü arttırarak konu dışı bilişsel yükü azaltarak asıl bilişsel yüke katkı sağlamış, öğrenmeyi kolaylaştırmak ve performansı arttırmakla ilgilenmiştir (Na, 2012). Bu çalışma kapsamında incelenen araştırmalarda bilişsel yük ile çoklu ortam araçları ve çoklu ortam tasarımı (Kablan, 2005; Kılıç, 2006; Homer ve diğerleri, 2008; McQuaid, 2009; Kılıç, 2009; Mendel, 2010; Güngör, 2010; Erlandson, Nelson ve Savenye, 2010; Taşkın, 2011; Takır, 2011; Katırcı, 2010; Na, 2012; İzmirli, 2012; Kala, 2012; Yılmaz, 2012; Ekin, 2012; Akyüz, 2012; Eryılmaz, 2012; Efendioğlu, 2012; Cansız, 2012; Bernal, 2014), çevrimiçi öğrenme (Erlandson, Nelson ve Savenye, 2010; Taşkın, 2011; Na, 2012; Greenfield, 2013), başarı ve performans (Kablan, 2005; Kılıç, 2006; Homer ve diğerleri, 2008; Chen ve Chang, 2009; McQuaid, 2009; Kılıç, 2009; Mendel, 2010; Taşkın, 2011; Takır, 2011; Katırcı, 2010; Na, 2012; İzmirli, 2012; Kala, 2012; Yılmaz, 2012; Ekin, 2012; Akyüz, 2012; Eryılmaz, 2012; Cansız, 2012; Gillmor, 2013), görev zorluğu (Kılıç, 2006; Kirschner, Paas ve Kirschner, 2011), öğrenme stilleri (Güngör, 2010) öğrenme süresi (Kablan, 2005; İzmirli, 2012), kalıcılık (Kılıç, 2006; Kala, 2012), öz yeterlik (McQuaid, 2009), motivasyon (Kılıç, 2009; Akyüz, 2012; Eryılmaz, 2012), anksiyete (Chen ve Chang, 2009), öğrenen kontrolü (İzmirli, 2012; Bernal, 2014), kavram yanılgısı (Katırcı, 2010), doyum (Kılıç, 2009) değişkenleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar eğitimde öğrencilerin bilişsel yapısının göz önüne alınması gerektiğini vurgulamakta ve eğitimcilere öğretim ortamlarında ve yapılacak tasarımlarda öğrencilerde oluşacak bilişsel yükü başa çıkarmak için öneriler sunmaktadır.

Bilişsel araçlarla ilgili yapılan araştırmalar eğitimde bilişsel araç kullanımının sağladığı faydalar üzerine odaklanmaktadır. Yapılan çalışmalarda bilişsel araçlar ile başarı ve performans (Bera, 2004; Li, 2005; Aldağ, 2005; Antonenko, 2007; Liu ve diğerleri, 2009; Zahn ve Krauskopf, 2012), bilişsel yük (Li, 2005; Antonenko, 2007; Stachel, 2011), problem çözme becerileri (Stachel, 2011; Lavidas ve diğerleri, 2013), çevrimiçi öğrenme (Özçelik, 2002), işbirlikli öğrenme (Zahn ve Krauskopf, 2012), öğrenme süresi (Antonenko, 2007), mikro öğretim (Şahinkayası, 2009), özgüven

(Şahinkayası, 2009) gibi değişkenler ile ilişkisi incelenmekte ve bilişsel araçların bu değişkenler üzerindeki olumlu etkilerinden bahsedilmektedir.

Çevrimiçi işbirliği ile ilgili yapılan araştırmalarda çevrimiçi işbirliği uygulamaları ile mesleki gelişim (Grion ve Varisco, 2007; Moser, 2012), başarı ve performans (Gündüz, 2005; Martin ve Vallance, 2008; Blau ve Caspi, 2009; Serçe ve diğerleri, 2011; Edwards ve Baker, 2010; Gölpek Sarı, 2013; Suwantarathip ve Wichadee, 2014), algılanan öğrenme (Blau ve Caspi, 2009), tutum (Gündüz, 2005; Yurtseven Avcı, 2012; Suwantarathip ve Wichadee, 2014), işbirliği türleri (Blau ve Caspi, 2009), öğrenme stilleri (Gölpek Sarı, 2013) aidiyet duygusu (Blau ve Caspi, 2009), işbirlikli öğrenme (Rienzo ve Han, 2009; Chu ve Kennedy, 2011; Yurtseven Avcı, 2012; Agcaoili, 2012; Gölpek Sarı, 2013), iletişim (Serçe ve diğerleri, 2011; Karataş, 2011; Yurtseven Avcı, 2012), öz yeterlik (Edwards ve Baker, 2010), kullanım ve kabul düzeyi (Marks, 2011; Saito, 2014) Uzaktan eğitimde ve yüzyüze eğitimde yapılan araştırmalarda çevrimiçi işbirliği araçlarının öğrencilerin birlikte çalışmalarını desteklediğini ve birlikte çalışarak öğrencilerin daha iyi ürünler ortaya koyduğu vurgulanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizine yönelik bilgiler yer almaktadır.

3.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırma 2x2x2'lik karışık faktöryel desenle yürütülmüştür. Bu desen gruplara uygulanan farklı deneme işlemlerinin ve tekrarlı ölçümlerin ya da denemelerin bağımlı değişken üzerindeki temel etkilerini test etmenin yanında her faktörün bağımlı değişken üzerindeki ortak etkilerini test etme olanağı veren güçlü bir araştırma desendir (Büyüköztürk, 2011).

Araştırmanın deneysel deseni Tablo 5'te verilmiştir. Desenin birinci faktörünü iki deney grubu oluşturmaktadır. Deney gruplarına aynı öğrenme görevleri verilmiş ve gruplar farklı bilişsel araçlar kullanarak bu görevleri tamamlamışlardır. Deney gruplarından birinde öğrenciler görevleri yerine getirirken işbirlikli olmayan bilişsel araçlar (İOBA) kullanırken, ikincisinde ise öğrenciler öğrenme görevlerini çevrimiçi işbirliğini destekleyen işbirlikli bulut bilişim araçlarını (İBBA) kullanarak tamamlamışlardır. Araştırmanın ikinci faktörü çalışma türüdür. Öğrenciler uygulamalarda hem bireysel hem de grupla çalışmışlardır. Uygulamalar kapsamında öğrenciler iki tane görevde bireysel iki tane görevde de grupla çalışmışlardır. Desenin üçüncü faktörü ise görevin zorluk düzeyidir. Öğrencilere kolay ve zor olmak üzere iki farklı zorluk düzeyinde görevler verilmiştir. Öğrencilere deneysel işlemler boyunca toplam dört farklı tür görev sunulmuştur. Bunlar; (1) bireysel ve kolay görev, (2) bireysel ve zor görev, (3) grupla ve kolay görev, (4) grupla ve zor

görevdir. Araştırmanın bağımlı değişkenlerini ise bilişsel yük, öğrenme düzeyini belirlemek amacıyla ölçülen başarı, performans ve öğretim verimliliği puanları oluşturmaktadır. Öğrencilere verilen dört uygulama görevinin her biri için bir performans ve bilişsel yük puanı, bunun yanında bir de öğretim verimliliği puanı bulunmaktadır.

Tablo 5. Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön test	İlişkili Ölçümler (Görev Türü)				Son test	
		Bireysel		Grup			
		Kolay	Zor	Kolay	Zor		
		1	2	3	4		
R	İOBA	T _{1.1}	O _{1.1}	O _{1.2}	O _{1.3}	O _{1.4}	T _{1.2}
	İBBA	T _{2.1}	O _{2.1}	O _{2.2}	O _{2.3}	O _{2.4}	T _{2.2}

Araştırmada deney gruplarının belirlenmesi işlemi hazır gruplar arasından rastgele seçilerek yapıldığı için araştırmanın deseni yarı deneysel desendir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011).

3.2 DENEY GRUPLARININ OLUŞTURULMASI

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören "Araştırma Yöntemleri" dersine kayıtlı 158 öğrenci arasından tüm deneysel işlemlere ve ölçümlere katılan 114 öğrenci oluşturmaktadır.

Öğrencilerin hepsi "Araştırma Yöntemleri" dersini ilk defa almaktadır. Bu dersi alan iki tane I. öğretim ve iki tane II. öğretim olmak üzere toplam dört sınıf bulunmaktadır. Bu sınıflar arasında rastgele seçimle bir grup I. öğretim ve bir grup II. öğretim olmak üzere ikişer sınıftan oluşan iki grup oluşturulmuştur. Oluşturulan birinci grupta 76 öğrenci, ikinci grupta ise 82 öğrenci bulunmaktadır. Yapılan rastgele seçimle birinci grup İOBA grubu olarak belirlenmiş ve bu grupta öğrenciler uygulama görevlerini tamamlarken İOBA kullanmışlardır. İkinci grup da İBBA

grubu olarak belirlenmiş ve bu gruptaki öğrencilerden uygulama görevlerini İBBA kullanarak tamamlamaları istenmiştir. Ancak araştırma süresince ölçme araçlarından herhangi birini yanıtlamayan ya da uygulamalardan herhangi birine katılmayan öğrenciler çalışma grubundan çıkartılmıştır. Böylece çalışma grubundan 44 öğrencinin çıkartılmasıyla araştırmaya katılan öğrencilerin sayıları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney Grubu Öğrencilerinin Özellikleri

Grup	Öğretim Türü		Cinsiyet		Toplam
	I.Öğretim	II.Öğretim	Erkek	Kız	
İOBA	31	24	29	26	55
İBBA	33	26	28	31	59
Toplam	64	50	57	57	114

Araştırmada ele alınan değişkenler açısından grupların denklliğini incelemek amacıyla genel akademik not ortalamaları ve araştırmada ele alınan konulara yönelik başarı testi ön uygulama puanları arasında fark bakılmıştır. Deneysel işlemler esnasında yaşanan denek kaybı nedeniyle grupların denklğine yönelik analizler tekrar yapılmış ve analiz sonuçlarına göre deney grupları arasında akademik not ortalamaları ve başarı testi ön uygulama puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Analiz sonuçları ile ilgili ayrıntılı bilgilere, bulgular ve yorum bölümünde yer verilmiştir.

3.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada öğrencilerin bilişsel yüklenme düzeylerini ortaya koymak amacıyla Paas (1992) tarafından geliştirilen Bilişsel Yük Ölçeği kullanılmıştır. Öğrenme düzeyini belirlemek üzere başarı testi ve dereceli puanlama anahtarı geliştirilerek kullanılmıştır. Başarıyı ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından bir başarı testi

geliştirilmiş ön test ve son test puanları bu testten elde edilen puanlardan hesaplanmıştır. Öğrencilerin her bir uygulama görevine ilişkin performanslarını incelemek için uzman görüşü alınarak 4 farklı uygulama görevine yönelik 4 tane dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiş ve öğrencilerin görevlere yönelik performans puanları bu araçlarla hesaplanmıştır.

3.3.1 Bilişsel Yük Ölçeği

Araştırmanın bağımlı değişkenlerinden biri olan bilişsel yük için ilk defa Paas (1992) tarafından geliştirilen bilişsel yük ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu ölçek tek maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçek 7'li, 9'lu ve 11'li derecelendirme puanlarıyla kullanılabilir. Bu çalışmada ölçeğin yaygın olarak kullanılan 9'lu derecelendirme puanı kullanılmıştır. Ölçeğin bu halinde ölçekten alınabilecek en düşük puan 1 iken en yüksek puan 9'dur. Ölçekte orta nokta olan 5'in altındaki puanlar bilişsel yüklenme düzeyinin görece az, 5'in üstündeki puanlar ise bilişsel yüklenme düzeyinin görece yüksek olduğunu göstermektedir (Kılıç, 2006). Bilişsel yük ölçeği için Paas (1992) tarafından hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ,90 iken Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ,78'dir.

3.3.2 Başarı Testi

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla dört konuyu içeren bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirilirken öncelikle kazanımlar belirlenmiş ve her kazanımı kapsamak üzere 25 tane çoktan seçmeli ve 8 tane açık uçlu olmak üzere toplam 33 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testi ile ilgili uzman görüşü almak için bir form (Ek 1) oluşturulmuştur. Başarı testi için daha önce araştırma yöntemleri dersi veren ve doktoralı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünden 2, İlköğretim Bölümünden 2 ve Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ana bilim dalından 2 öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak 25 çoktan seçmeli ve 8 açık uçlu sorudan oluşan başarı testinin kapsam ve görünüş geçerliği sağlanmıştır ve başarı testine son hali verilmiştir.

Uzman görüşünden sonra başarı testindeki soruların anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek amacıyla aynı bölümden daha önce bu dersi alan 10 öğrenciye sorular yöneltilmiş ve öğrenciler tarafından soruların anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra 30 öğrenciden açık uçlu soruları cevaplamaları istenmiş ve üç farklı uzman tarafından öğrencilerin cevapları değerlendirilmiştir. Farklı değerlendiricilerin 30 öğrenciye verdiği puanlar arasında hesaplanan Kendall uyumu katsayısı ($w=,990$, $p=,000$) değerlendiriciler arasında yüksek düzeyde bir uyumu göstermektedir.

Çoktan seçmeli maddeler için bir test formu hazırlanıp önceden “Araştırma Yöntemleri” dersini alan eğitim fakültesinin çeşitli bölümlerinde öğrenim gören 119 son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan uygulama sonunda elde edilen verilerin ITEMAN programı kullanılarak madde analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 25 maddelik testin madde analizi sonuçları Ek 2’de verilmiştir. Madde analizinde dikkate alınan ölçütler aşağıda belirtilmiştir.

Madde analizi ya da madde puanları analizi genellikle maddenin kolaylığı ve buna bağlı olarak güvenilirliği, ayırt etme gücü ve buna bağlı olarak geçerliği ve üçüncü olarak da doğru cevap dışındaki seçeneklerin (çeldiricilerin) işlerliği ile ilgili bulguları ortaya koymak için yapılır (Özçelik, 2010). Bu araştırma kapsamında yapılan madde analizinde bu üç özellik dikkate alınmıştır.

Test geliştirmede ön uygulamadan sonra bir test maddesinin seçimine kaynaklık eden madde ayırıcılık indeksi ve madde güçlük indeksi olmak üzere iki önemli standardın karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmelidir (Kan, 2010). Bayrakçeken (2011) madde analizinde güçlük ve ayırıcılık indekslerinin değerleri için tüm uzmanların üzerinde anlaştığı bir aralık bulunmadığını belirtmekle birlikte madde güçlük indekslerinin 0,2 ile 0,8 arasında olması ve testin ortalama güçlüğüne ise 0,50 civarında, ayırıcılık indeksinin ise 0,30’dan yüksek olmasının istenen bir durum olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak Özgüven (2003) madde ayırt edicilik değeri 0,20-0,29 arasında olan maddelerin, güçlük değeri ise 0,15-0,39 ve 0,61-0,85 arasında olan maddelerin testte kullanılabilir maddeler olduğunu belirtmiştir. Bu bilgiler dikkate alındığında bu araştırma kapsamında madde seçimi yaparken madde ayırıcılık gücü değerinin 0,30’dan büyük olmasına ve madde güçlük değerinin ise 0,15 ile 0,85 arasında olmasına dikkat edilmiştir. Madde analizi sonucunda 4 tane çoktan seçmeli test maddesi (1, 3, 7 ve 11. maddeler) istenen kriterleri sağlamadığı

için testten çıkartılmıştır. 21 çoktan seçmeli test maddesi için güvenilirlik katsayısı 0,86 iken ortalama madde güçlük değeri 0,62 ve madde ayırıcılık gücü değeri 0,54 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan analizler ve düzeltmeler sonucunda 21 çoktan seçmeli sorudan ve 8 açık uçlu sorudan oluşan başarı testine son hali verilmiştir (Ek 3). Başarı testindeki çoktan seçmeli soruların her biri “1” puan, açık uçlu sorular toplamda “40” puan değerinde olup başarı testinden alınabilecek puan 0-61 puan aralığındadır. Hazırlanan başarı testi hem eşdeğer testler hazırlama güçlüğü hem de ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın testlerin kendisinden değil de uygulamadan kaynaklandığını göstermek için (Can, 2013) aynı test uygulamalardan önce ön test ve uygulamalardan sonra son test puanı belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

3.3.3 Dereceli Puanlama Anahtarları

Araştırmada öğrencilere dört farklı öğrenme görevi verilmiştir. Öğrencilerin öğrenme performansını analiz etmek ve çalışmaların daha güvenilir ve yansız puanlanabilmesi için dereceli puanlama anahtarları kullanıldığından (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2009) bu araştırmada öğrencilerin uygulamalara yönelik performanslarını değerlendirebilmek için dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Ayrıca araştırma kapsamında kullanılan görevler birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğu için genel değil göreve özel dereceli puanlama anahtarları hazırlanmış ve kullanılmıştır. Bu nedenle uygulamalar sonrasında öğrencilerden toplanan ürünlerin değerlendirilmesi için dört farklı dereceli puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Kutlu, Doğan ve Karakaya (2009) göreve özel puanlama anahtarları hazırlamanın daha karmaşık ve zaman alıcı olduğunu aynı zamanda onlara eşlik edecek görevle bir kez geliştirildikten sonra o görevle tekrar tekrar kullanılabilceğini dile getirmişlerdir.

Goodrich (2001) dereceli puanlama anahtarını aşağıdaki dört adımda hazırladığını belirtmiştir (akt: Özmen Hızarcıoğlu, 2013).

- a) Ölçüt listelerinin belirlenmesi
- b) Dereceli puanlama anahtarının türünün belirlenmesi
- c) Performans düzeylerinin belirlenmesi
- d) Dereceli puanlama anahtarıyla ilgili uzman görüşlerinin alınması

Bu araştırmada belirtilen adımlara göre dört farklı dereceli puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda hazırlanan dereceli puanlama anahtarlarının araştırmada kullanılmak üzere geçerli ve güvenilir araçlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hazırlanan dereceli puanlama anahtarları ile ilgili yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ile ilgili detaylı bilgiler Ek 4’te verilmiştir.

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Araştırma kapsamındaki deneysel işlemler BTE bölümünde zorunlu olarak okutulan ‘‘Araştırma Yöntemleri’’ dersi kapsamında derste anlatılan konulara yönelik hazırlanmıştır. Uygulamalara başlamadan önce öğrencilere ntest uygulanmıştır.

Uygulamalar internet bağlantısı olan bir bilgisayar laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışma grubundaki öğrencilerin hepsi BTE bölümünde öğrenim grdğu için öğrenciler temel bilgisayar ve internet kullanma becerilerine sahiptirler. Öğrencilere uygulamalar başlamadan önceki haftalarda yapılacak uygulamalarla ilgili bilgi verilmiştir. Öğrencilerin işbirliği araçlarını daha etkili ve verimli kullanmalarını sağlamak amacıyla işbirliği araçlarının nasıl kullanılacağı ile ilgili bilgilendirilmeleri faydalı olacağından (Marks, 2011) uygulamalarda Google Drive kullanan İBBA grubu öğrencilerine ilk uygulamadan önce Google Drive eğitimi verilmiştir. Her uygulamadan önce öğrencilere uygulamada yapılacak işlemler ilgili bilgi verildikten sonra öğrencilere hazırlanan çalışma yaprakları dağıtılmış öğrencilerin çalışma yapraklarına isimlerini ve uygulamaya başlangıç ve bitiş saatlerini yazmaları istenmiştir. Uygulama sonunda çalışma yaprakları öğrencilerden toplanmıştır. Uygulamayı tamamlayan öğrencilere bilişsel yük ölçeğini doldurabilecekleri ve düşüncelerini yazabilecekleri ayrı bir sayfa verilmiştir. Böylece ğrencilerin bilişsel yük ölçeğini uygulamayı tamamladıktan hemen sonra doldurmaları sağlanmıştır.

Bilişsel yük için öğrencilerden dört uygulama için ayrı ayrı bilişsel yük leğinden toplanan puanlar, performans için uygulamalar sonunda öğrencilerin hazırladığı dosyaların dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirilmesinden elde edilen puanlar, ön test ve son test için de başarı testinden elde edilen puanlar kullanılmıştır.

3.5 DENEYSEL İŞLEMLER

Deneysel işlemler “Araştırma Yöntemleri” dersinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında bu dersin seçilme nedeni en üst eğitim kurumu olan üniversitelerde bile, bilim ve bilimsel yöntem kavramlarının yeterince işlenmediği, dolayısıyla araştırma yeterliklerinin (becerilerinin) öğrencilere gereğince aktarılmadığının savunulması (Büyüköztürk, 1999: 258) ve buna ek olarak bu dersin araştırmacı tarafından yürütülmesidir. Deneysel işlemler dört konu kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ele alınan konular daha önceden bu dersi veren öğretim elemanlarıyla yapılan görüşmelerde öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları konuların neler olduğu sorularak belirlenmiştir. Araştırmada deneysel işlemler “Değişkenler” (1. Uygulama), “Evren ve Örneklem” (2. Uygulama), “Madde Analizi” (3. Uygulama) ve “Anket Verilerinin İncelenmesi” (4. Uygulama) konuları kapsamında yapılmıştır.

Araştırmada ele alınan konular için birer uygulama görevi tasarlanmıştır. Hazırlanan görevler için doktora derecesine sahip 5 ve doktora eğitimine devam eden 3 olmak üzere toplam 8 uzmandan görevlerin zorluk düzeyleri ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlardan her bir görev için 1 (Çok Kolay) ile 10 (Çok Zor) arasında puan vermeleri istenmiştir. Uzman görüşü için hazırlanan form Ek 9’da sunulmuştur. 8 uzmandan toplanan puanların (Ek 10) ortalaması 1. görev için 4,12, 2. görev için 8,75, 3. görev için 4,5 ve 4. görev için 9 olarak hesaplanmıştır. 5 puan ve altında olan görevler kolay, 5 puan üzerindeki görevler ise zor görev olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada 1. ve 3. görevler kolay 2. ve 4. görevler ise zor görev olarak belirlenmiştir.

Öğretim bütün gruplarda aynı yöntem ve tekniklerle gerçekleştirilmiş ve bütün uygulamalar birer haftada tamamlanmıştır. Uygulamalarda yapılan işlemlerle ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

3.5.1 Deneysel İşlemler Öncesi Yapılan İşlemler

Deneysel işlemlere başlamadan önce öğrencilerin konular ile ilgili ön bilgi düzeyini belirlemek ve gruplar arasında ön bilgi düzeyi açısından farklılık olup olmadığını

belirlemek amacıyla hazırlanan başarı testi öğrencilere uygulanmıştır. Yine grupların denkliliğini incelemek amacıyla öğrencilerin genel akademik ortalamaları da incelenmiştir. Yapılan incelemelerde grupların birbirine denk olduğu görülmüştür. Ancak deneysel işlemler esnasında yaşanan denek kaybı nedeniyle bazı öğrenciler çalışma grubundan çıkartılarak analizler tekrar yapılmış ve bununla ilgili sonuçlar, bulgular ve yorumlar bölümünde verilmiştir. Ayrıca uygulamalardan önce anlatılacak konularla ilgili bilgi verilmiştir.

Deneysel işlemlerden önce yapılan bir diğer işlem de öğrencilerin grupla çalışacakları uygulamalar için çalışma grupları oluşturmak olmuştur. Bunun için uzman görüşü alınarak öğrencilerden çalışma gruplarını kendileri oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan çalışma gruplarına uygulamalar başlamadan önce son hali verilmiş ve öğrencilere ilan edilmiştir.

Uygulamalara başlamadan önce ayrıca İBBA grubundaki öğrencilere Marks'ın (2011) önerdiği şekilde çevrimiçi işbirliği araçlarının kullanımına yönelik eğitim verilmiştir. Bu eğitimde öğrencilere çevrimiçi işbirliği sağlayan bulut bilişim aracı olarak GD'nin özellikleri ve kullanımı anlatılmıştır. Verilen eğitimin içeriği ve ders planı Ek 11'de verilmiştir.

3.5.2 Birinci Uygulama

İlk uygulamada her iki deney grubunda da öğrencilere hazırlanan ders planına (Ek 5) göre "Değişkenler" konusu işlendikten sonra öğrencilere değişkenler konusunda örnekler verilmiştir. Daha sonra öğrencilere hazırlanan "Değişkenler" konusu ile ilgili ilk uygulama görevi verilmiştir. Öğrencilere verilen uygulama görevi Ek 12'de verilmiştir. Bu çalışmada öğrencilere 10 tane farklı araştırma problemi verilmiş, öğrencilerden verilen araştırma problemlerindeki değişkenleri belirlemeleri, daha sonra bu değişkenleri yapısına göre, aldığı değere göre ve neden-sonuç ilişkisine göre sınıflayan bir tablo hazırlamaları istenmiştir. Bu görev kolay görev olarak planlanmıştır ve öğrencilerden bireysel olarak bu görevi tamamlamaları istenmiştir. Görevi tamamlayan öğrencilere Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ) dağıtılmıştır.

Birinci gruptaki öğrenciler bu görevi İOBA (bilgisayarda kurulu olan ofis programları) kullanarak hazırladıktan sonra hazırladıkları tabloyu e-posta yoluyla öğretim elemanına göndermiştir. İkinci deney grubundaki öğrenciler uygulama

görevinde istenen tabloyu İBBA olarak Google Drive ile hazırlayarak öğretim elemanı ile paylaşmıştır. Öğrencilerin öğretim elemanına teslim ettikleri dosyalar 1. Uygulama görevi için hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile 3 farklı değerlendirici tarafından değerlendirilmiştir.

3.5.3 İkinci Uygulama

“Evren ve Örnekleme” konusunun ele alındığı ikinci uygulamada her iki deney grubundaki öğrencilere konu anlatıldıktan sonra öğrencilere bazı makale metinleri gösterilmiştir. Bu metinlerde evren ve örnekleme ile ilgili bilgilerin hangi başlıklarda ve nasıl açıklandığı ele alınmış ve öğrencilerle beraber iyi ve kötü örnekler değerlendirilmiştir. Evren ve örnekleme ile ilgili yapılması gerekenler örnekler üzerinden açıklanmıştır. Konu işlendikten sonra her iki deney grubundaki öğrencilere ikinci uygulama görevi verilmiştir. Zor görev olarak tasarlanan bu görevi öğrencilerin bireysel olarak tamamlamaları istenmiştir. Bu görevde (Ek 13) öğrencilere Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrenci bilgileri verilmiştir. Burada öğrencilerin bölümlere göre dağılımı, öğretim türü, sınıf ve cinsiyet bilgileri bulunmaktadır. Öğrencilere bu grupta araştırma yapılabilecek üç tane araştırma problemi verilmiş ve öğrencilerden bu araştırma problemlerine uygun şekilde evren ve örnekleme tanımlamaları istenmiştir. İOBA grubundaki öğrenciler üç farklı araştırma grubu için evren ve örnekleme oluştururken İOBA kullanmış ve daha sonra hazırladıkları dosyaları e-posta yoluyla öğretim elemanına teslim etmişlerdir. İBBA grubundaki öğrenciler ise GD kullanarak oluşturdukları evren ve örnekleme dosyalarını GD üzerinden öğretim elemanı ile paylaşmıştır. Öğretim elemanına teslim edilen dosyalar daha sonra ikinci görev için hazırlanan dereceli puanlama anahtarıyla 3 farklı değerlendirici tarafından değerlendirilmiştir. Her iki gruptaki öğrenciler görevi tamamladıktan sonra BYÖ’ni doldurmuşlardır.

3.5.4 Üçüncü Uygulama

Bu uygulama kapsamında her iki deney grubundaki öğrencilere veri toplama araçlarından başarı testlerinden ve madde analizinden bahsedilmiştir. Örnekler yapılarak madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık indeksinin nasıl hesaplandığı ve yorumlandığı anlatılmıştır. Öğrencilerden uygulama yapmaları için 20 maddeden

oluşan ve 20 kişiye uyguladıkları başarı testlerini sınıfa getirmeleri istenmiştir. Öğrencilerden bu uygulama (Ek 14) kapsamında 20 maddelik başarı testinin madde puanları tablosunu hazırlamaları, alt grup-üst grup belirleyip madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık indeksi hesaplamaları ve elde ettikleri sonuçları yorumladıkları bir rapor hazırlamaları istenmiştir. Öğrenciler bu görevi grup çalışmasıyla tamamlamışlardır. İki deney grubunda uygulama sonunda çalışma gruplarında kullanmış oldukları başarı testi için hazırladıkları veri seti dosyası ve rapor dosyası alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin BYÖ'ye verdikleri cevaplar alınmıştır.

İOBA grubundaki öğrenci grupları dosyalarını İOBA ile hazırlamış ve e-posta yoluyla, İBBA grubundaki öğrenci grupları ise dosyalarını GD ile hazırlamış ve öğretim elemanı ile paylaşmışlardır. Öğrencilerin hazırlamış oldukları dosyalar üçüncü görev için hazırlanan dereceli puanlama anahtarıyla 3 farklı değerlendirici tarafından değerlendirilmiştir.

3.5.5 Dördüncü Uygulama

Son uygulamada her iki deney grubundaki öğrencilere veri toplama araçlarından “Anket Verilerinin İncelenmesi” konusu ile ilgili uygulama görevi (Ek 15) verilmiştir. Bu görevde çalışma gruplarına toplam 18 maddeden oluşan bir anket için 30 kişinin vermiş olduğu cevapların formları dağıtılmıştır. Öğrencilerden öncelikle bu anket formları için bir veri seti oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra bu veri setini kullanarak her bir madde için betimsel istatistikleri sunan tablo, grafik ve bulgu yazmaları istenmiştir. Bu görev zor görev olarak tasarlanmıştır ve öğrencilerden bu görevi grupla çalışarak tamamlamaları istenmiştir. Uygulama sonunda öğrenciler veri seti ve hazırladıkları raporun bulunduğu iki dosya teslim etmişler ve BYÖ'ni doldurmuşlardır. İOBA grubundaki öğrenciler İOBA kullanarak hazırladıkları dosyaları e-posta yoluyla İBBA grubu da GD ile hazırlamış oldukları dosyaları öğretim elemanı ile paylaşmışlardır. Dördüncü görev için hazırlanan dereceli puanlama anahtarıyla hazırlanan dosyalar 3 farklı değerlendirici tarafından değerlendirilmiştir.

3.5.6 Uygulamalar Sonrası Yapılan İşlemler

Tamamlanan dört uygulamadan sonra öğrencilere uygulamalar öncesi uygulanan başarı testi tekrar uygulanmış ve son test puanları olarak kullanılmıştır. Uygulamalar sonucunda öğrencilerin performansları için dereceli puanlama anahtarıyla 3 farklı değerlendirici tarafından değerlendirilen puanların ortalaması alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin her bir öğrenme görevi için belirlenen bilişsel yük puanları ve performans puanları kullanılarak her bir öğrenme görevi için öğretim verimliliği puanı hesaplanmıştır.

3.6 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada toplanan verilerin betimlenmesinde frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Verilerin parametrik testler için uygun olup olmadığını kontrol etmek amacıyla ortalama, ortanca, mod, standart sapma, basıklık ve çarpıklık katsayısı değerlerine bakılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi, ANCOVA ve karışık ölçümler için üç faktörlü ANOVA kullanılmıştır.

Analizler uygulanmadan önce her bir analiz için kullanılan puanların uç değer barındırıp barındırmadığı kontrol edilmiştir. Analize dahil edilecek puanlar öncelikle standartlaştırılmış z puanlarına çevrilerek kontrol edilmiş ve uç değerler analizlerin dışında tutulmuştur.

Analiz sonuçları incelenirken ,05 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. Anlamlılık düzeyi yanında etki büyüklüğüne de bakılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2007) anlamlılık düzeyinin gruplar arası fark hakkında bilgi verdiğini bunun yanında bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin derecesi hakkında bilgi sunan etki büyüklüğünün de incelenmesinde fayda olduğunu dile getirmişlerdir. Etki büyüklüğünü incelemek için kullanılan d, Cohen'in f, eta (η), eta kare (η^2), kısmi eta kare (η_p^2), omega kare (ω^2) ve kısmi omega kare (ω_p^2) gibi farklı formüller bulunmakta ve farklı yorumlanmaktadır (Huck, 2012). Etki büyüklüğü ,01 ise küçük etki büyüklüğünü, ,06 ise orta düzeyde etki büyüklüğünü ve ,14 ise geniş etki

büyükliğini göstermektedir (Green ve Salkind, 2010). Bu sınırlar eta kare (η^2), kısmi eta kare (η_p^2), omega kare (ω^2) ve kısmi omega kare (ω_p^2) değerleri için geçerlidir (Huck, 2012). Bu çalışmada etki büyüklüğünü incelemek amacıyla ANCOVA ve karışık ölçümler için ANOVA için SPSS paket programı tarafından üretilen kısmi eta kare (η_p^2) değerleri kullanılmıştır. Bu değer, analize dahil edilen değişkenlerin ve etkileşim etkilerinin çıkartılmasıyla açıklanan varyans değerini ifade etmektedir (Richardson, 2011).

Verilerin analizi için MS Excel 2010 ve SPSS 21 paket programları kullanılmıştır. Araştırmada hangi durumlarda hangi analizlerin kullanıldığı Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. Araştırmada Kullanılan Analiz Yöntemleri

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler	Kullanılan Analiz Yöntemi
- Bilişsel araç türü	- Genel akademik ortalama	Bağımsız örneklem t-testi
- Bilişsel araç türü	- Ön test puanı	Bağımsız örneklem t-testi
- Bilişsel araç türü	- Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları	Tek faktörlü ANCOVA
- Bilişsel araç türü - Çalışma türü - Görevin zorluk düzeyi	- Bilişsel yük puanı	Karışık ölçümler için üç faktörlü ANOVA
- Bilişsel araç türü - Çalışma türü - Görevin zorluk düzeyi	- Performans puanı	Karışık ölçümler için üç faktörlü ANOVA
- Bilişsel araç türü - Çalışma türü - Görevin zorluk düzeyi	- Öğretim verimliliği puanı	Karışık ölçümler için üç faktörlü ANOVA

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma sürecinde toplanan verilerin analiz edilmesiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öncelikle deney gruplarının denkliliğine ilişkin yapılan ön analiz sonuçları daha sonra da araştırmanın bağımlı değişkenleri olan başarı, performans, bilişsel yük puanlarına ve öğretim verimliliği puanlarına göre yapılan analiz sonuçları ayrı başlıklar altında araştırmanın alt problemlerine göre sunulmuştur.

4.1 DENEK GRUPLARININ DENKLİLİĞİNE İLİŞKİN BULGULAR

Yöntem bölümünde belirtildiği gibi deney grupları, akademik ortalama ve ön bilgi düzeyi açısından birbirine denk 76 ve 82 kişiden oluşan hazır grupların İOBA ve İBBA koşullarına rastgele atanmasıyla oluşturulmuştur. Fakat deneysel uygulamalardan herhangi birine katılmayan ya da uygulanan ölçme araçlarından herhangi birini doldurmayan öğrencilerin çalışma grubundan çıkartılmasıyla birlikte İOBA grubunda 55, İBBA grubunda ise 59 öğrenci kalmıştır. Deneysel işlemlere dayalı karşılaştırmaların yapılacağı çalışmalarda deney gruplarında ideal olarak 40 ve üzeri (Fraenkel ve Wallen, 2006) bazı kaynaklara göre de 30 ve üzeri bireyin bulunması gerektiği belirtilmektedir (Gliner ve Morgan, 2000; Büyüköztürk, 2011; Can; 2013). Bu nedenle denek kaybına rağmen deney gruplarının büyüklüğünün yeterli olduğu görülmektedir. Denek kaybindan sonra deney gruplarının denkliliği yeniden incelenmiştir.

Deney gruplarının denkliliği, öğrencilerin genel akademik ortalamaları ve ön test başarı puanları ile kontrol edilmiştir. Bu değişkenlere göre İOBA ve İBBA grupları

arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile kontrol edilmiştir. Öncelikle bağımsız örneklem t-testi yapabilmek için gerekli varsayımlar incelenmiş ve bu varsayımlarla ilgili bilgiler Ek 20’de sunulmuştur.

Tablo 8. Deneysel Gruplarının Genel Akademik Ortalama ve Öntest Puanlarına Göre Yapılan Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Değişken	Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Genel Akademik Ortalama	İOBA	55	2,84	0,56	112	-0,470	,639
	İBBA	59	2,89	0,54			
Ön test puanı	İOBA	55	9,96	2,84	112	1,849	,067
	İBBA	59	9,05	2,41			

*p<,05

Deneysel gruplarının denliğini incelemek için yapılan analiz sonuçlarına göre (Tablo 8) İOBA kullanılan grubun akademik ortalaması (\bar{X} =2,84) ile İBBA kullanılan grubun akademik ortalaması (\bar{X} =2,89) arasında anlamlı fark bulunamamıştır [$t_{(112)}$ = -0,470, p = ,639]. İOBA grubunun ön test puanları (\bar{X} =9,96) ile İBBA grubunun ön test puanları (\bar{X} =9,05) arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek için yapılan analiz sonucunda iki grup arasında anlamlı fark gözlenmemiştir [$t_{(112)}$ =1,849, p = ,067]. Bu bulgulara göre akademik ortalama ve ön test puanlarına göre İOBA ve İBBA gruplarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

4.2 BAŞARI PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR

4.2.1 Bulut Bilişim Araçları Kullanımının Öğrencilerin Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanları Üzerindeki Etkisi

Can (2013) ister aynı testler isterse de benzer testler olsun katılımcıların ön test sonunda testin biçimine ve içeriğine aşina olmaları, son test puanları lehinde etkiye neden olabileceğinden bu gibi durumlarda kovaryans analizi (ANCOVA) gibi

bağımlı değişkenin üzerinde etkisi olabilecek değişkenlerin kontrol edilmesine olanak sağlayan teknikleri kullanmanın çözüm olabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle bu araştırma problemi için ANCOVA kullanılarak öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları kullanılmıştır. Bu analizin yapılabilmesi için ortalamaları kıyaslanacak olan grupların birbirinden bağımsız olması, bağımlı değişkene ait puanların normal dağılım sergilemesi ve varyanslarının eşit olması, bağımlı değişken ve kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki olması ve gruplar içi regresyon eğimlerinin eşit olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 1998; 2011; Can, 2013). Gerekli varsayımlar incelenmiş (bu varsayımlara ilişkin bulgulara Ek 21’de yer verilmiştir) ve ANCOVA yapılması uygun görülmüştür.

İşbirliği araçlarının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla öğrencilerin ön test puanları kontrol altına alınarak yapılan ANCOVA sonucunda İOBA kullanan ve İBBA kullanan grubun ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Deney Gruplarının Son test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
İOBA	55	46,41	46,00
İBBA	59	49,71	50,09

Düzeltilmiş son test puanlarına göre çalışmadan en fazla katkı sağlayan grubun çevrimiçi işbirliğine olanak tanıyan İBBA kullanan D2 grubu ($\bar{X}=50,09$) olduğu görülmüştür. Grupların düzeltilmiş son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını sınamak için yapılan ANCOVA sonuçlarına göre (Tablo 10) deney gruplarının ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı fark gözlenmiştir [$F_{(1-111)}=5,411$, $p=,022$, $\eta_p^2=,046$]. İOBA kullanan grubun düzeltilmiş son test puanları ($\bar{X}=46$) İBBA kullanan grubun düzeltilmiş son test puanlarından ($\bar{X}=50,09$) anlamlı derecede düşüktür. Yapılan analiz sonucunda anlamlı farklılık için hesaplanan etki büyüklüğü değeri ,046 bulunmuştur. Etki büyüklüğünün düşük düzeyde ($\eta_p^2<,06$) olduğu söylenebilir.

Tablo 10. Sontest Puanlarının Bilişsel Araç Türüne Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)	η_p^2
Öntest puanı (reg.)	587,779	1	587,779	6,891	,010	,058
Grup	461,537	1	461,537	5,411	,022	,046
Hata	9467,705	111	85,295			
Toplam (düzeltilmiş)	10364,281	113				

4.3 BİLİŞSEL YÜK PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre yapılan uygulamalarda elde edilen bilişsel yük puanları için karışık ölçümler için 3 faktörlü ANOVA kullanılmıştır. Analizi yapmadan önce karışık ölçümler ANOVA için gerekli varsayımlar incelenmiş ve varsayımlara ilişkin bulgular Ek 22’de sunulmuştur. Analizde bağımsız değişkenlerden ilkinin bağımsız grupları ifade eden İOBA kullanan ve İBBA kullanan gruplar oluştururken, modelin diğer iki bağımsız değişkeni çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) olan tekrarlı ölçümler oluşturmaktadır.

Tablo 11’de bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre deney gruplarındaki öğrencilerin bilişsel yük puanlarının ortalamaları verilmiştir.

Tablo 11. Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Bilişsel Yük Puanları

Bilişsel Araç Türü (Grup)	Çalışma Türü	Zorluk Düzeyi	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S			
İOBA	Bireysel	Kolay	7,151	0,182	7,358	0,132	7,50	0,113			
		Zor	7,566	0,160							
	Grup	Kolay	7,321	0,201	7,642	0,141					
		Zor	7,962	0,161							
	İBBA	Bireysel	Kolay	6,930	0,176	7,202			0,127	7,36	0,109
			Zor	7,474	0,155						
Grup		Kolay	6,912	0,194	7,518	0,136					
		Zor	8,123	0,155							

Deney gruplarının bilişsel yük puanlarının bilişsel araç türü, çalışma türü ve görev zorluk düzeyine göre değişimini incelemek için yapılan ANOVA sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Bilişsel Yük Puanlarının Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Karışık Ölçümler için 3 Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)	η_p^2
Gruplar arası						
Grup(İOBA-İBBA)	2,164	1	2,164	0,795	,375	,007
Hata	294,009	108	2,722			
Gruplar içi						
Çalışma türü	9,848	1	9,848	8,145	,005*	,070
GrupxÇalışma türü	0,029	1	0,029	0,024	,876	,000
Hata	130,571	108	1,209			
Zorluk düzeyi	54,252	1	54,252	37,596	,000*	,258
GrupxZorluk düzeyi	3,343	1	3,343	2,317	,131	,021

Hata		155,848	108	1,443			
Çalışma türüxZorluk düzeyi		5,476	1	5,476	4,302	,040*	,038
GrupxÇalışma türüxZorluk düzeyi		1,331	1	1,331	1,045	,309	,010
Hata(Çalışma türüxZorluk düzeyi)		137,487	108	1,273			
Toplam		794,358	439				

*p<,05

4.3.1 Bilişsel Araç Türünün Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda (Tablo 12) İOBA ve İBBA kullanımına göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık [$F_{(1-108)}=0,795$, $p=,375$, $\eta_p^2=,007$] göstermemektedir. İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin bilişsel yük puanlarının ortalaması ($\bar{X}=7,50$) İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin bilişsel yük puanlarının ortalamasından ($\bar{X}=7,36$) görece yüksek olmasına rağmen bu fark anlamlı bulunmamıştır.

4.3.2 Çalışma Türünün Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Çalışma türüne göre (bireysel – grupta) öğrencilerin bilişsel yük puanları incelendiğinde (Tablo 12) öğrencilerin çalışma türüne göre bilişsel yük puanlarının anlamlı farklılık [$F_{(1-108)}=8,145$, $p=,005$, $\eta_p^2=,070$] gösterdiği gözlenmiştir. Etki büyüklüğünün de orta düzeyde ($,06<\eta_p^2<,14$) olduğu gözlenmiştir. Bireysel çalışmalardaki bilişsel yük puanlarının ortalaması ($\bar{X}=7,28$) grupta yapılan çalışmalardaki bilişsel yük puanlarının ortalamasından ($\bar{X}=7,58$) anlamlı olarak daha düşüktür.

4.3.3 Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Görevin zorluk düzeyinin (kolay – zor) bilişsel yük üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda yüksek düzeyde anlamlı farklılık [$F_{(1-108)}=37,596$,

$p=,000$, $\eta_p^2=,258$] gözlenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüğünün de geniş etki büyüklüğünü ($\eta_p^2>,14$) gösterdiği gözlenmiştir. Öğrencilerin zor görevlerdeki bilişsel yük puanları ($\bar{X}=7,78$) kolay görevlerdeki bilişsel yük puanlarından ($\bar{X}=7,07$) anlamlı derecede yüksektir.

4.3.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türünün Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türü (bireysel – grupta) değişkeninin bilişsel yük puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-108)}=0,024$, $p=,876$, $\eta_p^2=,000$] bulunmamıştır.

4.3.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkeninin bilişsel yük puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-108)}=2,317$, $p=,131$, $\eta_p^2=,021$] bulunmamıştır.

4.3.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Yapılan analiz sonuçlarına göre çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkeninin bilişsel yük puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-108)}=4,302$, $p=,040$, $\eta_p^2=,038$] bulunmuştur. Etki büyüklüğü de düşük düzeyde ($\eta_p^2<,06$) bulunmuştur. Çalışma türü ve görev zorluk düzeyine göre bilişsel yük puanlarında oluşan bu farkın kaynağını incelemek amacıyla çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Bonferroni uyumlu testlerin sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Bilişsel Yük Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları

Bonferroni Testi Sonuçları			
Bireysel		Grup	
Kolay	Zor	Kolay	Zor
Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)

Bireysel	Kolay		-0,479*	-0,076
	Zor	0,479*		-0,523*
Grup	Kolay	0,076		-0,926*
	Zor		0,523*	0,926*

*p<,05

Tablo 13 incelendiğinde bireysel çalışmalarda kolay görevdeki bilişsel yük puanları ($\bar{X} = 7,040$) ve zor görevdeki bilişsel yük puanları ($\bar{X} = 7,520$) arasında anlamlı fark ($p < 0,05$) bulunmuştur. Grup çalışmaları için yapılan karşılaştırma testi sonuçlarında kolay görevdeki bilişsel yük puanları ($\bar{X} = 7,117$) ve zor görevdeki bilişsel yük puanları ($\bar{X} = 8,043$) arasında anlamlı fark ($p < 0,05$) ortaya çıkmıştır. Zor görevlerdeki bilişsel yük puanlarının karşılaştırılmasında ise bireysel çalışmada elde edilen bilişsel yük puanları ($\bar{X} = 7,117$) grup çalışmasından elde edilen bilişsel yük puanı ($\bar{X} = 8,043$) arasında anlamlı fark ($p < 0,05$) gözlenmiştir.

4.3.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Bilişsel Yük Puanlarına Etkisi

Karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkeninin bilişsel yük üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde üç değişkenin ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-108)} = 1,045$, $p = ,309$, $\eta_p^2 = ,010$] bulunmamıştır.

4.4 PERFORMANS PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Bu araştırma probleminde öğrencilerin performans puanları üzerinde bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkenlerinin etkisi incelenmiştir. Bu amaçla farklı dereceli puanlama anahtarlarının kullanılmasıyla elde edilen performans puanlarıyla hem gruplar içi hem de gruplar arası karşılaştırmalar yapabilmek için öncelikle performans puanları

aynı puanlama sistemine dönüştürülmüştür. Analiz yapılmadan önce performans puanları en düşük 0 en yüksek 100 olabilecek şekilde yeni performans puanları hesaplanmıştır.

Deney gruplarındaki öğrencilerin performans puanlarının bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre incelemek amacıyla karışık ölçümler için 3 faktörlü ANOVA kullanılmıştır. Analizi yapmadan önce karışık ölçümler ANOVA için gerekli varsayımlar incelenmiş ve varsayımlara ilişkin bulgular Ek 23’te sunulmuştur. Analizde bağımsız değişkenlerden ilkinin bağımsız grupları ifade eden İOBA kullanan ve İBBA kullanan gruplar oluştururken, modelin diğer iki bağımsız değişkeni çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) olan tekrarlı ölçümler oluşturmaktadır.

Tablo 14’te bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre deney gruplarındaki öğrencilerin performans puanlarının ortalamaları verilmiştir.

Tablo 14. Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Performans Puanları

Bilişsel Araç Türü (Grup)	Çalışma Türü	Zorluk Düzeyi	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
İOBA	Bireysel	Kolay	76,546	1,092	71,442	1,374	85,055	0,714
		Zor	66,337	2,413				
	Grup	Kolay	98,963	0,462	98,669	0,318		
		Zor	98,374	0,453				
İBBA	Bireysel	Kolay	78,735	0,970	77,501	1,220	88,578	0,635
		Zor	76,267	2,144				
	Grup	Kolay	99,376	0,411	99,656	0,282		
		Zor	99,935	0,402				

Performans puanlarının bilişsel araç türü, çalışma türü ve zorluk düzeyine göre değişimini incelemek için yapılan ANOVA sonuçları Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Performans Puanlarının Bilişsel Araç Türü, Çalışma türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Karışık Ölçümler için 3 Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)	η_p^2
Gruplar arası						
Grup(İOBA-İBBA)	1248,540	1	1248,540	13,601	,000*	,120
Hata	9180,090	100	91,801			
Gruplar içi						
Çalışma türü	61321,310	1	61321,310	704,116	,000*	,876
GrupxÇalışma türü	647,027	1	647,027	7,429	,008*	,069
Hata	8708,978	100	87,090			
Zorluk düzeyi	1015,085	1	1015,085	12,914	,001*	,114
GrupxZorluk düzeyi	496,611	1	496,611	6,318	,014*	,059
Hata	7860,521	100	78,605			
Çalışma türüxZorluk düzeyi	1005,626	1	1005,626	13,068	,000*	,116
GrupxÇalışma türüxZorluk düzeyi	273,291	1	273,291	3,551	,062	,034
Hata(Çalışma türüxZorluk düzeyi)	7695,597	100	76,956			
Toplam	99452,676	407				

*p<,05

4.4.1 Bilişsel Araç Türünün Performans Puanlarına Etkisi

Tablo 15 incelendiğinde yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda İOBA ve İBBA kullanımına göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık [$F_{(1-100)} = 13,601$, $p = ,000$, $\eta_p^2 = ,120$] göstermektedir. Etki büyüklüğü orta düzeyde ($,06 < \eta_p^2 < ,14$) bulunmuştur. İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin performans puanlarının ortalaması ($\bar{X} = 85,055$) İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin performans puanlarının ortalamasından ($\bar{X} = 88,578$) anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

4.4.2 Çalışma Türünün Performans Puanlarına Etkisi

Çalışma türüne (bireysel – grupta) göre öğrencilerin performans puanları incelendiğinde (Tablo 15) öğrencilerin çalışma türüne göre performans puanlarının anlamlı farklılık [$F_{(1-100)}=704,116$, $p=,000$, $\eta_p^2=,876$] gösterdiği gözlenmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğü değerinin geniş düzeyde ($\eta_p^2>,14$) olduğu gözlenmiştir. Bireysel çalışmalardaki performans puanlarının ortalaması ($\bar{X}=74,472$) grupta yapılan çalışmalardaki performans puanlarının ortalamasından ($\bar{X}=99,162$) anlamlı olarak düşüktür.

4.4.3 Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi

Görev zorluk düzeyinin (kolay – zor) performans puanları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda yüksek düzeyde anlamlı farklılık [$F_{(1-100)}=12,914$, $p=,001$, $\eta_p^2=,114$] gözlenmiştir. Etki büyüklüğü orta düzeyde ($,06<\eta_p^2<,14$) bulunmuştur. Öğrencilerin kolay görevlerdeki performans puanları ($\bar{X}=88,405$), zor görevlerdeki performans puanlarından ($\bar{X}=85,229$) anlamlı derecede yüksektir.

4.4.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türünün Performans Puanlarına Etkisi

Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türü (bireysel – grupta) değişkeninin performans puanları üzerindeki ortak etkisi incelemek amacıyla yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda anlamlı [$F_{(1-100)}=7,429$, $p=,008$, $\eta_p^2=,069$] fark ve bu farkın etki büyüklüğü orta düzeyde ($,06<\eta_p^2<,14$) bulunmuştur. Bu farkın kaynağını incelemek amacıyla bilişsel araç türü ve çalışma türüne göre Bonferroni uyumlu ikili karşılaştırma test sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türüne Göre Performans Puanları
Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları

Bonferroni Testi Sonuçları					
		İOBA		İBBA	
		Bireysel	Grup	Bireysel	Grup
		Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)
İOBA	Bireysel		-27,227**	-6,059*	
	Grup	27,227**			-0,987*
İBBA	Bireysel	6,059*			-22,154**
	Grup		0,987*	22,154**	

*p<,05 **p<,01

Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda İOBA kullanan grupta bireysel görevlerdeki performans puanlarının ($\bar{X} = 71,442$) grup görevlerindeki performans puanlarından ($\bar{X} = 98,669$) anlamlı olarak ($p < ,05$) daha düşüktür. İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin performans puanları çalışma türüne göre incelendiğinde bireysel görevlerdeki performans puanlarının ($\bar{X} = 77,501$) grup görevlerindeki performans puanlarından ($\bar{X} = 99,656$) anlamlı olarak ($p < ,05$) daha düşüktür. Çalışma türüne göre bireysel görevlerdeki performans puanları incelendiğinde İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin performans puanları ($\bar{X} = 71,442$) ile İBBA kullanan öğrencilerin performans puanları ($\bar{X} = 77,501$) arasında anlamlı fark gözlenmiştir. Grup görevlerinde İOBA kullanan grubun performans puanları ($\bar{X} = 98,669$) İBBA kullanan öğrencilerin performans puanlarından ($\bar{X} = 99,656$) anlamlı olarak ($p < ,05$) düşük olduğu gözlenmiştir.

4.4.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluk düzeyinin (kolay – zor) performans puanları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı [$F_{(1-100)} = 6,318$, $p = ,014$, $\eta_p^2 = ,059$] olduğu bulunmuştur. Hesaplanan etki

büyüklüğü düşük düzeydedir ($\eta_p^2 < ,06$). Bilişsel araç türü ve görev zorluk düzeyine göre performans puanlarında gözlenen farkın kaynağını incelemek amacıyla çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Yapılan Bonferroni uyumlu ikili karşılaştırmalar testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Performans Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları

Bonferroni Testi Sonuçları					
		İOBA		İBBA	
		Kolay	Zor	Kolay	Zor
		Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)
İOBA	Kolay		5,399**	-1,301	
	Zor	-5,399**			1,301**
İBBA	Kolay	1,301			0,955
	Zor		5,745**	-0,955	

*p<,05 **p<,01

Bonferroni uyumlu ikili karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin kolay görevlerdeki performans puanları ($\bar{X} = 87,755$) ile zor görevlerdeki performans puanları ($\bar{X} = 82,356$) arasında anlamlı fark ($p < ,05$) gözlenirken İBBA kullanan grupta fark gözlenmemiştir. Kolay görevlerdeki karşılaştırmalar sonucunda anlamlı fark bulunmazken zor görevler için yapılan ikili karşılaştırmalarda İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin performansları ($\bar{X} = 82,356$) ile İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin performansları ($\bar{X} = 88,101$) arasında anlamlı fark ($p < ,05$) gözlenmiştir.

4.4.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi

Çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkenlerinin performans puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-100)} = 13,068$, $p = ,000$,

$\eta_p^2=,116]$ ve etki büyüklüğü orta düzeyde ($,06<\eta_p^2<,14$) bulunmuştur. Bu farkın kaynağını belirlemek amacıyla çalışma türü ve görev zorluk düzeyine göre Bonferroni uyumlu çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Yapılan testlerin sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Performans Puanları Bonferroni Uyumlu İkili Karşılaştırma Sonuçları

		Bonferroni Testi Sonuçları			
		Bireysel		Grup	
		Kolay	Zor	Kolay	Zor
		Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)	Ortalama Fark (I-J)
Bireysel	Kolay		6,339**	-21,529**	
	Zor	-6,339**			-27,853**
Grup	Kolay	21,529**			0,015
	Zor		27,853**	-0,015	

*p<,05 **p<,01

İkili karşılaştırma testlerinin sonucunda bireysel görevlerde yapılan karşılaştırmalarda kolay görevlerdeki performans puanları ($\bar{X}=77,641$) ile zor görevlerdeki performans puanları ($\bar{X}=71,302$) arasında anlamlı fark ($p<,05$) gözlenmiştir. Görevin zorluk düzeyine göre yapılan test sonuçlarında kolay görevlerde bireysel görev performansı ($\bar{X}=77,641$) ile grup görevlerdeki performans puanları ($\bar{X}=99,170$) arasında anlamlı fark ($p<,05$) gözlenmiştir. Zor görevlerde çalışma türüne göre yapılan karşılaştırmalarda ise bireysel görev performansı ($\bar{X}=71,302$) ve grup görev performansı ($\bar{X}=99,155$) arasında anlamlı fark ($p<,05$) bulunmuştur.

4.4.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Performans Puanlarına Etkisi

Yapılan analiz sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupla) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkenlerinin performans puanları üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde üç değişkenin ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-100)} = 3,551, p = ,062, \eta_p^2 = ,034$] bulunmamıştır.

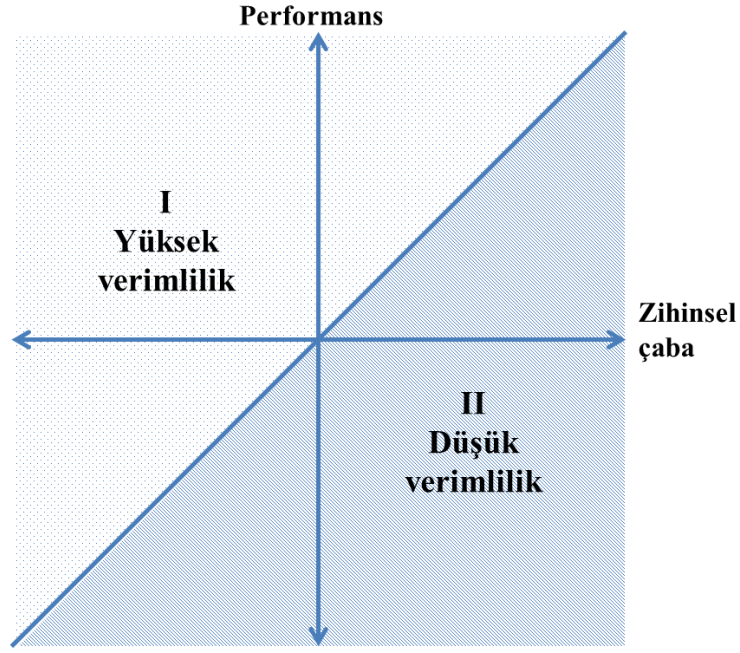
4.5 ÖĞRETİM VERİMLİLİĞİ PUANLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Bu araştırma probleminde araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupla) ve görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre yapılan uygulamalardaki öğretim verimliliği puanları incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel yük ve performans puanları kullanılarak her bir uygulama görevi için bir öğretim verimliliği puanı hesaplanmıştır.

Paas ve Van Merriënboer, (1993) öğrencilerin performansları ve harcamış oldukları zihinsel çabanın öğretimin etkililiği ile ilgili fikir sunacağı düşüncesinden yola çıkarak performans ve zihinsel çaba puanlarıyla öğretim verimliliğinin hesaplanabileceği bir formül sunmuşlardır. Tuovinen ve Paas (2004) öğretim verimliliğinin iki boyutlu olarak standartlaştırılmış bilişsel yük ve performans puanlarının standart sapmaya bölünerek aşağıdaki formülle hesaplanabileceğini belirtmişlerdir.

$$\text{Öğretim Verimliliği} = \frac{Z_{\text{Performans}} - Z_{\text{Zihinsel Çaba}}}{\sqrt{2}}$$

Bu formül; performansın y eksenini ve zihinsel çabanın da x eksenini oluşturduğu bir koordinat sisteminde performans ile zihinsel çaba arasındaki farkın aynı zamanda öğretim verimliliğinin de 0 olduğu doğruya olan uzaklığını vermektedir. Bu koordinat sisteminde Şekil 9'da öğretim verimliliğinin 0 olduğu doğru, öğretim verimliliğinin pozitif olduğu yüksek verimlilik alanı (I) ve öğretim verimliliğinin negatif olduğu düşük verimlilik alanı (II) gösterilmektedir.



Şekil 9. Öğretim Verimliliğini Gösteren Koordinat Sistemi

Kılıç (2006) göreve ilişkin performans ve görevin tamamlanması için harcanan zihinsel çabanın birlikte ele alınması ile yapılan ölçümlerin, performans ve zihinsel çabanın ayrı ayrı ele alınması ile yapılan ölçümlere göre daha hassas sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Bu araştırma kapsamında da öğrencilerden elde edilen bilişsel yük ve performans puanları öncelikle standartlaştırılmış Z puanlarına dönüştürülmüş ve öğretim verimliliği formülüne göre her bir öğrencinin dört uygulama için olmak üzere dört tane öğretim verimliliği puanı hesaplanmıştır.

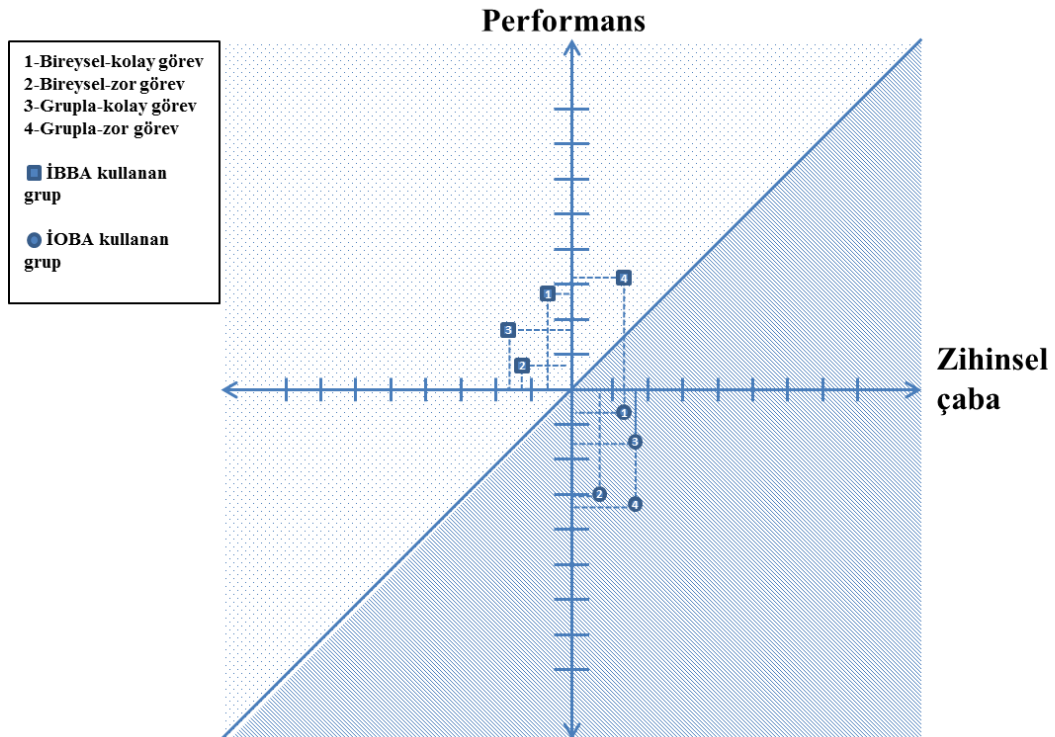
Deney gruplarının her bir hafta için ayrı ayrı hesaplanan standartlaştırılmış performans, bilişsel yük ve öğretim verimliliği puanları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Deney Grupları İçin Hesaplanan Standartlaştırılmış Performans, Bilişsel Yük ve Öğretim Verimliliği Ortalama Puanları

Bilişsel Araç Türü (Grup)	Çalışma Türü	Zorluk Düzeyi	Performans \bar{X}	Bilişsel Yük \bar{X}	Öğretim Verimliliği \bar{X}
İOBA	Bireysel	Kolay	-0,069	0,138	-0,147

İBBA	Grup	Zor	-0,308	0,093	-0,284
		Kolay	-0,174	0,160	-0,237
		Zor	-0,335	0,143	-0,135
		Kolay	0,065	-0,129	0,137
	Bireysel	Zor	0,287	-0,087	0,265
		Kolay	0,162	-0,150	0,221
		Zor	0,312	0,134	0,126
		Kolay			

Tablo 19'daki verilerden yola çıkarak deney gruplarının ortalama puanlarını öğretim verimliliği koordinat sisteminde Şekil 10'daki gibi gösterilebilir. Şekil incelendiğinde öğretim verimliliği koordinat sisteminde İBBA kullanan grubun öğretim etkililik puanlarının yüksek, İOBA kullanan grubun öğretim etkililik puanlarının düşük bölgede kaldığı görülmektedir.



Şekil 10. Deney Gruplarının Öğretim Etkililik Puanlarını Gösteren Koordinat Sistemi

Hesaplanan öğretim verimliliği puanları üzerinde bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) etkisini incelemek amacıyla karışık ölçümler için ANOVA kullanılmıştır. Analizi yapmadan önce karışık ölçümler ANOVA için gerekli varsayımlar incelenmiş ve varsayımlara ilişkin bulgular Ek 24’te sunulmuştur. Analizde bağımsız değişkenlerden ilkinin bağımsız grupları ifade eden İOBA kullanan ve İBBA kullanan gruplar oluştururken, modelin diğer iki bağımsız değişkeni çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyidir (kolay – zor). Bağımlı değişken ise öğrencilerin uygulama görevleri için hesaplanan öğretim verimliliği tekrarlı ölçümler puanlarıdır.

Tablo 20’de bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre deney gruplarındaki öğrencilerin performans puanlarının ortalamaları verilmiştir.

Tablo 20. Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre Öğretim Verimliliği Puanları

Bilişsel Araç Türü (Grup)	Çalışma Türü	Zorluk Düzeyi	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
İOBA	Bireysel	Kolay	-0,167	0,117	-0,211	0,091	-0,098	0,040	
		Zor	-0,254	0,112					
	Grup	Kolay	-0,036	0,115	0,014	0,088			
		Zor	0,064	0,129					
	İBBA	Bireysel	Kolay	0,165	0,111	0,208			0,086
			Zor	0,251	0,106				
Grup		Kolay	0,189	0,108	0,156	0,083			
		Zor	0,123	0,122					

Deney gruplarının öğretim verimliliği puanlarının bilişsel araç türü, çalışma türü ve görev zorluk düzeyine göre değişimini incelemek amacıyla yapılan karışık ölçümler için ANOVA sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Öğretim Verimliliği Puanlarının Bilişsel Araç Türü, Çalışma türü ve Görev Zorluk Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi (p)	η_p^2
Gruplar arası						
Grup(İOBA-İBBA)	8,304	1	8,304	8,552	,004*	,076
Hata	100,982	104	0,971			
Gruplar içi						
Çalışma türü	0,790	1	0,790	1,236	,269	,012
GrupxÇalışma türü	2,023	1	2,023	3,163	,078	,030
Hata	66,509	104	0,640			
Zorluk düzeyi	0,007	1	0,007	0,010	,919	,000
GrupxZorluk düzeyi	0,000	1	0,000	0,001	,981	,000
Hata	68,785	104	0,661			
Çalışma türüxZorluk düzeyi	0,008	1	0,008	0,015	,904	,000
GrupxÇalışma türüxZorluk düzeyi	0,756	1	0,756	1,442	,233	,014
Hata(Çalışma türüxZorluk düzeyi)	54,572	104	0,525			
Toplam	302,736	423				

*p<,05

4.5.1 Bilişsel Araç Türünün Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda (Tablo 21) İOBA ve İBBA kullanımına göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık [$F_{(1-104)}=8,552$, $p=,004$, $\eta_p^2=,076$] göstermektedir. Etki büyüklüğü değeri orta düzeyde ($,06<\eta_p^2<,14$) etkiyi göstermektedir. İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin öğretim verimliliği puanlarının ortalamasının ($\bar{X}=-0,098$) İBBA kullanan gruptaki

öğrencilerin öğretim verimliliği puanlarının ortalamasından ($\bar{X}=0,182$) anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur.

4.5.2 Çalışma Türünün Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Çalışma türüne göre (bireysel – grupta) öğrencilerin öğretim verimliliği puanları incelendiğinde (Tablo 21.) öğrencilerin çalışma türüne göre öğretim verimliliği puanlarının anlamlı farklılık [$F_{(1-104)}=1,236$, $p=,269$, $\eta_p^2=,012$] göstermediği gözlenmiştir. Bireysel çalışmalardaki öğretim verimliliği puanlarının ortalaması ($\bar{X}=-0,002$) grupta yapılan çalışmalardaki öğretim verimliliği puanlarının ortalaması ($\bar{X}=0,085$) birbirine yakın bulunmuştur.

4.5.3 Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Görev zorluk düzeyinin (kolay – zor) öğretim verimliliği üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda anlamlı farklılık [$F_{(1-104)}=0,010$, $p=,919$, $\eta_p^2=,000$] gözlenmemiştir. Öğrencilerin kolay görevlerdeki öğretim verimliliği puanları ($\bar{X}=0,038$) ve zor görevlerdeki öğretim verimliliği puanları ($\bar{X}=0,046$) arasında anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.5.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türünün Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türü (bireysel – grupta) değişkeninin öğretim verimliliği puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-104)}=3,163$, $p=,078$, $\eta_p^2=,030$] bulunmamıştır.

4.5.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Yapılan karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkeninin öğretim verimliliği puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-104)}=0,001$, $p=,981$, $\eta_p^2=,000$] bulunmamıştır.

4.5.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Yapılan analiz sonuçlarına göre çalışma türü (bireysel – grupla) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkeninin öğretim verimliliği puanları üzerindeki ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-104)}=0,015$, $p=,904$, $\eta_p^2=,000$] bulunmamıştır.

4.5.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunun Öğretim Verimliliği Puanlarına Etkisi

Karışık ölçümler ANOVA sonucunda bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupla) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) değişkenlerinin öğretim verimliliği puanları üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde üç değişkenin ortak etkisi anlamlı [$F_{(1-104)}=1,442$, $p=,233$, $\eta_p^2=,014$] bulunmamıştır.

4.6 ARAŞTIRMA BULGULARININ ÖZETİ

Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 22’de özetlenmiştir.

Tablo 22. Araştırma Kapsamında Yapılan Analiz Bulgularının Özeti

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler	Sonuç	Açıklama
- Bilişsel araç türü	- Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları	$p < ,05^*$	- İOBA < İBBA
	- Bilişsel yük puanı	$p > ,05$	
	- Performans puanı	$p < ,05^*$	- İOBA < İBBA
- Çalışma türü	- Öğretim verimliliği puanı	$p < ,05^*$	- İOBA < İBBA
	- Bilişsel yük puanı	$p < ,05^*$	- Bireysel < Grup
	- Performans puanı	$p < ,05^*$	- Bireysel < Grup
- Görev zorluğu	- Öğretim verimliliği puanı	$p > ,05$	
	- Bilişsel yük puanı	$p < ,05^*$	- Kolay < Zor
	- Performans puanı	$p < ,05^*$	- Kolay > Zor
- Bilişsel araç türü - Çalışma türü	- Öğretim verimliliği puanı	$p > ,05$	
	- Bilişsel yük puanı	$p > ,05$	
	- Performans puanı	$p < ,05^*$	- İBBA (Bireysel < Grup) - İOBA (Bireysel < Grup) - Bireysel (İBBA > İOBA) - Grup (İBBA > İOBA)
- Bilişsel araç türü - Görev zorluğu	- Öğretim verimliliği puanı	$p > ,05$	
	- Bilişsel yük puanı	$p > ,05$	
	- Performans puanı	$p > ,05^*$	- İOBA (Kolay > Zor) - Zor (İOBA > İBBA)
- Çalışma türü - Görev zorluğu	- Öğretim verimliliği puanı	$p > ,05$	
	- Bilişsel yük puanı	$p < ,05^*$	- Bireysel (Kolay < Zor) - Grup (Kolay < Zor) - Zor (Bireysel < Grup)
	- Performans puanı	$p < ,05^*$	- Bireysel (Kolay > Zor) - Kolay (Bireysel < Grup) - Zor (Bireysel < Grup)
- Bilişsel araç türü - Çalışma türü - Görev zorluğu	- Öğretim verimliliği puanı	$p > ,05$	
	- Bilişsel yük puanı	$p > ,05$	
	- Performans puanı	$p > ,05$	
- Görev zorluğu	- Öğretim verimliliği puanı	$p > ,05$	
	- Bilişsel yük puanı	$p > ,05$	

Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. İOBA ve İBBA kullanan deney gruplarındaki öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı farklılık vardır. İOBA kullanan grubun düzeltilmiş son test puanları İBBA kullanan grubun düzeltilmiş son test puanlarından daha düşüktür.
2. Bilişsel araç türüne (İOBA- İBBA) göre öğrencilerin bilişsel yük puanları farklılık göstermemektedir.
3. Çalışma türüne (bireysel - grupta) göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Grupta gerçekleştirilen uygulamalarda bilişsel yük puanları bireysel gerçekleştirilen uygulamalardaki bilişsel yük puanlarından daha yüksektir.
4. Görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Kolay görevlerdeki bilişsel yük puanları zor görevlerdeki bilişsel yük puanlarından daha düşüktür.
5. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türü (bireysel – grupta) ortak etkisine göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
6. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluk düzeyi (kolay - zor) ortak etkisine göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
7. Çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay - zor) ortak etkisine göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Grup çalışmalarında kolay görevdeki bilişsel yük puanları zor görevdeki bilişsel yük puanlarından daha düşüktür. Zor görevlerde ise bireysel çalışmada elde edilen bilişsel yük puanları grup çalışmasından elde edilen bilişsel yük puanlarından daha düşüktür.
8. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay - zor) ortak etkisine göre öğrencilerin bilişsel yük puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
9. Bilişsel araç türüne (İOIBA – İBBA) göre öğrencilerin performans puanları farklılık göstermektedir. İBBA kullanan öğrencilerin performans

- puanları İOBA kullanan öğrencilerin performans puanlarından daha yüksektir.
10. Çalışma türüne (bireysel - grupla) göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Grupla gerçekleştirilen uygulamalardaki performans puanları bireysel gerçekleştirilen uygulamalardaki performans puanlarından daha yüksektir.
 11. Görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Kolay görevlerdeki performans puanları zor görevleri performans puanlarından daha yüksektir.
 12. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türü (bireysel – grupla) ortak etkisine göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Hem İOBA hem de İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin grupla gerçekleştirilen uygulamalardaki performans puanları bireysel gerçekleştirilen uygulamalardaki performans puanlarından daha yüksektir. Hem bireysel hem de grupla gerçekleştirilen uygulamalarda İBBA kullanan öğrencilerin performans puanları İOBA kullanan öğrencilerin performans puanlarından daha yüksektir.
 13. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) ortak etkisine göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık göstermektedir. İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin kolay görevlerdeki performans puanları zor görevlerdeki performans puanlarından anlamlı olarak yüksektir. Zor görevlerde ise İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin performans puanları İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin performans puanlarından anlamlı olarak daha yüksektir.
 14. Çalışma türü (bireysel – grupla) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) ortak etkisine göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Bireysel görevlerde kolay görevdeki performans puanları zor görevdeki performans puanlarından daha yüksektir. Hem kolay hem de zor görevlerde grup çalışmasındaki performans puanları bireysel çalışmadaki performans puanlarından anlamlı olarak daha yüksektir.
 15. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupla) ve görev zorluk düzeyi (kolay – zor) ortak etkisine göre öğrencilerin performans puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.

16. Bilişsel araç türüne (İOBA – İBBA) göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları farklılık göstermektedir. İBBA kullanan öğrencilerin öğretim verimliliği puanları İOBA kullanan öğrencilerin öğretim verimliliği puanlarından daha yüksektir.
17. Çalışma türüne (bireysel - grupta) göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
18. Görev zorluk düzeyine (kolay – zor) göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
19. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türünün (bireysel – grupta) ortak etkisine göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
20. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluk düzeyinin (kolay – zor) ortak etkisine göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
21. Çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyinin (kolay – zor) ortak etkisine göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.
22. Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grupta) ve görev zorluk düzeyi (kolay - zor) ortak etkisine göre öğrencilerin öğretim verimliliği puanları anlamlı farklılık göstermemektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde uygulamalar sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuç ve tartışmaya ardından uygulayıcılara ve araştırmacılara sunulan önerilere yer verilmiştir.

5.1 TARTIŞMA

Bu bölümde öncelikle analizler sonucunda elde edilen bulgular bağımsız değişkenlere (bilişsel araç türü, çalışma türü ve görev zorluğu) göre sırasıyla tartışılmıştır.

5.1.1 Bilişsel Araç Türü

Araştırmada İOBA ve İBBA olmak üzere iki farklı tür bilişsel araç kullanılmış ve kullanılan bilişsel araç türü deney gruplarını oluşturmuştur. Bilişsel araç türü için başarı, bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği puanları ile analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda İOBA ve İBBA kullanan deney gruplarındaki öğrencilerin başarı puanları, performans puanları ve öğretim verimliliği puanları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Genel olarak kullanılan bilişsel araç türünün (İOBA – İBBA) öğrenme (başarı, performans ve öğretim verimliliği) üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İOBA kullanan grubun başarı, performans ve öğretim verimliliği puanları İBBA kullanan grubun puanlarından daha düşüktür. Kullanılan bilişsel araç türüne (İOBA – İBBA) göre öğrencilerin bilişsel yük puanlarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Bilişsel araçlar insanların düşünme, problem çözme ve öğrenme esnasında bilişsel gücüne katkıda bulunmaktadır (Salomon, 1993; Jonassen ve Reeves, 1996). Bilişsel yük de insanın bilişsel yapısındaki sınırlılıklardan kaynaklanmaktadır. Alanyazında bilişsel araç kullanımının bilişsel yükü azalttığını ortaya koyan çalışmalar (Li, 2005; Greenfield, 2013) bulmak mümkündür. Bu çalışmada oluşturulan iki deney grubunda da bilişsel araçlar kullanılmıştır. Bir grupta İOBA kullanılırken diğer grupta İBBA kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda da bilişsel araçların işbirliğini destekleyen bulut bilişim olup olmamasının bilişsel yük üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır. Hsiao, Brouns ve Sloep, (2013) ağ öğrenme ortamlarında farklı destek araçlarının (forum, akran öğretimi) bilişsel yük üzerindeki etkisini inceledikleri deneysel çalışmada forum ve akran öğretiminin kullanıldığı gruplar arasında bilişsel yük açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bernal (2014) da yapmış olduğu çalışmada benzer sonuçlara ulaşmış bilginin farklı türlerde sunulduğu ortamların bilişsel yük üzerinde etkisi olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmada da deney gruplarında kullanılan farklı tür bilişsel araçların bilişsel yükü azaltmada aynı etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Diğer taraftan bilişsel araçların işbirlikli bulut bilişim olup olmama durumunun başarı, performans ve öğretim verimliliği puanları üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. Ağ teknolojilerinin bilişsel araç olarak kullanılması kullanıcılara topluluk oluşturma ve işbirlikli olarak çalışma imkanı sunar (Kirschner ve Wopereis, 2003). Bu sayede de kullanıcılar tek başlarına yapamayacakları işlemleri yapabilir ve daha iyi ürünler ortaya koyabilirler (Kirschner ve Wopereis, 2003). İşbirlikli araçlar öğrencilerin işbirliği yapmalarını ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır (Agcaoili, 2012). Öğrenciler bu teknolojiler sayesinde bilişim teknolojileri ile zenginleştirilmiş eğitim materyalleri tasarlayabilir, geliştirebilir, uygulayabilir ve diğer öğrencilerin tasarım ve deneyimlerinden yararlanarak da değiştirebilirler (Kirschner ve Wopereis, 2003). Bu çalışma kapsamında da bulut bilişim kullanan gruptaki öğrencilerin öğrenmelerinin (başarı, performans ve öğretim verimliliği) İOBA kullanan öğrencilerin öğrenmelerinden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.2 Çalışma Türü

Araştırmada ele alınan bağımsız değişkenlerden biri de çalışma türüdür. Öğrenciler uygulamalar kapsamında iki görevi bireysel iki görevi de grup çalışması ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında çalışma türü (bireysel – grup) değişkeninin öğrencilerin bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda çalışma türüne (bireysel – grupla) göre bilişsel yük ve performans puanlarında anlamlı fark gözlenirken öğretim verimliliği puanları üzerinde anlamlı fark gözlenmemiştir.

Çalışma türüne (bireysel – grup) göre öğrencilerin bilişsel yük puanları incelendiğinde grupla yapılan uygulamalardaki bilişsel yük puanlarının bireysel gerçekleştirilen uygulamalardaki bilişsel yük puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu alanyazındaki çalışmalardan farklılık göstermektedir. İşbirliği içinde gerçekleştirilen grup çalışmalarında bilişsel yük grup üyelerinin çalışan bellekleri arasında bölünür (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2009a). Böylelikle bilişsel yükün birden çok kişi arasında paylaşılmasıyla daha karmaşık görevler kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Bilişsel yük grup üyelerinin çalışan bellekleri üzerinde paylaşıldığından özellikle karmaşık görevlerde bilişsel yükü azaltmak için grup veya işbirlikli çalışmalar alternatif olarak sunulmaktadır (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2008a, 2008b). Bu durumda birden fazla sınırlı kapasiteye sahip çalışan bellek bir araya gelip ortaklaşa bir çalışma alanı oluşturur (van Mierlo, Jarodzka, Kirschner ve Kirschner, 2012). Bunu destekler nitelikte Kirschner, Paas ve Kirschner, (2008b) aynı karmaşık bilişsel görevde bireysel ve grup olarak çalışan öğrencilerin bilişsel yüklerini karşılaştırmışlar ve grup olarak çalışan öğrencilerin aynı bilişsel görevde bireysel çalışan öğrencilerden daha düşük bilişsel yüke sahip olduklarını belirtmişlerdir. Kirschner, Paas ve Kirschner, (2011) daha sonrasında yapmış oldukları çalışmada bireysel ve grupla çalışan iki grubun düşük ve yüksek karmaşıklık düzeyine sahip görevlere yönelik zihinsel çaba inanışlarını araştırmışlar. Önceki çalışmalarına ek olarak düşük karmaşıklığa sahip görevlerde bireysel ve grupla çalışan gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken grupla çalışan grup yüksek karmaşıklığa sahip görevde bireysel çalışan gruptaki öğrencilerden daha az zihinsel çaba harcayacaklarına inandıklarını dile getirmişlerdir. Zhang, Ayres ve Chan (2011) ise yapmış oldukları deneysel çalışmada grupla çalışan öğrencilerin bilişsel

yüklerinin bireysel çalışan öğrencilerin bilişsel yüklerinden daha düşük düzeyde olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgunun alanyazından farklı olması bireysel ve grup görevlerinin farklı asıl bilişsel yüklere sahip olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim görevlerin zorluk düzeyleri ile ilgili alınan uzman görüşü sonuçlarında bireysel görevlerin zorluk düzeylerinin (kolay görev= 4,12 ve zor görev= 8,75) grup görevlerinin zorluk düzeylerinden (kolay görev= 4,5 ve zor görev= 9) daha düşük olduğu görülmüştür.

Bireysel ve grup çalışmalarındaki öğrenci performanslarını karşılaştıran çalışmalarda verilen görevde grup olarak çalışan öğrenci performanslarının bireysel olarak çalışan öğrencilerin performanslarından daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2009b; Zhang, Ayres ve Chan, 2011). Bu çalışma kapsamında bireysel çalışma ve grupla çalışmanın performans üzerindeki etkisi alanyazını destekler niteliktedir. Öğrencilerin grupla gerçekleştirdikleri görevlerdeki performansları bireysel olarak gerçekleştirdikleri görev performanslarından daha yüksektir. Diğer bir ifadeyle grupla çalışmak öğrencilerin performanslarını yükseltmektedir.

Çalışma türünün (bireysel - grup) öğretim verimliliği üzerindeki etkisi ise anlamlı bulunmamıştır. Öğretim verimliliği puanlarının standartlaştırılmış bilişsel yük ve performans puanlarından elde edildiği göz önünde bulundurulursa bu bulgunun nedeni çalışma türünün bilişsel yük üzerindeki etkisinin bireysel çalışma lehine, performans üzerindeki etkisinin ise grupla çalışma lehine bulunmuş olmasıdır.

5.1.3 Görev Zorluğu

Araştırmada bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen son değişken görev zorluğudur (kolay – zor). Görev zorluğunun bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki etkisini incelemek için yapılan analizler sonucunda görev zorluğunun bilişsel yük ve performans üzerindeki etkisi anlamlı bulunurken öğretim verimliliği üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Görev zorluğu ve bilişsel yük ile ilgili elde edilen bulgu alanyazındaki çalışmaları destekler niteliktedir. Karmaşık bilişsel görevler daha fazla ve birbiriyle ilişkili

beceriler gerektirdiği için asıl bilişsel yük düzeyi kolay görevlerden daha yüksektir (Sweller ve diğerleri, 1998; van Merriënboer ve Sweller, 2005; Artino, 2008; Kirschner, Kester, ve Corbalan, 2011; Hsiao, Brouns, Kester, ve Sloep, 2011). Alanyazında kolay görevlerdeki bilişsel yük miktarının zor görevlerdeki bilişsel yükten daha düşük olduğunu ortaya koyan pek çok çalışma (Gevins, Smith, McEvoy ve Yu, 1997; Kılıç, 2006; Hsiao, Brouns ve Sloep, 2013; Milenković, Segedinac, Hrin ve Cvjetićanin, 2014) bulmak mümkündür. Bu çalışma kapsamında öncelikle uzman görüşüyle görevler zorluk düzeylerine göre kolay (bireysel= 4,125 ve grup= 4,5) ve zor (bireysel= 8,75 ve grup= 9) olmak üzere sınıflandırılmış ve öğrencilerin zor görevlerdeki bilişsel yük puanlarının kolay görevlerdeki bilişsel yük puanlarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum görev zorluğu arttıkça bilişsel yükün de arttığını göstermektedir.

Bilişsel yükün aksine alanyazındaki çalışmalar görev zorluğu arttıkça performansın düştüğünü, ayrıca bilişsel yük arttıkça performansın düştüğünü de ortaya koymaktadır (Van Merriënboer, Schuurman, de Croock ve Paas, 2002; Kılıç 2006; Milenković, Segedinac, Hrin ve Cvjetićanin, 2014). Bu çalışmada da öğrencilerin kolay görevlerdeki performansları zor görevlerdeki performanslarından daha yüksek bulunmuştur.

Paas ve Van Merriënboer, (1993) öğrencilerin performansları ve harcamış oldukları zihinsel çabanın kullanılmasıyla öğretimin verimliliği ile ilgili bir formül oluşturmuşlardır. Bu formülde performans arttıkça ve harcanan zihinsel çaba düştükçe öğretim verimliliği artmaktadır. Kolay görevlerde performans arttığı (Van Merriënboer, Schuurman, de Croock ve Paas, 2002; Kılıç, 2006; Milenković, Segedinac, Hrin ve Cvjetićanin, 2014) bilişsel yük de azaldığı (Sweller ve diğerleri, 1998; van Merriënboer ve Sweller, 2005; Artino, 2008; Kirschner, Kester, ve Corbalan, 2011; Hsiao, Brouns, Kester, ve Sloep, 2011) için öğretim verimliliğinin kolay görevlerde daha yüksek olması beklenir. Bunu destekler nitelikte Hsiao, Brouns ve Sloep, (2013) yapmış oldukları çalışma kapsamında altı farklı deneysel koşulda da öğrencilerin zor görevdeki verimlilik puanlarının kolay görevlerdeki verimlilik puanlarından daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Fakat bu çalışmada zor ve kolay görevlerdeki öğretim verimliliği puanları arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

5.1.4 Bilişsel Araç Türü ve Çalışma Türü

Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve çalışma türünün (bireysel – grup) bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde sadece performans üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. Bilişsel araç türü ve çalışma türünün bilişsel yük ve öğretim verimliliği üzerindeki etkisi anlamlı bulunamamıştır. Hem İOBA hem de İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin grupla çalışma performansları bireysel çalışma performanslarından daha yüksektir. Benzer şekilde hem bireysel hem de grup çalışmalarında İBBA kullanan gruptaki öğrencilerin performansları İOBA kullanan öğrencilerin performanslarından yüksek bulunmuştur.

5.1.5 Bilişsel Araç Türü ve Görev Zorluğu

Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA) ve görev zorluğunun (kolay – zor) bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde sadece performans üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. İBBA kullanan öğrencilerin zor ve kolay görevlerdeki performansları arasında anlamlı fark bulunmazken İOBA kullanan gruptaki öğrencilerin kolay görevlerdeki performansları zor görevlerdeki performanslarından anlamlı derecede yüksektir. Kolay görevlerde İOBA ya da İBBA kullanımını anlamlı fark oluşturmazken zor görevlerde İBBA kullanan öğrencilerin performansları İOBA kullanan öğrencilerin performanslarından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu bulgular ışığında grupla çalışmanın ve bulut bilişim kullanmanın öğrencilerin performanslarını arttırdığı söylenebilir.

Bilişsel araç türü ve görev zorluğunun bilişsel yük ve öğretim verimliliği üzerindeki ortak etkisi ise anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmada görevin zor ya da kolay olmasına göre İBBA kullanmanın kullanılmadığı duruma göre farklılık oluşturmadığı bulunmuştur. Halbuki beklenen durum özellikle zor görevlerde İBBA kullanımının kullanılmadığı duruma göre daha yüksek başarı ve daha düşük bilişsel yük sağlamasıydı. Bilişsel yük puanları sadece zor görevlerde değil kolay görevlerde de İBBA kullanan öğrencilerde daha düşük oldu. Bu nedenle bilişsel araç kullanımını temel alınırsa görevin kolay ya da zor olması bilişsel yük ve öğretim verimliliğini farklılaştırmamıştır.

5.1.6 Çalışma Türü ve Görev Zorluğu

Çalışma türü (bireysel – grup) ve görev zorluğunun (kolay – zor) bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki ortak etkisini incelemek amacıyla yapılan analizler sonucunda çalışma türü ve görev zorluğunun bilişsel yük ve performans üzerindeki ortak etkisi anlamlı bulunurken öğretim verimliliği üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Çalışma türü ve görev zorluğuna göre bilişsel yük puanları incelendiğinde hem bireysel hem de grup çalışmalarında zor görevlerde öğrencilerin bilişsel yük düzeyleri kolay görevlerdeki bilişsel yük düzeylerinden anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Kolay görevlerde bireysel ve grupla gerçekleştirilen çalışmalarda bilişsel yük açısından anlamlı fark bulunmazken zor görevlerde öğrencilerin bireysel çalışmalardaki bilişsel yük düzeyleri kolay görevlerdeki bilişsel yük düzeylerinden daha yüksek bulunmuştur. Kirschner, Paas ve Kirschner, (2011) yapmış oldukları çalışmada bireysel ve grupla çalışan iki bağımsız grubun düşük ve yüksek karmaşıklık düzeyine sahip görevlere yönelik öğrencilerin bilişsel yük düzeyleriyle ilgili aynı sonuca ulaşmıştır. Kolay görevlerde bireysel ya da grupla çalışmak bilişsel yük üzerinde etki oluşturmazken zor görevlerde grupla çalışmak bilişsel yükü düşürmüştür. Kirschner, Paas ve Kirschner (2009b) de benzer şekilde karmaşık görevlerde grupla çalışmanın bilişsel yükü azalttığını belirtmiştir. Alanyazında, öğrencilere verilen görev karmaşıkça (diğer bir ifadeyle asıl bilişsel yükü yüksekçe) bu durumda işbirlikli çalışmanın daha etkili olduğu, aynı şekilde görev basitse (asıl bilişsel yük düşük ise) bireysel çalışmanın daha etkili olduğu vurgulanmıştır (Kirschner, Paas ve Kirschner, 2008a; 2009b). Buradan yola çıkarak işbirlikli ya da bireysel çalışmanın en temel belirleyicisinin görevin zorluk düzeyi olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin performansları üzerinde çalışma türü ve görev zorluğunun ortak etkisi anlamlı bulunmuştur. Bireysel çalışmalarda kolay görevlerdeki performans puanları zor görevlerdeki performans puanlarından anlamlı olarak daha yük bulunurken grup çalışmalarında kolay ve zor görev performansları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Hem kolay hem de zor görevlerde öğrencilerin grup çalışmalarındaki performansları bireysel çalışma performanslarından daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgulardan yola çıkarak farklı zorluklardaki görevlerde grupla çalışmanın öğrencilerin performansını yükselttiği söylenebilir.

Çalışma türü ve görev zorluğunun öğretim verimliliği üzerindeki ortak etkisi anlamlı bulunmamıştır. Bu sonucun çalışma türünden kaynaklandığı söylenebilir. Yukarıda belirtildiği gibi öğretim verimliliği puanları standartlaştırılmış bilişsel yük ve performans puanlarından elde edildiği göz önünde bulundurulursa çalışma türüne göre yapılan analizler sonucunda bilişsel yük açısından bireysel çalışma lehine performans açısından da grupla çalışma lehine sonuçlara ulaşılmıştır.

5.1.7 Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğunu

Bilişsel araç türü (İOBA – İBBA), çalışma türü (bireysel – grup) ve görev zorluğunun (kolay – zor) bilişsel yük, performans ve öğretim verimliliği üzerindeki ortak etkisini incelemek amacıyla yapılan analizler sonucunda anlamlı fark gözlenmemiştir.

5.2 SONUÇ

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23. Araştırma Kapsamında Elde Edilen Anlamlı Farklılık Gösteren Sonuçlar

		Bilişsel Yük	Performans	Öğretim verimliliği
		-	↑	↑
Bulut bilişim kullanan grup kullanmayan gruba göre	Bireysel çalışmalarda	-	↑	-
	Grupla çalışmalarda	-	↑	-
	Kolay görevlerde	-	-	-
	Zor görevlerde	-	↑	-
Bireysel çalışmalar grup çalışmalarına göre		↓	↓	-
	Kolay görevlerde	-	↓	-
	Zor görevlerde	↓	↓	-
Kolay görevler zor görevlere göre		↓	↑	-
	Bireysel çalışmalarda	↓	↑	-
	Grupla çalışmalarda	↓	-	-

Tablo 23 incelendiğinde araştırmadan elde edilen sonuçlar kısaca aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Öğrenme görevlerinde bulut bilişim kullanımı bilişsel yükü etkilemezken öğrenmeyi (başarı, performans ve öğretim verimliliği) arttırmaktadır. Aynı şekilde bulut bilişim kullanımı hem bireysel hem de grup çalışmalarında bilişsel yükü etkilemezken performansı arttırmaktadır. Diğer taraftan bulut bilişim kullanımı kolay ve zor görevlerde bilişsel yükü etkilemezken zor görevlerde performansı arttırmaktadır.

Grupla çalışmak öğrencilerin performansını arttırmaktadır. Kolay görevlerde grup çalışması öğrencilerin bilişsel yüklerini etkilemezken performanslarını arttırmaktadır.

Zor görevlerde ise grup çalışması öğrencilerin hem bilişsel yükünü hem de performansını arttırmaktadır.

Görevlerin zorluğu arttıkça öğrencilerin bilişsel yükleri artmakta ve performansları düşmektedir. Hem bireysel hem de grup çalışmasında görev zorluğu arttıkça bilişsel yük de artmaktadır. Görev zorluğunun artması bireysel çalışmalarda performansı artırırken grup çalışmalarında performansı etkilememektedir.

Bulut bilişim kullanımı, çalışma türü ve görev zorluğu değişkenlerinin bilişsel yük ve performans üzerindeki ortak etkisi anlamlı değildir.

5.3 ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre ileride yapılacak araştırmalar için ve uygulamalar için farklı öneriler sunulmuştur.

5.3.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Bu araştırma kapsamında araştırma sonuçlarına ilişkin aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

1. Öğrenme görevlerinde çevrimiçi işbirliğini destekleyen bulut bilişim kullanımı öğrenmeyi arttırmaktadır. Bu nedenle öğrencilere verilen öğrenme görevlerinde bulut bilişim kullanılarak öğrenme düzeyinin artması sağlanabilir.
2. Görevlerin zorluğu arttıkça öğrencileri bilişsel yükleri artmakta ve performansları düşmektedir. Grup çalışmaları öğrencilerin bilişsel yükünü azaltırken performansını da arttırdığı için özellikle zor görevlerde öğrenciler için grup çalışması düzenlenebilir.
3. Bulut bilişim kullanmak ve grup çalışması öğrencilerin performanslarını arttırmaktadır. Bu nedenle grup çalışması yaparken bulut bilişim kullanımı tercih edilebilir.
4. Grup çalışması hem kolay görevlerde hem de zor görevlerde öğrencilerin performanslarını arttırmaktadır. Öğrencilerin daha iyi performans sergilemeleri için öğretim ortamlarında grup çalışmaları düzenlenebilir.

5.3.2 İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Araştırma sonucunda ileride yapılacak araştırmalar için aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

1. Bu araştırma kapsamında bulut bilişimin Araştırma Yöntemleri dersi kapsamında ve yükseköğretim düzeyinde kullanımı ile ilgili uygulamalar yapılmıştır. İleride yapılacak araştırmalarda bulut bilişimin farklı derslerde ve diğer öğretim kademelerinde de kullanımı ele alınıp incelenebilir.

2. Araştırma için yapılacak uygulamalar sınıf içinde yürütülmüştür. İleride yapılacak araştırmalarda aynı grup ile hem sınıf içinde hem de sınıf dışında bulut bilişimin kullanımı ile ilgili uygulamalar yapıp, uygulama sonuçları karşılaştırılabilir.
3. Bu araştırma kapsamında öğrencilere verilen uygulama görevleri için görevin zorluk düzeyleri kolay ve zor olarak iki gruba ayrılmıştır. Yapılacak araştırmalarda daha fazla zorluk düzeyine göre görevler ele alınıp bulut bilişim kullanımı değerlendirilebilir.
4. Bu araştırma kapsamında yapılan uygulamalar yüzyüze öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. İleride yapılacak benzer araştırmalarda uzaktan eğitim, çevrimiçi, karma öğrenme, vb. gibi farklı öğretim modellerindeki öğrencilerle de bulut bilişim kullanımı ile ilgili araştırmalar yapılabilir, farklı öğretim modellerinde bulut bilişimin etkileri araştırılabilir.
5. Araştırma kapsamında bilişsel yükü ölçmek amacıyla öznel ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Yapılacak araştırmalarda bilişsel yük öznel ve nesnel olarak ölçülerek bilişsel yük ile ilgili daha detaylı bulgular sunulabilir.
6. İleride yapılacak araştırmalarda bulut bilişim kullanımının motivasyon, doyum, tutum, özyeterlik, memnuniyet, algılanan öğrenme, vb. gibi öğrenme için önemli olan farklı bağımlı değişkenlerle ilişkisi ele alınıp değerlendirilebilir
7. Yapılan araştırma kapsamında bulut bilişim olarak GD kullanılmıştır. Yapılacak araştırmalarda farklı bulut bilişim teknolojileri kullanılıp uygulamalar yapılabilir, farklı bulut teknolojilerinin etkileri karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Agcaoili, K. (2012). Google Apps: An Opportunity To Collaborate. Unpublished doctoral dissertation. University Of Southern California.
- Akpunar, B. (2011). Biliş ve Üstbiliş (Metabiliş) Kavramlarının Zihin Felsefesi Açısından Analizi. *Electronic Turkish Studies*, 6(4), 353-365.
- Akyüz, H. İ. (2012). *Çevrimiçi Görev Temelli Öğrenme Ortamında Eğitsel Ajanın Rolünün ve Biçim Özelliklerinin Öğrencilerin Motivasyonuna, Bilişsel Yüklenmesine ve Problem Çözme Becerisi Algısına Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alabbadi, M. M. (2011). Cloud Computing for Education and Learning: Education and Learning as a Service (ELaaS). In *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2011 14th International Conference on* (pp. 589-594). IEEE.
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme Aracı Olarak Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Anderson, J. Q., & Rainie, H. (2010). The future of cloud computing. *Washington, DC: Pew Internet & American Life Project*.
- Angadi, G. R. (2015). Cloud Computing Technology in Education. *Online International Interdisciplinary Research Journal*, {Bi-Monthly}, ISSN 2249-9598, Volume-V, Jan 2015 Special Issue.
- Antonenko, P. D. (2007). *The Effect of Leads on Cognitive Load and Learning in a Conceptually Rich Hypertext Environment*. Unpublished doctoral dissertation. Iowa State University.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Armutlu, H. & Akçay, M. (2013). Bulut Bilişimin Bireysel Kullanımı İçin Örnek Bir Uygulama. *Akademik Bilişim Konferansı-2013*, 23-25.

- Artino Jr, A. R. (2008). Cognitive Load Theory and The Role of Learner Experience: An Abbreviated Review for Educational Practitioners. *AACE Journal*, 16(4), 425-439.
- Ayres, P. (2006). Using Subjective Measures to Detect Variations of Intrinsic Cognitive Load Within Problems. *Learning and Instruction*, 16(5), 389-400.
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.
- Baddeley, A. D. (2002). Is Working Memory Still Working?. *European psychologist*, 7(2), 85.
- Bayrakçeken, S. (2011). Test Geliştirme. *Ölçme ve Değerlendirme*. E. Karip (Editör). (Dördüncü Baskı), s. 294-325. Ankara:PegemA Yayıncılık.
- Bera, S. & Liu, M. (2006). Cognitive Tools, Individual Differences, and Group Processing as Mediating Factors in A Hypermedia Environment. *Computers in Human Behavior*, 22(2), 295-319.
- Bera, S. J. (2004). *The Nature of Cognitive Tool Use in a Hypermedia Learning Environment*. Unpublished doctoral dissertation. The Graduate School of The University of Texas.
- Bernal, A. M. E. (2014). *Effects Of Text, Audio And Learner Control On Text-Sound Association And Cognitive Load Of Efl Learners*. Unpublished doctoral dissertation. Arizona State University.
- Blau, I., & Caspi, A. (2009). What Type of Collaboration Helps? Psychological Ownership, Perceived Learning and Outcome Quality of Collaboration Using Google Docs. In *Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2009*, 48-55.
- Brandon, B. (2004). Applying Instructional Systems Processes to Constructivist Learning Environments. *The eLearning Guild*, 6(29), 1-9.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. National Academy Press.

- Brunken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2003). Direct Measurement of Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 53-61.
- Büyüköztürk, Ş. (1998). Kovaryans Analizi: Varyans Analizi İle Karşılaştırmalı Bir İnceleme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 31(1), 91-105.
- Büyüköztürk, Ş. (1999). İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Araştırma Yeterlikleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 5(2), 257-269.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *DeneySEL Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*. 3. Baskı. Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Can, A. (2013). *SPSS İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cansız, Y. (2012). *Effects of Way Finding Affordances on Usability of Virtual World Environments in Terms of Users' Satisfaction, Performance, and Mental Workload: Examination by Eye-tracking and FNIR Device*. Unpublished master's thesis. The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1996). Cognitive Load While Learning To Use A Computer Program. *Applied cognitive psychology*, 10(2), 151-170.
- Chen, I. J. & Chang, C. C. (2009). Cognitive Load Theory: An Empirical Study Of Anxiety And Task Performance In Language Learning. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(2), 729-746.
- Chen, S., Epps, J. & Chen, F. (2011). A Comparison Of Four Methods For Cognitive Load Measurement. *In Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference*, 76-79.
- Chu, S. K. W. & Kennedy, D. M. (2011). Using Online Collaborative Tools for Groups to Co-Construct Knowledge. *Online Information Review*, 35(4), 581-597.

- Clarke, T., Ayres, P. & Sweller, J. (2005). The impact Of Sequencing And Prior Knowledge On Learning Mathematics Through Spreadsheet Applications. *Educational Technology Research and Development*, 53(3), 15-24.
- Cook, M. P. (2006). Visual Representations in Science Education: The Influence of Prior Knowledge and Cognitive Load Theory on Instructional Design Principles. *Science education*, 90(6), 1073-1091.
- Çakmak, E. K. (2007). Çoklu Ortamlarda Dar Boğaz: Aşırı Bilişsel Yüklenme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-24.
- Dekeyser, S. & Watson, R. (2006). Extending Google Docs to Collaborate on Research Papers. *Toowoomba, Queensland, AU: The University of Southern Queensland, Australia*, 23, 1-11.
- Edwards, J. T. ve Baker, C. (2010). A Case Study: Google Collaboration Applications as Online Course Teaching Tools. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(4), 828-838.
- Efendioğlu, A. (2012). *Çoklu Ortam Benzetimlerinin Fen Öğretiminde Uygulanması ve Öğretmen Adaylarının Bilişsel ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ekin, T. (2012). *Sönümlenme Yöntemiyle Oluşturulmuş Web Temelli Öğretimin Öğrencilerin Bilişsel Yüklenmesine, Akademik Başarısına ve Transfer Becerisine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erkunt, H. (2001). Bilişsel Araç Olarak Bilgisayarlar: Bizi Daha Akıllı Yapabilirler mi? Müzik Eğitiminden Bir Örnek. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Erlanson, B. E., Nelson, B. C. & Savenye, W. C. (2010). Collaboration Modality, Cognitive Load, And Science Inquiry Learning In Virtual Inquiry Environments. *Educational Technology Research and Development*, 58(6), 693-710.
- Eryılmaz, M. (2012). *Uyarlanabilir İçerik ve Uyarlanabilir Gezinme Kullanılan Hiper Ortamların Öğrencilerin Başarıları Doyumları ve Bilişsel*

Yüklenmelerine Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Fichter, D. (2005). Intranets, Wikis, Blikis, And Collaborative Working. *ONLINE-WESTON THEN WILTON*, 29(5), 47-50.
- Foster, I., Zhao, Y., Raicu, I., & Lu, S. (2008). Cloud Computing and Grid Computing 360-degree Compared. *Grid Computing Environments Workshop, 2008. GCE'08* (pp. 1-10). Ieee.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. Boston: Pearson Education.
- Gevins, A., Smith, M. E., McEvoy, L. & Yu, D. (1997). High-resolution EEG Mapping of Cortical Activation Related to Working Memory: Effects Of Task Difficulty, Type Of Processing, and Practice. *Cerebral cortex*, 7(4), 374-385.
- Gillmor, S. C. (2013). *Reducing Cognitive Load of Assessment Items*. Unpublished master's thesis. Education and the Graduate Faculty of the University of Kansas.
- Gliner, J. A. & Morgan, G. A. (2000). *Research Methods in Applied Settings: An Integrated Approach to Design and Analysis*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A., & Leech, N. L. (2000). *Research Methods in applied Settings: An Integrated Approach to Design and Analysis*. Psychology Press.
- Godwin-Jones, R. (2008). Emerging Technologies Web-Writing 2.0: Enabling, Documenting, and Assessing Writing Online. *Language Learning & Technology*, 12(2), 7-13.
- Gölpek Sarı, F. (2013). *Çevrimiçi İşbirliği Uygulamaları: Google Dokümanlar Örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Green, S. B. & Salkind, N. J. (2010). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data*. Prentice Hall Press.

- Greenfield, W. C. (2013). *E-Readers In Middle Schools: An Analysis Of The Impact On Cognitive Load, Knowledge Acquisition And Perceived Mental Effort*. Unpublished doctoral dissertation. Capella University School of Education.
- Grion, V. & Varisco, B. M. (2007). On Line Collaboration for Building a Teacher Professional Identity. *PsychNology Journal*, 5(3), 271-284.
- Guoli, Z., & Wanjun, L. (2010). The Applied Research of Cloud Computing Platform Architecture in The E-Learning Area. In *Computer and Automation Engineering (ICCAE), 2010 The 2nd International Conference on* (Vol. 3, pp. 356-359). IEEE.
- Gündüz, Ş. (2005). *Geleneksel-Çevrimiçi ve Bireysel- İşbirliğine Dayalı Ödev Uygulamalarının Lisans Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Ödev İlişkin Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güngör, C. (2010). *Hiperortam Yapısının ve Bilişsel Stilin Farklı Bilgi Türlerini Öğrenme, Bilişsel Yüklenme ve Gezinim Örüntüsü Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hibbard, K. M. (1996). *Performance-Based Learning and Assessment. A Teacher's Guide*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Homer, B. D., Plass, J. L. & Blake, L. (2008). The Effects of Video on Cognitive Load and Social Presence in Multimedia-Learning. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 786-797.
- Horzum, M. B., Kıyıcı, M. ve Akgün, Ö. E. (2015). Bulut Bilişim Tabanlı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı. *Etkinlik Örnekleriyle Güncel Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları – II*. Ekici, G. (Editör). s. 1-47. Ankara: Pegem Akademi.
- Höfer, C. N. & Karagiannis, G. (2011). Cloud Computing Services: Taxonomy and Comparison. *Journal of Internet Services and Applications*, 2(2), 81-94.
- Hsiao, Y. P., Brouns, F., Kester, L., & Sloep, P. (2013). Cognitive Load and Knowledge Sharing in Learning Networks. *Interactive Learning Environments*, 21(1), 89-100.
- Huck, S. (2012). *Reading Statistics and Research* (6th Edition). Pearson.

- Hutchins, E. (2000). Distributed Cognition. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Elsevier Science.
- Iiyoshi, T. & Hannafin, M. J. (1998). Cognitive Tools for Open-Ended Learning Environments: Theoretical and Implementation Perspectives. In *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, (Vol. 1998, No. 1).
- Iiyoshi, T., Hannafin, M. J., & Wang, F. (2005). Cognitive Tools and Student-Centred Learning: Rethinking Tools, Functions and Applications. *Educational Media International*, 42(4), 281-296.
- Isaila, N. (2014). Cloud Computing in Education. *Knowledge Horizons-Economics*, 6(2), 100-103.
- İpek, İ. (2002). Uzaktan Eğitimde Farklı Zamanlı-Gecikmeli İletişim Konferansının Bilgisayarların Bilişsel Araçları Olarak Kullanımı. Anadolu Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Eskişehir 23-25 Mayıs 2002.
- İzmirli, S. (2012). *Öğrenen ve Sistem Hızında İlerleyen Farklı Çoklu Ortam Sunum Türlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Johnson, D. W. & Johnson, R.T. (t.y.). An Overview Of Cooperative Learning. Retrieved on 15th May 2013 from <http://www.cooperation.org/home/introduction-to-cooperative-learning/>
- Jonassen, D. H. (1995). Computers as cognitive tools: Learningwith technology, notfrom technology. *Journal of Computing in Higher Education*, 6(2), 40-73.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in The Classroom: Mindtools for Critical Thinking*. Prentice-Hall, Inc.
- Jonassen, D. H., & Carr, C. S. (2000). Mindtools: Affording Multiple Knowledge Representations For Learning. *Computers as cognitive tools*, 2, 165-196.
- Jonassen, D. H., & Reeves, T. C. (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools in DH Jonassen (Ed.) Handbook of Research on Educational Communications and Technology 693-719.

- Jonassen, D. H., Carr, C., & Yueh, H. P. (1998). Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. *TechTrends*, 43(2), 24-32.
- Jong, T. (2010). Cognitive Load Theory, Educational Research, and Instructional Design: Some Food For Thought. *Instructional Science*, 38(2), 105-134.
- Joseph, S. (2013). *Measuring Cognitive Load: A Comparison of Self-report and Physiological Methods*. Unpublished doctoral dissertation. Arizona State University.
- Kablan, Z. (2005). *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminde Yazılı Metin ve Animasyonlara Uygulanan Mekansal Konumlandırma Yaklaşımlarının (Ekranda Ayırma, Ekranda Bütünleştirme) Bilişsel Yük Açısından Karşılaştırılması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kala, N. (2012). *Bilişsel Yük Kuramına Göre Termodinamik Konusunda Hazırlanan Öğretim Tasarımının Kimya Öğrencilerinin Hatırlama ve Transfer Düzeyindeki Öğrenmelerine Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kalagiakos, P., & Karamelas, P. (2011). Cloud Computing Learning. In *Application of Information and Communication Technologies (AICT), 2011 5th International Conference on* (pp. 1-4). IEEE.
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive Load Theory: How Many Types of Load Does It Really Need?. *Educational Psychology Review*, 23(1), 1-19.
- Kan, A. (2010). Ölçme Aracı Geliştirme. *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. S. Tekindal (Editör). (İkinci Baskı), s. 240-274. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Karataş, E. (2011). *Uzaktan Eğitim İçerik Geliştirme Süreçlerinde Çevrimiçi İşbirliğine Dayalı Proje Takip ve Yönetim Aracı Kullanımının Etkililiği*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Katırcı, E. (2010). *Farklı Çoklu Ortamların Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Bilişsel Yüklenmelerine Etkilerinin İncelenmesi: Görseluzamsal Zekâ Boyutunda Bir Analiz*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kılıç, E. (2006). *Çoklu Ortamlara Dayalı Öğretimde Paralel Tasarım ve Görev Zorluğunun Üniversite Öğrencilerinin Başarılarına ve Bilişsel Yüklenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç, E. (2009). *The Effects Of Cognitive Load In Learning From Goal Based Scenario Designed Multimedia Learning Environment For Learners Having Different Working Memory Capacities*. Unpublished doctoral dissertation. The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University.
- Kılıç, E. ve Karadeniz, Ş. (2004). Hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 40, 562–579.
- Kim, B. & Reeves, T. C. (2007). Reframing research on learning with technology: In search of the meaning of cognitive tools. *Instructional Science*, 35(3), 207-256.
- Kirschner, F., Kester, L. & Corbalan, G. (2011). Cognitive Load Theory and Multimedia Learning, Task Characteristics and Learning Engagement: The Current State of The Art. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 1-4.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2008a). *Individual Versus Group Learning as A Function of Task Complexity: An Exploration into The Measurement of Group Cognitive Load* (pp. 21-28). Springer Netherlands.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2008b). Learning from Complex Cognitive Tasks: Comparing Groups to Individuals. In *Proceedings of the 8th international conference on International conference for the learning sciences-Volume 1* (pp. 446-452). International Society of the Learning Sciences.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009a). A Cognitive Load Approach to collaborative Learning: United Brains for Complex Tasks. *Educational Psychology Review*, 21(1), 31-42.

- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009b). Individual and Group-Based Learning from Complex Cognitive Tasks: Effects on Retention and Transfer Efficiency. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 306-314.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2011). Task Complexity as A Driver for Collaborative Learning Efficiency: The Collective Working-Memory Effect. *Applied Cognitive Psychology*, 25(4), 615-624.
- Kirschner, P. & Wopereis, I. G. (2003). Mindtools for Teacher Communities: A European Perspective. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 105-124.
- Kirschner, P. A. & Wopereis, I. G. J. H. (2013). Do You Know The Way to ... Web 2.0? In J. M. Spector, B. B. Lockee, S. E. Smaldino, & M. C. Herring (Eds.), *Learning, problem solving, and mindtools: essays in honor of david h. Jonassen* (pp. 88-104). New York, NY: Routledge.
- Kirschner, P. A. (2002). Cognitive Load Theory: Implications of Cognitive Load Theory on The Design of Learning. *Learning and instruction*, 12(1), 1-10.
- Kittle, P. & Hicks, T. (2009). Transforming The Group Paper With Collaborative Online Writing. *Pedagogy*, 9(3), 525-538.
- Kossmann, D. & Kraska, T. (2010). Data Management in The Cloud: Promises, State-Of-The-Art, and Open Questions. *Datenbank-Spektrum*, 10(3), 121-129.
- Kozma, R. B. (1991). Learning With Media. *Review of educational research*, 61(2), 179-211.
- Kozma, R. B. (1992). Constructing Knowledge With Learning Tool. In *Cognitive tools for learning* (pp. 23-32). Springer Berlin Heidelberg.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D. & Karakaya, İ. (2009). *Öğrenci Başarısının Belirlenmesi Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Lajoie, S. P. & Azevedo, R. (2000). Cognitive Tools for Medical Informatics. *Computers as Cognitive Tools II: No More Walls: Theory Change, Paradigm Shifts and Their Influence on The Use of Computers for Instructional Purposes*, 247-271.

- Lajoie, S. P. (1993). Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning. *Computers as cognitive tools*, 261-288.
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2006). *New Literacies: Everyday Practices and Social Learning: Everyday Practices and Social Learning*. McGraw-Hill International.
- Lavidas, K., Komis, V. & Gialamas, V. (2013). Spreadsheets as Cognitive Tools: A Study of The Impact of Spreadsheets on Problem Solving of Math Story Problems. *Education and Information Technologies*, 18(1), 113-129.
- Leahy, W. & Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory, Modality of Presentation and The Transient Information Effect. *Applied Cognitive Psychology*, 25(6), 943-951.
- Lehtinen, E. (2003). Computer-Supported Collaborative Learning: An Approach to Powerful Learning Environments. *Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions*, 35-54.
- Li, R. (2005). *The Effects of Databases as Cognitive Tools in A Multimedia Problem-Based Learning Environment*. Unpublished doctoral dissertation. The University of Texas.
- Linton, P. M., Plamondon, B. D., Dick, A. O., Bittner Jr, A. C. & Christ, R. E. (1989). Operator Workload for Military System Acquisition. In *Applications of human performance models to system design* (pp. 21-45). Springer US.
- Liu, M., Horton, L. R., Corliss, S. B., Svinicki, M. D., Bogard, T., Kim, J. & Chang, M. (2009). Students' Problem Solving as Mediated by Their Cognitive Tool Use: A Study of Tool Use Patterns. *Journal of Educational Computing Research*, 40(1), 111-139.
- Lomas, C., Burke, M. & Page, C. L. (2008). Collaboration Tools. *Educause (August 2008)*.
- Ma, H., Zheng, Z., Ye, F., & Tong, S. (2010). The Applied Research of Cloud Computing in The Construction of collaborative Learning Platform Under E-Learning Environment. In *System Science, Engineering Design and Manufacturing Informatization (ICSEM), 2010 International Conference on* (Vol. 1, pp. 190-192). IEEE.

- Marks, A. (2011). Electronic Group Collaboration in Higher Education. In *Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), 2011 15th International Conference on* (pp. 742-747). IEEE.
- Marks, A. (2011, June). Electronic Group Collaboration in Higher Education. In *Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), 2011 15th International Conference on* (pp. 742-747). IEEE.
- Martin, S. & Vallance, M. (2008). The Impact Of Synchronous Inter-Networked Teacher Training in Information and Communication Technology Integration. *Computers & Education, 51*(1), 34-53.
- Mathew, S. (2012). Implementation of Cloud Computing in Education-A Revolution. *International Journal of Computer Theory and Engineering, 4*(3), 473-475.
- McLellan, H. (2004). Virtual Realities. In D. H. Jonassen (Eds.), *Handbook Of Research On Educational Communication And Technology*. (461-497). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McQuaid, J. W. (2009). *An Analysis of The Effects of Cognitive Load on The Participation of Asynchronous E-Learners*. Unpublished doctoral dissertation. Capella University School of Education.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*.
- Mendel, J. (2010). *The Effect of Interface Consistency and Cognitive Load on User Performance in An Information Search Task*. Unpublished master's thesis. Clemson University Applied Psychology.
- Milenković, D., Segedinac, M., Hrin, T. & Cvjetičanin, S. (2014). Cognitive Load at Different Levels of Chemistry Representations. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, 16*(3), 699-722.
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychological review, 63*(2), 81.
- Moreno, R. (2006). When Worked Examples Don't Work: Is Cognitive Load Theory at An Impasse?. *Learning and Instruction, 16*(2), 170-181.

- Moreno, R., & Park, B. (2010). Cognitive Load Theory: Historical Development and Relation to Other Theories. *Cognitive load theory*, 9-28.
- Morgan, C. T. (1982). *Psikolojiye Giriş*. (Çev. Ed. S. Karakaş). Ankara: HÜ Psikoloji Bölümü Yayınları. (Eserin orijinali 1977'de yayımlandı).
- Moser, M. E. (2012). *Understanding How Novice Teachers Utilize Online Collaboration*. Unpublished doctoral dissertation. Southern Illinois University Department of Curriculum and Instruction in the Graduate School.
- Na, K. (2012). *Exploring The Effect of Cognitive Load on The Propensity for Query Reformulation Behavior*. Unpublished doctoral dissertation. The Florida State University College Of Communication And Information Exploring.
- Oxnevad, S. (2012). Google Presentation for Collaborative Learning . Apps & Mobile, Blog Series, Edtech, Smart Teachers. Retrieved on 3rd June 2014 from <http://getttingsmart.com/2012/11/google-presentation-for-collaborative-learning> adresinden erişilmiştir.
- Ozan, Ö. (2008). Eğitim Amaçlı Çokluortam Uygulamalarına İlişkin Bir Değerlendirme Aracı. 8. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı Bildiri Kitabı* (991-996). Enadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özçelik, D. A. (2010). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özçelik, E. (2002). *The Use of Cognitive Tools in Web-Based Learning Environments: A Case Study*. Unpublished master's thesis. Middle East Technical University.
- Özçelik, S. & Yıldırım, S. (2002). Web-Destekli Öğrenme Ortamlarında Bilişsel Araçların Kullanımı: Bir Durum Çalışması. *Açık/Uzaktan Eğitim Sempozyumu*, 23-25.
- Özçınar, Z. (2009). The Topic of Instructional Design in Research Journals: A Citation Analysis for The Years 1980-2008. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(4), 559-580.
- Özgüven, İ. E. (2003). *Psikolojik Testler*. PDREM Yayınları.

- Özmen Hızarcıoğlu, B. (2013). *Problem Çözme Sürecinde Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik) Kullanımında Puanlayıcı Uyumunun İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Paas, F. G. & Van Merriënboer, J. J. (1994). Instructional Control of Cognitive Load in The Training of Complex Cognitive Tasks. *Educational Psychology Review*, 6(4), 351-371.
- Paas, F. G. (1992). Training Strategies for Attaining Transfer of Problem-Solving Skill in Statistics: A Cognitive-Load Approach. *Journal of educational psychology*, 84(4), 429.
- Paas, F. G., & Van Merriënboer, J. J. (1993). The Efficiency of Instructional Conditions: An Approach to Combine Mental Effort and Performance Measures. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 35(4), 737-743.
- Paas, F., Renkl, A. & Sweller, J. (2003). Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2004). Cognitive Load Theory: Instructional Implications of The Interaction Between Information Structures and Cognitive Architecture. *Instructional science*, 32(1), 1-8.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. & Van Gerven, P. W. (2003). Cognitive Load Measurement as A Means to Advance Cognitive Load Theory. *Educational psychologist*, 38(1), 63-71.
- Paas, F., Van Gog, T. & Sweller, J. (2010). Cognitive Load Theory: New Conceptualizations, Specifications, and Integrated Research Perspectives. *Educational Psychology Review*, 22(2), 115-121.
- Paivio, A. (1990). *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Oxford University Press.
- Palloff, M. R. & Pratt, K. (2004). Learning Together in Community: Collaboration Online. In *20th Annual Conference on Distance Teaching and Learning* (pp. 4-6).

- Pea, R. (1993). Practices of Distributed Intelligence and Designs for Education. In G. Salomon (Ed.) *Distributed Cognitions: Psychological And Educational Considerations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press, New York.
- Plass, J. L., Moreno, R. & Brünken, R. (Eds.). (2010). *Cognitive Load Theory*. Cambridge University Press.
- Pocatilu, P., Alecu, F., & Vetrici, M. (2010). Measuring The Efficiency of Cloud Computing for E-Learning Systems. *WSEAS Transactions on Computers*, 9(1), 42-51.
- Reed, Stephen K. (2006). Cognitive Architectures for Multimedia Learning. *Educational Psychologist*. 41(2), 87–98.
- Richardson, J. T. (2011). Eta Squared and Partial Eta Squared as Measures of Effect Size in Educational Research. *Educational Research Review*, 6(2), 135-147.
- Rienzo, T. & Han, B. (2009). Microsoft or Google Web 2.0 Tools for Course Management. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 123-127.
- Robertson, B., Elliot, L., & Robinson, D. (2007). Cognitive Tools. In M. Orey (Ed.), *Emerging Perspectives On Learning, Teaching, And Technology*. Retrieved on 7th December 2012 from <http://epltt.coe.uga.edu/>
- Saito, T. (2014). Fostering Collaboration via Google Apps. Fostering Collaboration via Google Apps. PowerPoint presented at the *19th Annual Technology, Colleges, and Community Worldwide Online Conference*. Retrieved on 5th June 2014 from <http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/32934>
- Salomon, G. (Ed.). (1993). *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schnotz, W. & Kürschner, C. (2007). A Reconsideration Of Cognitive Load Theory. *Educational Psychology Review*, 19(4), 469-508.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme Teorileri Eğitimsel Bir Bakışla* (Çev. Ed. M. Şahin). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. (23. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Serçe, F. C., Swigger, K., Alpaslan, F. N., Brazile, R., Dafoulas, G. & Lopez, V. (2011). Online Collaboration: Collaborative Behavior Patterns and Factors Affecting Globally Distributed Team Performance. *Computers in human behavior*, 27(1), 490-503.
- Sevli, O. (2011). *Bulut Bilişim ve Eğitim Alanında Örnek Bir Uygulama*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sezgin, M. E. (2009). *Çok Ortamlı Öğrenmede Bilişsel Kuram İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Yazılımının Bilişsel Yüke, Öğrenme Düzeylerine ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Shim, J. E. & Li, Y. (2006). Applications of Cognitive Tools in the Classroom. In M. Orey (Ed.), *Emerging Perspectives On Learning, Teaching, And Technology*. Retrieved on 7th December 2012 from <http://epltt.coe.uga.edu/>
- Smith, M. E. (2007). *Factors in The Measurement of Cognitive Load of Multimedia Learning*. Unpublished doctoral dissertation. University of Pretoria.
- Solso, R. L., MacLin, M. K. & MacLin, O. H. (2005). *Cognitive Psychology*.
- Stachel, J. L. (2011). *A Cognitive Aware Scaffolding Tool: Managing Cognitive Load in Introductory Programming Courses*. Unpublished doctoral dissertation. Capella University School of Education.
- Stevens, H. & Pettey, C. (2008). Gartner Says Cloud Computing Will Be as Influential as E-Business. *Gartner Newsroom, Online Ed.*
- Sultan, N. (2010). Cloud Computing for Education: A New Dawn?. *International Journal of Information Management*, 30 (2), 109-116.
- Suwantarathip, O. & Wichadee, S. (2014). The Effects of Collaborative Writing Activity Using Google Docs on Students' Writing Abilities. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 148.

- Sweller, J. & Chandler, P. (1994). Why Some Material Is Difficult To Learn. *Cognition and instruction*, 12(3), 185-233.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J. (2004). Instructional Design Consequences of An Analogy Between Evolution By Natural Selection and Human Cognitive Architecture. *Instructional science*, 32(1-2), 9-31.
- Sweller, J. (2007). Human Cognitive Architecture. *Handbook of research on educational communications and technology*, 369-381.
- Sweller, J. (2010). Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. & Paas, F. G. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational psychology review*, 10(3), 251-296.
- Şahinkayaş, H. (2009). *Contributions and Challenges of Cognitive Tools and Microteaching for Preservice Teachers" Instructional Planning and Teaching Skills*. Unpublished doctoral dissertation. The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim Tasarımı*. (2. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (3rd Edition). Pearson Education.
- Tabbers, H. K., Martens, R. L. & Van Merriënboer, J. J. (2001). The Modality Effect in Multimedia Instructions. In *Proceedings of the 23rd annual conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1024-1029).
- Takır, A. (2011). *In Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Doctor of Philosophy in The Department of Educational Sciences*. Unpublished doctoral dissertation. The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of Middle East Technical University.
- Tan, X. ve Kim, Y. (2011). Cloud Computing for Education: A Case of Using Google Docs in MBA Group Projects. In *Business Computing and Global*

- Informatization (BCGIN), 2011 International Conference on* (pp. 641-644). IEEE.
- Taşkın, B. (2011). *E-öğrenme Ortamlarında Tasarım Özelliklerinin Öğrencilerin Başarısı ve Bilişsel Yüklenme Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Terry, W. S. (2011). *Öğrenme ve Bellek: Temel İlkeler, Süreçler ve İşlemler*. (Çev. Ed. B. Cangöz). Ankara: Anı Yayıncılık. (Eserin orijinali (4. Baskı) 2007'de yayımlandı).
- Thompson, J. (2008). Don't Be Afraid to Explore Web 2.0. *Phi Delta Kappan*, 89(10), 711.
- Tuovinen, J. E., & Paas, F. (2004). Exploring Multidimensional Approaches to The Efficiency of Instructional Conditions. *Instructional science*, 32(1-2), 133-152.
- Turan, S. (2011). Bulut Bilişimi (Cloud Computing) Teknolojisi ve Hukuki Problemler. <http://www.bulutbilisimi.com/bulut-bilisimi-cloud-computing-teknolojisi-ve-hukuki-problemler.html#more-73> adresinden 15 Ocak 2015 tarihinde erişilmiştir.
- UNESCO Institute for Information Technologies in Education. (2010). Cloud Computing in Education. *IITE Policy Brief*, September 2010.
- Vallance, M., Towndrow, P. A. & Wiz, C. (2010). Conditions for Successful Online Document Collaboration. *TechTrends*, 54(1), 20-24.
- Van Merriënboer, J. J. & Sweller, J. (2005). Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions. *Educational psychology review*, 17(2), 147-177.
- Van Merriënboer, J. J. G., Schuurman, J. G., De Croock, M. B. M. & Paas, F. G. W. C. (2002). Redirecting Learners' Attention During Training: Effects on Cognitive Load, Transfer Test Performance and Training Efficiency. *Learning and Instruction*, 12(1), 11-37.
- Van Mierlo, C. M., Jarodzka, H., Kirschner, F. & Kirschner, P. A. (2012). Cognitive Load Theory in E-Learning. *Encyclopedia of Cyber Behavior*. Z. Yan (Ed). s. 1178-1211. USA: IGI Global.

- Wiebe, E. N., Roberts, E. & Behrend, T. S. (2010). An Examination of Two Mental Workload Measurement Approaches to Understanding Multimedia Learning. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 474-481.
- Wierwille, W. W. & Eggemeier, F. T. (1993). Recommendations for Mental Workload Measurement in A Test and Evaluation Environment. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 35(2), 263-281.
- World Economic Forum. (2010). Exploring the Future of Cloud Computing: Riding the Next Wave of Technology-Driven Transformation. Retrieved on 15th January 2015 from <http://www.weforum.org/reports/exploring-future-cloud-computing-riding-next-wave-technology-driven-transformation>
- Xu, J., Zhang, J., Harvey, T. & Young, J. (2008). A Survey of Asynchronous Collaboration Tools. *Information Technology Journal*, 7(8), 1182-1187.
- Yang, C. C. R. (2010). Using Google Docs to Facilitate Collaborative Writing in an English Language Classroom Practice. The Electronic Journal for English as a Second Language. December 2010 –Volume 14, Number 3. Retrieved on 20th May 2014 from <http://www.tesl-ej.org/wordpress/issues/volume14/ej55/ej55m1/>
- Yıldız, Ö. R. (2009). Bilişim Dünyasının Yeni Modeli: Bulut Bilişim ve Denetim. *Sayıştay Dergisi*, 74-75, 5-23.
- Yılmaz, M. (2012). *C# Programlama Dersinde, Çoklu Ortam Tasarım İlkelerine Göre Hazırlanmış Materyallerin Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi Üzerinden Kullanılmasının Yükseköğrenim Öğrencilerinin Bilişsel Yüklerine ve Ders Başarılarına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, Y. (2013). *Çevrimiçi Ders Süreçlerinde Çevrimiçi Ders Süreçlerinde Farklı Konumlandırılan Benzeşimlerin Öğrencinin Bilişsel Yük Algısına, Akademik Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Yuan, K., Steedle, J., Shavelson, R., Alonzo, A. & Oppezzo, M. (2006). Working Memory, Fluid Intelligence, and Science Learning. *Educational Research Review*, 1(2), 83-98.
- Yurtseven Avcı, Z. (2012). *Online Tools in an Authentic Mathematics Curriculum and the Impacts on High School Students' Attitudes and Learning: A Case Study*. Unpublished doctoral dissertation. Carolina State University, Curriculum and Instruction, Raleigh, North Carolina.
- Zahn, C., Krauskopf, K., Hesse, F. W. & Pea, R. (2012). How to Improve Collaborative Learning with Video Tools in The Classroom? Social vs. Cognitive guidance for student teams. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(2), 259-284.
- Zhang, L., Ayres, P. & Chan, K. (2011). Examining Different Types of Collaborative Learning in A Complex Computer-Based Environment: A Cognitive Load Approach. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 94-98.
- Zygouris-Coe, V.(2012). Collaborative Learning in An Online Teacher Education Course: Lessons Learned. *ICICTE 2012 Proceedings*. 332-342.

EKLER

EK 1: BAŞARI TESTİ UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU

EK 2: BAŞARI TESTİ MADDE ANALİZİ SONUÇLARI

EK 3: BAŞARI TESTİ

EK 4: DERECELİ PUANLAMA ANAHTARLARI HAZIRLAMA SÜRECİ

EK 5: DERS PLANI 1

EK 6: DERS PLANI 2

EK 7: DERS PLANI 3

EK 8: DERS PLANI 4

EK 9: GÖREV ZORLUĞU UZMAN GÖRÜŞ FORMU

EK 10: GÖREV ZORLUĞU UZMAN GÖRÜŞ SONUÇLARI

EK 11: GOOGLE DRİVE EĞİTİMİ DERS PLANI I

EK 12: 1. UYGULAMA GÖREVİ

EK 13: 2. UYGULAMA GÖREVİ

EK 14: 3. UYGULAMA GÖREVİ

EK 15: 4. UYGULAMA GÖREVİ

EK 16: 1.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

EK 17: 2.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

EK 18: 3.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

EK 19: 4.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

EK 20: Deney Gruplarının Akademik Ortalama ve Öntest Puanlarına Göre Bağımsız Örneklem t-testi Varsayımlarına İlişkin Bulgular

EK 21: Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tek faktörlü ANCOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

EK 22: Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğu Değişkenlerine Göre Bilişsel Yük Puanları İçin Karışık Ölçümler ANOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

EK 23: Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğu Değişkenlerine Göre Performans Puanları İçin Karışık Ölçümler ANOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

EK 24: Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğu Değişkenlerine Göre Öğretim Etkililiği Puanları İçin Karışık Ölçümler ANOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

EK 1: BAŞARI TESTİ UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU

UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU

Sayın _____,

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin bireysel ve grup olarak kolay ve zor görevlerde bilişsel araç kullanımının bilişsel yük ve öğrenme üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmaktadır. Bu amaçla “Araştırma Yöntemleri” dersinde araştırma kapsamında ele alınacak konulara ilişkin bir başarı testi geliştirilmiştir. Bu başarı testi araştırma öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanacaktır.

Değerlendirme formunda araştırma kapsamında ele alınan konuları ölçmeye yönelik sorular bulunmaktadır. Bu soruları konu içeriğine uygunluğu, kazanımlara uygunluğu, hedef kitleye (BÖTE Bölümü 3. Sınıf öğrencileri) uygunluğu, açıklığı, anlaşılabilirliği ve doğruluğu açısından değerlendirmenizi beklemekteyim. Gerekli gördüğünüz durumlarda soruların üzerine açıklamalarınızı yazabilirsiniz.

Değerli vaktinizi ayırıp çalışmama katkı sağladığınız için teşekkür ederim.

Saygılarımla

Arş. Gör. Zeliha DEMİR KAYMAK

Araştırma Kapsamında Ele Alınacak Konu İçeriği

1.Konu: Değişkenler

Kazanımlar:

- A. Bilimsel araştırmalarda değişken kavramını tanımlar
- B. Değişkenleri yapısına göre nitel ya da nicel olarak sınıflandırır
- C. Değişkenleri aldığı değere göre sürekli ya da süreksiz olarak sınıflandırır
- D. Değişkenleri neden ve sonuç ilişkisine göre bağımlı ya da bağımsız olarak sınıflandırır
- E. Bir araştırma problemindeki yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirler

2.Konu: Evren ve Örneklem

Kazanımlar:

- A. Evren ve örneklem kavramlarını açıklar
- B. Örneklem yöntemlerinin özelliklerini açıklar
- C. Bir bilimsel araştırma için evren tanımlar
- D. Bir bilimsel araştırma için örneklem yöntemi seçer
- E. Bir bilimsel araştırmada kullanılan örneklem yöntemi değerlendirir

3.Konu: Madde Analizi

Kazanımlar:

- A. Başarı testlerini kullanarak veri setini oluşturur
- B. Veri setini kullanarak madde güçlük indeksi hesaplar
- C. Veri setini kullanarak madde ayırıcılık gücü indeksini hesaplar
- D. Madde güçlük indeksini yorumlar
- E. Madde ayırıcılık gücü indeksini yorumlar
- F. Bulgulara dayalı olarak teste kalması ve çıkarılması gereken maddelere karar verir

4.Konu: Anket Verilerinin İncelenmesi

Kazanımlar:

- A. Ankette yer alan verileri kullanarak veri seti oluşturur
- B. Oluşturduğu veri setinde madde bazında ve toplam olarak betimsel istatistiklerini (frekans ve yüzde hesaplama) yapar
- C. Elde ettiği bulguları yorumlar

	Uygun	Düzeltilerek kullanılabilir	Uygun değil
1. Konu (Değişkenler)			
Kazanım (A): Bilimsel araştırmalarda değişken kavramını tanımlar			
<p>Soru 1:</p> <p>“Bir durumdan diğerine farklılık gösteren özellik” olarak tanımlanan kavram aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a) Anket b) Araştırma c) Bilim d) Değişken e) Örneklem</p>			
<p>Soru 2:</p> <p>Aşağıdakilerden hangisi değişken değildir?</p> <p>a) Başarı b) Göz rengi c) Motivasyon d) Pi sayısı e) Sandalye türü</p>			
Kazanım (B): Değişkenleri yapısına göre nitel ya da nicel olarak sınıflandırır			
<p>Soru 1:</p> <p>Aşağıdakilerden hangisi nitel bir değişkendir?</p> <p>a) Nüfus b) Okul türü c) Test puanı d) Ücret e) Üretilen ekmek sayısı</p>			
<p>Soru 2:</p> <p>Aşağıdakilerden hangisi nicel bir değişkendir?</p> <p>a) Cinsiyet b) Çocuk sayısı c) Futbol takımı d) Medeni durum e) Öğretim yöntemi</p>			
Kazanım (C): Değişkenleri aldığı değere göre sürekli ya da süreksiz olarak sınıflandırır			

<p>Soru 1: Aşağıdaki değişkenlerden hangisi sürekli değişkendir?</p> <p>a) Cinsiyet b) Kaygı düzeyi c) Medeni durum d) Öğrenme stratejisi e) Öğretim türü</p>			
<p>Soru 2: Aşağıdaki değişkenlerden hangisi süreksiz değişkene örnektir?</p> <p>a) Ağırlık b) Boy uzunluğu c) Okul türü d) Test puanı e) Tutum puanı</p>			
<p>Kazanım (D): Değişkenleri neden ve sonuç ilişkisine göre bağımlı ya da bağımsız olarak sınıflandırır</p>			
<p>Soru 1: Eğitim ile ilgili bir araştırmada aşağıdakiler den hangisi bağımlı değişken olamaz?</p> <p>a) Başarı b) Cinsiyet c) İnanç d) Kaygı e) Tutum</p>			
<p>Soru 2: Aşağıdakilerden hangisi değişkenler için söylenemez?</p> <p>a) Bağımlı değişken araştırmanın olası sonucudur b) Bağımlı değişken nitel veya nicel olabilir c) Bağımsız değişken sadece nicel olabilir d) Bir araştırmada birden fazla bağımsız değişken bulunabilir e) Etkisi incelenen değişken bağımsızdır</p>			
<p>Kazanım (E): Bir araştırma probleminde ya da hipotezinde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirler</p>			
<p>Soru 1: “Öğrencilerin başarı ve tutumları, derse karşı kaygı ve motivasyon düzeylerinden etkilenir mi?” Problem cümlesindeki bağımlı değişken hangisi ya da hangileridir?</p> <p>a) Başarı ve kaygı b) Başarı ve tutum c) Kaygı ve motivasyon d) Tutum ve kaygı e) Tutum ve motivasyon</p>			

<p>Soru 2:</p> <p>Amacı etkileşim türünün başarıya, memnuniyete ve tutuma etkisini incelemek olan bir araştırmanın bağımsız değişkeni ya da değişkenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?</p> <p>a) Başarı, memnuniyet b) Etkileşim türü c) Etkileşim türü, başarı d) Memnuniyet, tutum e) Tutum, başarı, memnuniyet</p>			
---	--	--	--

	Uygun	Düzeltilerek kullanılabilir	Uygun değil
2. Konu (Evren ve Örneklem)			
Kazanım (A): Evren ve örneklem kavramlarını açıklar			
<p>Soru 1:</p> <p>Araştırma sorularını cevaplamak için ihtiyaç duyulan verilerin elde edildiği canlı ya da cansız varlıklardan oluşan büyük gruba ne ad verilir?</p> <p>a) Birim b) Değişken c) Evren d) Örneklem e) Örnekleme</p>			
<p>Soru 2:</p> <p>Evreni yansıtabilecek nitelikte bir miktar birimin oluşturduğu alt gruba ne ad verilir?</p> <p>a) Birim b) Evren c) Evren değeri d) Örneklem e) Örnekleme</p>			
Kazanım (B): Örneklem yöntemlerinin özelliklerini açıklar			
<p>Soru 1:</p> <p>İncelenen problemle ilgili olarak uç durumların, araştırmacıya değişkenliği daha net vereceği kabul edilen örneklem yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a) Aykırı durum b) Kazara c) Ölçüt d) Rastgele e) Tabakalı</p>			
<p>Soru 2:</p> <p>100 kişilik bir gruptan 10 kişinin seçileceği bir araştırmada araştırmacının 50. kişiden başlayarak 60,70,80,90,100,10,20,30,40. kişiyi örneklem seçmesi hangi yöntemi kullanması anlamına gelir?</p> <p>a) Amaçlı b) Dairesel Sistemlik c) Rastgele d) Sistemlik e) Tabakalı</p>			
Kazanım (C): Bir bilimsel araştırma için evren tanımlar			
Kazanım (D): Bir bilimsel araştırma için örneklem yöntemi seçer			

<p>Soru: Teknolojiye karşı tutum düzeyini belirlemeye yönelik tarama türü bir çalışma yapacaksınız,</p> <ul style="list-style-type: none">• Bu araştırma için evreni tanımlayın• Bu araştırma için bir örneklem yöntemi seçin ve örnekleminizi tanımlayın (kimleri nasıl seçtiğinizi açıklayın) <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
Kazanım (E): Bir bilimsel araştırmada kullanılan örnekleme yöntemini değerlendirir			
<p>Soru: Aşağıda 2 tane bilimsel araştırmanın özeti sunulmuştur. Bu çalışmalarda tanımlanan evren ve örnekleme değerlendiriniz.</p> <div data-bbox="240 831 1102 1223" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"><p>Örnek Çalışma 1 Özet</p></div> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <div data-bbox="240 1406 1102 1798" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"><p>Örnek Çalışma 2 Özet</p></div> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			

	Uygun	Düzeltilerek kullanılabilir	Uygun değil																		
3. Konu (Madde Analizi)																					
Kazanım (A): Başarı testlerini kullanarak veri setini oluşturur																					
Soru: Başarı testi verileri için nasıl veri seti oluşturulur? Açıklayınız _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____																					
Kazanım (B): Veri setini kullanarak madde güçlük indeksi hesaplar																					
Soru 1: Aşağıdakilerden hangisi madde güçlük indeksi hesaplanırken kullanılmaz? a) Alt grupta doğru cevaplayanların sayısı b) Alt gruptaki öğrenci sayısı c) Sınavda sorulan soru sayısı d) Üst grupta maddeyi doğru cevaplayanların sayısı e) Üst gruptaki öğrenci sayısı																					
Soru 2: <table border="1"> <thead> <tr> <th>MADDE</th> <th>A</th> <th>B*</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÜST GRUP</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ALT GRUP</td> <td>25</td> <td>5</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>*B doğru cevaptır Bir testteki madde analizi sonuçları yukarıdaki tabloda görülmektedir. Aşağıdaki soruyu bu tabloya göre cevaplayınız. Maddenin güçlük indeksi kaçtır? a) 0,16 b) 0,27 c) 0,35 d) 0,37 e) 0,40</p>	MADDE	A	B*	C	D	E	ÜST GRUP	25	20	15	10	5	ALT GRUP	25	5	20	15	10			
MADDE	A	B*	C	D	E																
ÜST GRUP	25	20	15	10	5																
ALT GRUP	25	5	20	15	10																
Kazanım (C): Veri setini kullanarak madde ayıricılık gücü indeksini hesaplar																					

<p>Soru 1:</p> <p>Madde ayırt edicilik indeksinin değeri ne olabilir?</p> <p>a) 0 ile 1 arasında b) 0 ile 100 arasında c) -1 ile +1 arasında d) $-\infty$ ile $+\infty$ arasında e) Sadece 0 veya 1 değeri alabilir</p>																					
<p>Soru 2:</p> <table border="1" data-bbox="240 517 834 707"> <thead> <tr> <th>MADDE</th> <th>A</th> <th>B*</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÜST GRUP</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>ALT GRUP</td> <td>25</td> <td>5</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>*B doğru cevaptır</p> <p>Bir testteki madde analizi sonuçları yukarıdaki tabloda görülmektedir. Aşağıdaki soruyu bu tabloya göre cevaplayınız.</p> <p>Maddenin ayırt edicilik indeksi aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>a) 0,1 b) 0,2 c) 0,3 d) 0,4 e) 0,5</p>	MADDE	A	B*	C	D	E	ÜST GRUP	25	20	15	10	5	ALT GRUP	25	5	20	15	10			
MADDE	A	B*	C	D	E																
ÜST GRUP	25	20	15	10	5																
ALT GRUP	25	5	20	15	10																
<p>Kazanım (D): Madde güçlük indeksini yorumlar</p>																					
<p>Soru 1:</p> <p>Madde güçlük indeksi 0,1 olan bir madde için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?</p> <p>a) Alt % 27'deki grup üyelerinin hepsi maddeye doğru yanıt vermiştir b) İdeal bir maddedir c) Madde ayırt edici bir maddedir d) Maddenin çeldiricileri işe yaramamıştır e) Zor bir maddedir</p>																					

Soru 2:								
MADDE	A	B*	C	D	E			
ÜST GRUP	25	20	15	10	5			
ALT GRUP	25	5	20	15	10			
<p>*B doğru cevaptır</p> <p>Bir testteki madde analizi sonuçları yukarıdaki tabloda görülmektedir. Aşağıdaki soruyu bu tabloya göre cevaplayınız.</p> <p>Madde için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?</p> <p>a) Alt grupta doğru cevap verenlerin sayısı daha çoktur b) Oldukça kolay bir maddedir c) Orta güçlükte bir maddedir d) Öğrenciler soruyu anlayamamışlardır e) Zor bir maddedir</p>								
Kazanım (E): Madde ayırtıcılık gücü indeksini yorumlar								
Soru 1:								
<p>Matematik dersinin sınavında kullanılan bir soruya sınıfın başarılı ve başarısız öğrencileri aynı oranda doğru cevap veriyorsa bu durum için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?</p> <p>a) Çeldiricilerin işlerliği eşittir b) Maddenin ayırt edicilik gücü düşüktür c) Maddenin geçerliği yüksektir d) Maddenin güçlük düzeyi zayıftır e) Testteki tüm maddelerin güçlük düzeyi eşittir</p>								
Soru 2:								
<p>Aşağıda verilen madde ayırt edicilik değerlerinden hangisi bir testte düzeltilerek kullanılabilir soruyu ifade eder?</p> <p>a) 0.60 b) 0.10 c) -0.10 d) 0.25 e) 0.30</p>								
Soru 3:								
<p>Doğru cevap hangi seçeneklerde bulunsaydı maddenin ayırt ediciliğinin negatif olduğu söylenebilir?</p> <p>a) A ve B b) A ve E c) C ve D d) C, D ve E e) D ve E</p>								
Kazanım (F): Bulgulara dayalı olarak testte kalması ve çıkarılması gereken maddelere karar verir								

Soru 1: Aşağıda madde güçlük indeksi ve ayırcılık gücü indeksi verilmiş olan maddelerden hangisinin kesinlikle testten çıkarılması gerekmektedir?					
	Madde indeksi	güçlük	Madde ayırcılık gücü indeksi		
A	0,15		-0,70		
B	0,25		0,80		
C	0,45		0,70		
D	0,55		0,50		
E	0,75		0,45		
Soru 2: Başarı testi için madde analizi sonuçları yorumlanırken aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmez?					
a) Çeldiricilerin işlerliğine b) Madde güçlük ve ayırcılık indekslerinin birlikte değerlendirilmesine c) Maddelerin ayırcılık gücü indeksinin 0,3'den küçük olmasına d) Testin tümü için güçlük indeksleri ortalamasının 0,5 civarında olmasına e) Tüm maddelerin güçlük indeksinin 0,2 ile 0,8 arasında olmasına					

	Uygun	Düzeltilerek kullanılabilir	Uygun değil		
4. Konu (Anket Verilerinin İncelenmesi)					
Kazanım (A): Ankette yer alan verileri kullanarak veri seti oluşturur					
Soru: Ankette yer alan veriler için nasıl veri seti oluşturulur? Açıklayınız					

Kazanım (B): Oluşturduğu veri setinde madde bazında ve toplam olarak betimsel istatistiklerini (frekans ve yüzde hesaplama) yapar					
Kazanım (C): Elde ettiği bulguları yorumlar					
Soru: 5 maddelik bir ankete 10 tane katılımcının vermiş oldukları cevaplar aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tabloya göre					
<ul style="list-style-type: none"> Her bir anket maddesi için frekans ve yüzdelik hesaplamaların bulunduğu bir tablo oluşturun Her bir madde için elde ettiğiniz bulgularını yorumlayınız 					
	Cinsiyetiniz	Yaş	Sosyo Ekonomik Düzey	Sevilen film türü	Sevilen müzik türü
1.Katılımcı	Kadın	30-35 arası	İyi	Dram	Klasik
2.Katılımcı	Kadın	20-25 arası	Orta	Aksiyon	Pop
3.Katılımcı	Erkek	25-30 arası	Orta	Aksiyon	Pop
4.Katılımcı	Erkek	25-30 arası	Düşük	Komedi	Arabesk
5.Katılımcı	Erkek	35-40 arası	Düşük	Komedi	Arabesk
6.Katılımcı	Kadın	35-40 arası	İyi	Romantik komedi	Alaturka
7.Katılımcı	Erkek	25-360 arası	İyi	Bilim kurgu	Pop
8.Katılımcı	Erkek	20-25 arası	Orta	Fantastik	Rap
9.Katılımcı	Kadın	20-25 arası	Orta	Fantastik	Rap
10.Katılımcı	Erkek	35-40 arası	Düşük	Dram	Klasik

EK 2: BAŞARI TESTİ MADDE ANALİZİ SONUÇLARI

BAŞARI TESTİ MADDE ANALİZİ SONUÇLARI

MADDE NO	MADDE GÜÇLÜK İNDEKSİ	MADDE AYIRICILIK İNDEKSİ
1	.91	.22
2	.85	.31
3	.85	.26
4	.80	.41
5	.62	.86
6	.68	.81
7	.74	.09
8	.65	.71
9	.57	.57
10	.53	.44
11	.86	.20
12	.73	.32
13	.55	.53
14	.58	.47
15	.85	.42
16	.80	.51
17	.64	.67
18	.64	.40
19	.28	.51
20	.75	.40
21	.45	.42
22	.57	.83
23	.43	.66
24	.62	.56
25	.48	.64

EK 3: BAŞARI TESTİ

ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ DERSİ BAŞARI TESTİ

Açıklama: Bu testte “Değişkenler”, “Evren ve Örneklem”, “Madde Analizi” ve “Anket Verilerinin İncelenmesi” konuları ile ilgili 21 tane çoktan seçmeli ve 5 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli soruların her biri 1 puan açık uçlu sorular toplamda 40 puan değerindedir.

1-Aşağıdakilerden hangisi değişken değildir?

- a) Başarı
- b) Göz rengi
- c) Motivasyon
- d) Pi sayısı
- e) Sandalye türü

2-Aşağıdakilerden hangisi nicel bir değişkendir?

- a) Cinsiyet
- b) Çocuk sayısı
- c) Futbol takımı
- d) Medeni durum
- e) Öğretim yöntemi

3-Aşağıdaki değişkenlerden hangisi sürekli değişkendir?

- a) Cinsiyet
- b) Eğitim düzeyi
- c) Medeni durum
- d) Öğrenme stratejisi
- e) Yaş

4-Aşağıdaki değişkenlerden hangisi süreksiz değişkene örnektir?

- a) Ağırlık
- b) Boy uzunluğu
- c) Okul türü
- d) Test puanı
- e) Tutum puanı

5-Aşağıdakilerden hangisi değişkenler için söylenemez?

- a) Bağımlı değişken araştırmanın olası sonucudur
- b) Bağımlı değişken nitel veya nicel olabilir
- c) Bağımsız değişken sadece nicel olabilir
- d) Bir araştırmada birden fazla bağımsız değişken bulunabilir
- e) Etkisi incelenen değişken bağımsızdır

6- “Öğrencilerin başarı ve tutumları, derse karşı kaygı ve motivasyon düzeylerinden etkilenir mi?”

Problem cümlesindeki bağımlı değişken hangisi ya da hangileridir?

- a) Başarı ve kaygı
- b) Başarı ve tutum
- c) Kaygı ve motivasyon
- d) Tutum ve kaygı
- e) Tutum ve motivasyon

7-Amacı etkileşim türünün başarıya, memnuniyete ve tutuma etkisini incelemek olan bir araştırmanın bağımsız değişkeni ya da değişkenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) Başarı, memnuniyet
- b) Etkileşim türü
- c) Etkileşim türü, başarı
- d) Memnuniyet, tutum
- e) Tutum, başarı, memnuniyet

8-Evreni yansıtabilecek nitelikte bir miktar birimin oluşturduğu alt gruba ne ad verilir?

- a) Birim
- b) Evren
- c) Evren değeri
- d) Örneklem
- e) Örnekleme

9-İncelenen problemle ilgili olarak uç durumların, araştırmacıya değişkenliği daha net vereceği kabul edilen örnekleme yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Aykırı durum
- b) Kazara
- c) Ölçüt
- d) Rastgele
- e) Tabakalı

10-100 kişilik bir gruptan 10 kişinin seçileceği bir araştırmada araştırmacının 50. kişiden başlayarak 60,70,80,90,100,10,20,30,40. kişiyi örnekleme seçmesi hangi yöntemi kullanması anlamına gelir?

- a) Amaçlı
- b) Dairesel Sistemik
- c) Rastgele
- d) Sistemik
- e) Tabakalı

11-Aşağıdakilerden hangisi madde güçlük indeksi hesaplanırken kullanılmaz?

- a) Alt grupta doğru cevaplayanların sayısı
- b) Alt gruptaki öğrenci sayısı
- c) Sınavda sorulan soru sayısı
- d) Üst grupta maddeyi doğru cevaplayanların sayısı
- e) Üst gruptaki öğrenci sayısı

12-Madde ayırt edicilik indeksinin değeri ne olabilir?

- a) 0 ile 1 arasında
- b) 0 ile 100 arasında
- c) -1 ile +1 arasında
- d) $-\infty$ ile $+\infty$ arasında
- e) Sadece 0 veya 1 değeri alabilir

13-Madde güçlük indeksi 0,1 olan bir madde için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- a) Alt % 27'deki grup üyelerinin hepsi maddeye doğru yanıt vermiştir
- b) İdeal bir maddedir
- c) Madde ayırt edici bir maddedir
- d) Maddenin çeldiricileri işe yaramamıştır
- e) Zor bir maddedir

14-Matematik dersinin sınavında kullanılan bir soruya sınıfın başarılı ve başarısız öğrencileri aynı oranda doğru cevap veriyorsa bu durum için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Çeldiricilerin işlerliği eşittir
- b) Maddenin ayırt edicilik gücü düşüktür
- c) Maddenin geçerliği yüksektir
- d) Maddenin güçlük düzeyi zayıftır
- e) Testteki tüm maddelerin güçlük düzeyi eşittir

15-Aşağıda verilen madde ayırt edicilik değerlerinden hangisi bir testte düzeltilerek kullanılabilir?

- a) 0.60
- b) 0.10
- c) -0.10
- d) 0.25
- e) 0.30

16-Aşağıda madde güçlük indeksi ve ayırcılık gücü indeksi verilmiş olan maddelerden hangisinin kesinlikle testten çıkarılması gerekmektedir?

	Madde güçlük indeksi	Madde ayırcılık gücü indeksi
A	0,15	-0,70
B	0,25	0,80
C	0,45	0,70
D	0,55	0,50
E	0,75	0,45

17-Başarı testi için madde analizi sonuçları yorumlanırken aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmez?

- Çeldiricilerin işlerliğine
- Madde güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin birlikte değerlendirilmesine
- Maddelerin ayırcılık gücü indeksinin 0,3'den küçük olmasına
- Testin tümü için güçlük indeksleri ortalamasının 0,5 civarında olmasına
- Tüm maddelerin güçlük indeksinin 0,2 ile 0,8 arasında olmasına

MADDE	A	B*	C	D	E
ÜST GRUP	25	20	15	20	5
ALT GRUP	25	5	20	15	10

***B doğru cevaptır**

Bir testteki madde analizi sonuçları yukarıdaki tabloda görülmektedir. 22, 23, 24 ve 25. Soruları bu tabloya göre cevaplayınız.

18-Maddenin güçlük indeksi kaçtır?

- 0,17
- 0,27
- 0,35
- 0,37
- 0,40

19-Maddenin ayırt edicilik indeksi aşağıdakilerden hangisidir?

- 0,1
- 0,2
- 0,3
- 0,4
- 0,5

20-Doğru cevap hangi seçeneklerde bulunsaydı maddenin ayırt ediciliğinin negatif olduğu söylenebilir?

- A ve B
- A ve E
- C ve D
- C, D ve E
- D ve E

21-Madde için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle söylenebilir?

- Alt grupta doğru cevap verenlerin sayısı daha çoktur
- Oldukça kolay bir maddedir
- Orta güçlükte bir maddedir
- Öğrenciler soruyu anlayamamışlardır
- Zor bir maddedir

22-Teknolojiye karşı tutum düzeyini belirlemeye yönelik betimsel bir çalışma yapacaksınız,

- Araştırmanızın evrenini tanımlayın
- Araştırmanız için bir örneklem yöntemi seçin ve örnekleminizi tanımlayın (kimleri nasıl seçtiğinizi açıklayın)

Evren: _____

Örneklem: _____

23- Aşağıda 2 tane bilimsel araştırmanın özeti sunulmuştur. Bu çalışmalarda tanımlanan evren ve örneklemi ile ilgili verilen bilgileri tanımlanma şeklinin, yeterli olup olmaması ve araştırmanın amacına uygun olup olmaması açısından değerlendiriniz.

Örnek Çalışma 1
Özet

Örnek Çalışma 2
Özet

24- Bir ankette yer alan veriler için veri seti nasıl oluşturulur? Açıklayınız

25- Bir başarı testi için madde puanları tablosu nasıl oluşturulur? Açıklayınız

26- 5 maddelik bir ankete 10 tane katılımcının vermiş oldukları cevaplar aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tabloya göre

- Her bir anket maddesi için frekans ve yüzdelerini bir tabloda gösterin
- Her bir madde için elde ettiğiniz bulguları yorumlayınız

	Cinsiyetiniz	Yaş	Sosyo Ekonomik Düzey	Sevilen film türü	Sevilen müzik türü
1.Katılımcı	Kadın	30-35 arası	İyi	Dram	Klasik
2.Katılımcı	Kadın	20-25 arası	Orta	Aksiyon	Pop
3.Katılımcı	Erkek	25-30 arası	Orta	Aksiyon	Pop
4.Katılımcı	Erkek	25-30 arası	Düşük	Komedi	Arabesk
5.Katılımcı	Erkek	35-40 arası	Düşük	Komedi	Arabesk
6.Katılımcı	Kadın	35-40 arası	İyi	Komedi	Arabesk
7.Katılımcı	Erkek	25-36 arası	İyi	Bilim kurgu	Pop
8.Katılımcı	Erkek	20-25 arası	Orta	Komedi	Pop
9.Katılımcı	Kadın	20-25 arası	Orta	Bilim kurgu	Klasik
10.Katılımcı	Erkek	35-40 arası	Düşük	Dram	Klasik

EK 4: DERECELİ PUANLAMA ANAHTARLARI HAZIRLAMA SÜRECİ

1. UYGULAMA DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Birinci uygulamada öğrencilere 10 tane farklı araştırma problemi verilmiş, öğrencilerden verilen araştırma problemlerindeki değişkenleri belirlemeleri, daha bu değişkenleri yapısına göre, aldığı değere göre ve neden-sonuç ilişkisine göre sınıflayan bir tablo hazırlamaları istenmiştir.

a) Ölçüt listelerinin belirlenmesi:

Uygulama kapsamında öğrencilere sunulacak her bir araştırma problemini değerlendirmek için (1) araştırma problemindeki değişkenleri belirlemeleri, (2) değişkenleri yapısına göre sınıflama, (3) değişkenleri aldığı değere göre sınıflama ve (4) değişkenleri neden-sonuç ilişkisine göre sınıflama olmak üzere dört ölçüt belirlenmiştir.

b) Dereceli puanlama anahtarının türünün belirlenmesi:

Her bir araştırma problemini farklı ölçütlere göre değerlendirebilmek için bu uygulama sonunda öğrencilerden toplanan sınıflama tablolarının değerlendirilmesi için analitik bir puanlama anahtarı hazırlanması uygun görülmüştür.

c) Performans düzeylerinin belirlenmesi:

Her bir ölçütü değerlendirmek için 0, 1 ve 2 puan olmak üzere toplam üç düzey belirlenmiştir. Böylece her bir araştırma problemi dört ölçüt ve üç düzeyde değerlendirilebilmiştir. Hazırlanan puanlama anahtarı ile en kötü uygulama performansı 0 puan iken en iyi uygulama performansı 80 puan değerinde olmaktadır.

d) Dereceli puanlama anahtarıyla ilgili uzman görüşlerinin alınması:

Hazırlanan dereceleme puanlama anahtarı için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünden 2, İlköğretim Bölümünden 1 ve Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ana bilim dalından 3 tane doktora derecesine sahip öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak dereceli puanlama anahtarına son hali verilmiştir (Ek 16).

Uygulamalar gerçekleştirildikten sonra öğrencilerden toplanan sınıflama tabloları üç farklı uzman tarafından değerlendirilip puanlanmıştır. Değerlendiriciler arası

tutarlılığa bakmak için uzmanların verdikleri puanlar arasındaki korelasyon katsayısına ve Kendall uyuşum katsayısını bakılmıştır.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda birinci ve ikinci değerlendirici arasında ($r=.97$, $p<.01$), birinci ve üçüncü değerlendirici arasında ($r=.97$, $p<.01$) ve ikinci ve üçüncü değerlendirici arasında ($r=.97$, $p<.01$) verilen performans puanları açısında yüksek düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca üç değerlendiricinin verdiği puanlar arasında hesaplanan Kendall uyuşum katsayısı da ($w=.979$, $p=.000$) değerlendiriciler arasında yüksek düzeyde bir uyumu göstermektedir.

2. UYGULAMA DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

İkinci uygulamada öğrencilere evrenle ilgili bilgiler sunulmuş ve bu evrende araştırma yapılabilecek üç tane araştırma problemi verilmiş ve öğrencilerden bu araştırmaların evren ve örneklemeyle ilgili yazılması gereken açıklamaları yazmaları istenmiştir.

a) Ölçüt listelerinin belirlenmesi:

Bu uygulamada öğrencilerin üç tane farklı araştırma için evren ve örneklem tanımlaması istenmiştir. Bunun için her bir araştırma için (1) evren tanımlama, (2) örnekleme yöntemi seçme, (3) örnekleme sürecini açıklama ve (4) örnekleme tanımlama olmak üzere dört tane ölçüt belirlenmiştir.

b) Dereceli puanlama anahtarının türünün belirlenmesi:

Bu uygulamada her bir araştırma için ölçütler ayrı ayrı değerlendirileceği için analitik puanlama anahtarı hazırlanması uygun görülmüştür.

c) Performans düzeylerinin belirlenmesi:

Her araştırma için oluşturulan ölçütler için 1, 2, 3 ve 4 puan karşılığında olmak üzere toplam dört düzeyde belirlenmiştir. Böylece üç araştırma, dört ölçüt ve dört düzeyde olmak üzere bu uygulamadan en düşük 12 en yüksek 48 puan alınabilmektedir.

d) Dereceli puanlama anahtarıyla ilgili uzman görüşlerinin alınması:

Hazırlanan dereceleme puanlama anahtarı için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünden 2, İlköğretim Bölümünden 1 ve Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ana bilim dalından 3 tane doktora derecesine sahip öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak dereceli puanlama anahtarına son hali verilmiştir (Ek 17).

Uygulamalar gerçekleştirildikten sonra öğrencilerden toplanan raporlar üç farklı uzman tarafından değerlendirilip puanlanmıştır. Değerlendiriciler arası tutarlılığa bakmak için değerlendiricilerin verdikleri puanlar arasındaki korelasyon katsayısına ve Kendall uyumu katsayısını bakılmıştır.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda birinci ve ikinci değerlendirici arasında ($r=.98$, $p<.01$), birinci ve üçüncü değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$) ve ikinci ve üçüncü

değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$) verilen performans puanları açısından yüksek düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca üç değerlendiricinin verdiği puanlar arasında hesaplanan Kendall uyum katsayısı da ($w=.990$, $p=.000$) değerlendiriciler arasında yüksek düzeyde bir uyumu göstermektedir.

3. UYGULAMA DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Üçüncü uygulamada öğrencilerden 20 maddelik bir başarı testi için madde analizi yapmaları istenmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerden 20 kişinin verdiği cevapları içeren bir madde puanları tablosu ve madde analizi sonuçlarının yorumlandığı bir rapor dosyası toplanmıştır. Üçüncü dereceli puanlama anahtarı bu dosyaları değerlendirmek için geliştirilmiştir.

a) Ölçüt listelerinin belirlenmesi:

20 maddelik bir testin her maddesi için (1) madde puanları tablosu oluşturma, (2) madde güçlük indeksi hesaplama ve yorumlama, son olarak da (3) madde ayırıcılık indeksi hesaplama ve yorumlama olmak üzere toplam üç ölçüt belirlenmiştir.

b) Dereceli puanlama anahtarının türünün belirlenmesi:

Bu uygulamada her bir araştırma için ölçütler ayrı ayrı değerlendirileceği için analitik puanlama anahtarı hazırlanması uygun görülmüştür.

c) Performans düzeylerinin belirlenmesi:

Ölçütler belirlendikten sonra her bir ölçüt için 0, 1 ve 2 puan karşılığında üç düzey belirlenmiştir. Bu sayede 20 madde, üç ölçütte ve üç düzeyde değerlendirilmiştir. Hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile 0 ile 120 arasında puan alınabilmektedir.

d) Dereceli puanlama anahtarıyla ilgili uzman görüşlerinin alınması:

Hazırlanan dereceleme puanlama anahtarı için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünden 2, İlköğretim Bölümünden 1 ve Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ana bilim dalından 3 tane doktora derecesine sahip öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak dereceli puanlama anahtarına son hali verilmiştir (Ek 18).

Uygulamalar gerçekleştirildikten sonra öğrencilerden toplanan dosyalar üç farklı uzman tarafından değerlendirilip puanlanmıştır. Değerlendiriciler arası tutarlılığa bakmak için değerlendiricilerin verdikleri puanlar arasındaki korelasyon katsayısına ve Kendall uyum katsayısını bakılmıştır.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda birinci ve ikinci değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$), birinci ve üçüncü değerlendirici arasında ($r=1$, $p<.01$) ve ikinci ve üçüncü değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$) verilen performans puanları açısından yüksek

düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca üç değerlendiricinin verdiği puanlar arasında hesaplanan Kendall uyum katsayısı da ($w=.918$, $p=.000$) değerlendiriciler arasında yüksek düzeyde bir uyumu göstermektedir.

4. UYGULAMA DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Son uygulamada öğrencilerden 18 maddeden oluşan bir anket için veri seti oluşturmaları ve 30 kişinin verdiği cevaplar için betimsel istatistik yapmaları istenmiştir.

a) Ölçüt listelerinin belirlenmesi:

Bu uygulamada her bir anket maddesi için (1) veri seti oluşturma, (2) madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, (3) grafik oluşturma ve (4) bulgu yazma işlemleri yapılması istendiğinden dereceli puanlama ölçütleri olarak bunlar belirlenmiştir.

b) Dereceli puanlama anahtarının türünün belirlenmesi:

Bu uygulamada her bir ölçüt birbiri ile ilişkili olduğundan ve birlikte değerlendirilmesi için bütüncül puanlama anahtarı hazırlanması uygun görülmüştür.

c) Performans düzeylerinin belirlenmesi:

Hazırlanan puanlama anahtarı bütünsel olduğundan belirlenen ölçütler düzeylere dönüştürülmüş ve 0 puan (madde ile ilgili hiçbir işlem yapılmamıştır), 1 puan (madde ile ilgili sadece veri seti oluşturulmuştur), 2 puan (madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, grafik oluşturma ya da bulgu yazma işlemlerinden sadece biri yapılmıştır), 3 puan (madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, grafik oluşturma ya da bulgu yazma işlemlerinden sadece ikisi yapılmıştır), 4 puan (madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, grafik oluşturma ya da bulgu yazma işlemlerinin hepsi yapılmıştır) karşılığında beş düzey belirlenmiştir.

Hazırlanan dereceli puanlama anahtarından 18 madde 5 düzeyde değerlendirilip 0 ile 72 arasında puan alınabilmektedir.

d) Dereceli puanlama anahtarıyla ilgili uzman görüşlerinin alınması:

Hazırlanan dereceli puanlama anahtarı için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünden 2, İlköğretim Bölümünden 1 ve Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ana bilim dalından 3 tane doktora derecesine sahip öğretim elemanından uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak dereceli puanlama anahtarına son hali verilmiştir (Ek 19).

Uygulamalar gerçekleştirildikten sonra öğrencilerden toplanan dosyalar  farklı uzman tarafından değerlendirilip puanlanmıştır. Değerlendiriciler arası tutarlılığa bakmak için değerlendiricilerin verdikleri puanlar arasındaki korelasyon katsayısına ve Kendall uyuruşum katsayısını bakılmıştır.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda birinci ve ikinci değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$), birinci ve nc değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$) ve ikinci ve nc değerlendirici arasında ($r=.99$, $p<.01$) verilen performans puanları açısında yüksek düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca  değerlendiricinin verdiği puanlar arasında hesaplanan Kendall uyuruşum katsayısı da ($w=.939$, $p=.000$) değerlendiriciler arasında yüksek düzeyde bir uyumu göstermektedir.

EK 5: DERS PLANI 1

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Araştırma Yöntemleri
Sınıf	BÖTE / 3. Sınıf
Konu	Değişkenler
Önerilen süre	3 Ders saati
Öğretim yöntemi ve teknikleri	Anlatım, soru-cevap, tartışma, gösterip yaptırma
Araç-gereçler	Bilgisayar, projeksiyon, hesaplama tablosu yazılımı, çalışma yaprakları

BÖLÜM 2

Öğrenme Kazanımları:

1. Bilimsel araştırmalarda değişken kavramını tanımlar
2. Değişkenleri yapısına göre nitel ya da nicel olarak sınıflandırır
3. Değişkenleri aldığı değere göre sürekli ya da süreksiz olarak sınıflandırır
4. Değişkenleri neden ve sonuç ilişkisine göre bağımlı ya da bağımsız olarak sınıflandırır
5. Bir araştırma problemindeki yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirler

BÖLÜM 3

Derse Hazırlık:

- Öncelikle konu ile ilgili kaynak taraması yapıldı.
- Öğrencilere anlatılmak üzere konu ile ilgili sunu hazırlandı
- Öğrencilere gösterilmek üzere örnek araştırma problemleri seçildi.
- Öğrencilere uygulama yapabilmeleri için bir etkinlik hazırlandı ve çoğaltıldı.
- Öğrencilerin uygulama sonuçlarını değerlendirmek için bir dereceli puanlama anahtarı geliştirildi.

BÖLÜM 4

Dersin İşlenişi:

- Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini belirlemek amacıyla bazı sorular sorulur.
- Verilen yanıtlar doğrultusunda değişkenin tanımı yapılır.
- Ardından öğrenciler için hazırlanan sunum öğretim elemanı tarafından sunulur. Bu sunu ile birlikte yapısına göre, aldığı değere göre ve neden-sonuç ilişkisine göre değişken türleri anlatılır ve örnekler gösterilir.
- Anlatımın sonunda değişkenlerin farklı özelliklere göre sınıflandırılmasını özetleyen bir tablo oluşturulur.

- Bilimsel araştırmalarda kullanılan araştırma problemleri ve hipotezleri ele alınarak değişkenlere örnekler verilir.
- Örnek verilen araştırma problemi/hipotezindeki değişkenler belirlenir, daha sonra önce yapısına göre, daha sonra da aldığı değere göre ve neden-sonuç ilişkisine göre türü tespit edilir.
- Bir sonraki derste öğrencilere hazırlanan uygulama görevi dağıtılır ve öğrencilerden konu ile ilgili uygulamayı bireysel olarak tamamlamaları istenir.

Etkinlik:

Değişkenler konusu ile ilgili öğrencilere bir uygulama görevi verilir. Bu uygulama görevinde öğrencilere verilen 3 farklı makaledeki değişkenleri listelemeleri ve bu değişkenleri sınıflandırmaları istenir. Öğrenciler yapmış oldukları sınıflandırma tablosunu öğretim elemanına teslim eder.

BÖLÜM 5**Ölçme ve Değerlendirme:**

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik değerlendirme yapılır. Öğrencilerin yapmış oldukları etkinlik sonucunda teslim ettikleri ürünler hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir.

EK 6: DERS PLANI 2

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Araştırma Yöntemleri
Sınıf	BÖTE / 3. Sınıf
Konu	Evren ve Örneklem
Önerilen süre	4 Ders saati
Öğretim yöntemi ve teknikleri	Anlatım, soru-cevap, tartışma, gösterip yaptırma
Araç-gereçler	Bilgisayar, projeksiyon, hesaplama tablosu yazılımı, çalışma yaprakları

BÖLÜM 2

Öğrenme Kazanımları:

1. Evren ve örneklem kavramlarını açıklar
2. Örneklem yöntemlerinin özelliklerini açıklar
3. Bir bilimsel araştırma için evren tanımlar
4. Bir bilimsel araştırma için örneklem yöntemi seçer
5. Bir bilimsel araştırmada kullanılan örneklem yöntemini değerlendirir

BÖLÜM 3

Derse Hazırlık:

- Öncelikle konu ile ilgili kaynak taraması yapıldı
- Öğrencilere anlatılmak üzere konu ile ilgili sunu hazırlandı
- Öğrencilere gösterilecek farklı örneklem yöntemlerinin kullanıldığı bilimsel araştırmalar belirlendi
- Öğrencilere uygulama yapabilmeleri için bir etkinlik hazırlandı ve çoğaltıldı.
- Öğrencilerin uygulama sonuçlarını değerlendirmek için bir dereceli puanlama anahtarı geliştirildi.

BÖLÜM 4

Dersin İşlenişi:

- Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini belirlemek amacıyla bazı sorular sorulur.
- Evren ve örneklemin tanımı yapılır.
- Tam sayım işlemi açıklanır ve örnek verilir.
- Örneklemin tanımı yapılır. Araştırmalarda niçin örneklem kullanıldığı açıklanır.
- Ardından öğrenciler için hazırlanan sunu kullanılarak örnekleme yöntemleri ve özellikleri anlatılır.

- Örnekleme yöntemi seçilirken nelere dikkat edilmesi gerektiği açıklanır.
- Örnekleme büyüklüğünün etkileri ve örnekleme büyüklüğünün nasıl belirlendiği açıklanır.
- Örnek bilimsel araştırmalar gösterilerek bu araştırmalarda evren ve örneklem özelliklerinin nasıl açıklandığı incelenir.
- Örnek araştırmalarda kullanılan örnekleme yöntemlerinin özellikleri tekrar edilir.
- Son olarak hazırlanan etkinlik öğrencilere dağıtılır bireysel olarak tamamlamaları istenir.

Etkinlik:

Örnekleme yöntemleri konusu ile ilgili öğrencilere bir uygulama görevi verilir. Bu uygulama görevinde öğrencilere bir evrenle ilgili detaylı bilgi ve bu evrende araştırılabilecek 3 tane farklı araştırma problemi verilir. Öğrencilerden bu araştırma problemlerine uygun evren ve örnekleme belirleyip tanımlamaları istenir.

BÖLÜM 5**Ölçme ve Değerlendirme:**

Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik değerlendirme yapılır. Öğrencilerin yapmış oldukları etkinlik sonucunda teslim ettikleri ürünler hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir.

EK 7: DERS PLANI 3

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Araştırma Yöntemleri
Sınıf	BÖTE / 3. Sınıf
Konu	Madde Analizi
Önerilen süre	6 Ders saati
Öğretim yöntemi ve teknikleri	Anlatım, soru-cevap, tartışma, gösterip yaptırma
Araç-gereçler	Bilgisayar, projeksiyon, hesaplama tablosu yazılımı, çalışma yaprakları

BÖLÜM 2

Öğrenme Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:

1. Başarı testi verilerini girmek için form oluşturur
2. Başarı testlerini kullanarak veri setini oluşturur
3. Veri setini kullanarak madde güçlük indeksi hesaplar
4. Veri setini kullanarak madde ayırıcılık gücü indeksini hesaplar
5. Madde güçlük indeksini yorumlar
6. Madde ayırıcılık gücü indeksini yorumlar
7. Bulgulara dayalı olarak testte kalması ve çıkarılması gereken maddelere karar verir

BÖLÜM 3

Derse Hazırlık:

- Öncelikle konu ile ilgili kaynak taraması yapıldı
- Öğrencilere anlatılmak üzere konu ile ilgili sunu hazırlandı
- Öğrencilere örnek gösterilecek başarı testi formu ve verileri hazırlandı
- Öğrencilere uygulama yapabilmeleri için bir uygulama hazırlandı
- Öğrencilerin uygulama sonuçlarını değerlendirmek için bir dereceli puanlama anahtarı geliştirildi

BÖLÜM 4

Dersin İşlenişi:

- Hem öğretmenler açısından hem de eğitim araştırmaları açısından başarı testlerinin öneminden bahsedilir.
- Temel ölçme ve değerlendirme kavramlarından bahsedilir.
- Ölçme araçlarında bulunması gereken özellikler anlatılır.
- Örnek başarı testi formu öğrencilere gösterilerek özellikleri anlatılır.
- Başarı testinde bulunması gereken özellikler ve hazırlama süreci hakkında bilgi verilir.
- Öğrencilerden 20 maddelik bir başarı testi hazırlayıp, 20 kişiye uygulamaları ve test sonuçlarını bir sonraki hafta derse getirmeleri istenir.

- İkinci hafta öğrencilere hazırlanan sunuyla birlikte, madde analizinin ne olduğu, neden gerektiği ve nasıl yapıldığı ile ilgili bilgiler verilir.
- Uygulanmış olan bir başarı testinin sonuçlarının nasıl listeleneceği gösterilir.
- Alt ve üst grupların nasıl oluşturulacağı anlatılarak madde analizi için madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksinin nasıl hesaplanacağı örnekle gösterilir.
- Ardından madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi sonuçlarının nasıl yorumlanacağı örnek üzerinden anlatılır.
- Son olarak öğrencilerden gruplarıyla birlikte madde analizi ile ilgili hazırlanan etkinliği tamamlamaları istenir.
- B

Etkinlik:

Madde analizi ile ilgili öğrencilerden bir başarı testi uygulamaları ve bu başarı testinin sonuçları için madde analizi yapmaları ve yorumlamaları istenir. Bu etkinlikte öğrenciler oluşturulan 3'er kişilik gruplarla kendilerine verilen uygulama görevini tamamlarlar.

Bu görevde öğrencilerden grup olarak uygulamış oldukları başarı testinin sonuçları için bir veri dosyası hazırlamaları ve bu dosya üzerinde alt ve üst grup belirleyerek madde analizi yapmaları ve sonuçlarını yorumlamaları istenir. Uygulama sonunda öğrenciler madde puanları tablosu ve madde analizi sonuçlarıyla ilgili raporu öğretim elemanına teslim ederler.

BÖLÜM 5**Ölçme ve Değerlendirme:**

Öğrencilerin yapmış oldukları etkinlik sonucunda teslim ettikleri madde puanları tablosu ve madde analizi raporu hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir.

EK 8: DERS PLANI 4

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Araştırma Yöntemleri
Sınıf	BÖTE / 3. Sınıf
Konu	Anket Verilerinin İncelenmesi
Önerilen süre	4 Ders saati
Öğretim yöntemi ve teknikleri	Anlatım, soru-cevap, tartışma, gösterip yaptırma
Araç-gereçler	Bilgisayar, projeksiyon, hesaplama tablosu yazılımı, çalışma yaprakları

BÖLÜM 2

Öğrenme Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:

1. Ankette yer alan verileri kullanarak veri seti oluşturur
2. Oluşturduğu veri setinde madde bazında ve toplam olarak betimsel istatistiklerini (frekans ve yüzde hesaplama) yapar
3. Elde ettiği bulguları yorumlar

BÖLÜM 3

Derse Hazırlık:

- Öncelikle konu ile ilgili kaynak taraması yapıldı
- Öğrencilere anlatılmak üzere konu ile ilgili sunu hazırlandı
- Öğrencilere örnek gösterilecek anket formları hazırlandı
- Öğrencilere uygulama yapabilmeleri için bir etkinlik hazırlandı ve çoğaltıldı
- Öğrencilerin uygulama sonuçlarını değerlendirmek için bir dereceli puanlama anahtarı geliştirildi

BÖLÜM 4

Dersin İşlenişi:

- Öğrencilerin daha önce hiç anket doldurup doldurmadığı sorularak derse giriş yapılır.
- Anket dolduran öğrencilerden doldurdukları anketin özellikleri söylemeleri istenir.
- Öğrencilerin söyledikleri özelliklerden yola çıkarak anketin tanımı yapılır.
- Hazırlanan sunu yardımıyla öğrencilere anketin özellikleri, anket hazırlama süreci ve bu süreçte dikkat edilecek unsurlar anlatılır.
- Öğrencilere farklı anket formlarından örnekler gösterilir ve bu formları incelemeleri istenir.
- Daha sonra öğrencilere kısa bir anket uygulanır.

- Anket sonuçları için MS Excel programı kullanılarak bir veri dosyasının nasıl hazırlanacağı öğrencilere gösterilir.
- Daha sonra hazırlanan veri dosyası üzerinde her bir anket maddesi için frekans ve yüzdeliğin nasıl hesaplanacağı, bu değerlere göre nasıl grafik hazırlanacağı ve bulgular için nasıl rapor yazılacağı gösterilir.
- Dersin sonunda öğrencilerden anket için hazırlanan uygulamayı yapmaları istenir.

Etkinlik:

Anket konusu ile ilgili öğrenciler için bir grup etkinliği hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler oluşturulan 3'er kişilik gruplarla kendilerine verilen uygulama görevini tamamlarlar. Bu görevde öğrencilerden grup olarak kendilerine verilmiş olan doldurulmuş anket formları için bir veri dosyası hazırlamaları, bu dosyaya anket verilerini girmeleri ve en sonunda da her bir anket maddesi için frekans ve yüzdelik hesaplayarak, grafik oluşturmaları ve bulgu yazmaları istenir.

BÖLÜM 5**Ölçme ve Değerlendirme:**

Öğrenciler bu uygulamada grup olarak değerlendirilir. Yapılan etkinlik sonucunda teslim edilen dosyalar hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilir.

EK 9: GÖREV ZORLUĞU UZMAN GÖRÜŞ FORMU

UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU

Sayın _____,

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin bireysel ve grup olarak kolay ve zor görevlerde bilişsel araç kullanımının bilişsel yük ve öğrenme üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmaktadır. Bu amaçla “Araştırma Yöntemleri” dersi kapsamında öğrencilere “Değişkenler (1.Uygulama Görevi), Evren ve Örneklem (2.Uygulama Görevi), Veri Toplama Teknikleri –Madde Analizi (3.Uygulama Görevi) ve Anket Verilerinin İncelenmesi (4.Uygulama Görevi)” konuları ile ilgili uygulama görevleri hazırlanmıştır. Ekte sunulan bu görevlerden iki tanesi (1. Ve 2.Uygulama Görevi) bireysel, iki tanesi de (3. Ve 4.Uygulama Görevi) grup çalışması olarak planlanmıştır.

Hazırlanan bu görevlerin zorluk düzeylerini belirlemek amacıyla aşağıdaki formu her bir uygulama görevi için doldurmanızı beklemekteyim. Gerekli gördüğünüzde ilgili görev ile ilgili açıklamaları yazabilirsiniz.

Değerli vaktinizi ayırıp çalışmama katkı sağladığınız için teşekkür ederim.

Saygılarımla

Arş. Gör. Zeliha DEMİR KAYMAK

1.Uygulama görevi için

Görevi zorluk düzeyi açısından 1'den 10'a kadar puanlayınız.

Kolay	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Zor
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------------

Açıklama: _____

2.Uygulama görevi için

Görevi zorluk düzeyi açısından 1'den 10'a kadar puanlayınız.

Kolay	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Zor
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------------

Açıklama: _____

3.Uygulama görevi için

Görevi zorluk düzeyi açısından 1'den 10'a kadar puanlayınız.

Kolay	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Zor
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------------

Açıklama: _____

4.Uygulama görevi için

Görevi zorluk düzeyi açısından 1'den 10'a kadar puanlayınız.

Kolay	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Zor
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------------

Açıklama: _____

EK 10: GÖREV ZORLUĞU UZMAN GÖRÜŞ SONUÇLARI

**GÖREV ZORLUK DÜZEYİ İÇİN
UZMAN DEĞERLENDİRME SONUÇLARI**

Uzman	1.Uygulama görevi	2.Uygulama görevi	3.Uygulama görevi	4.Uygulama görevi
1	3	8	2	6
2	5	7	5	9
3	5	8	6	10
4	5	9	6	10
5	2	9	4	9
6	4	9	4	9
7	5	10	5	10
8	4	10	4	9
Ortalama	4,125	8,75	4,5	9

EK 11: GOOGLE DRIVE EĞİTİMİ DERS PLANI I

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Araştırma Yöntemleri
Sınıf	BÖTE / 3. Sınıf
Konu	Google Drive Kullanımı
Önerilen süre	1 Ders saati
Öğretim yöntemi ve teknikleri	Anlatım, gösterip yaptırma
Araç-gereçler	Bilgisayar, projeksiyon

BÖLÜM 2

Öğrenme Kazanımları:

6. Google Drive'ı (GD) açar
7. GD'de klasör aracını kullanır
8. GD'de doküman aracını kullanır
9. GD'de sunu aracını kullanır
10. GD'de e-tablo aracını kullanır
11. GD'de form aracını kullanır
12. GD'de çizim aracını kullanır
13. GD'ye yeni bir klasör ya da dosya yükler
14. GD'de bir dosya ya da klasörü başkalarıyla paylaşır
15. GD'de kendisiyle paylaşılan dosya ve klasörlere ulaşır
16. GD'ye yüklenen dosyalarda arama yapabilir

BÖLÜM 3

Derse Hazırlık:

- Öncelikle konu ile ilgili kaynak taraması yapıldı, konuyla ilgili kaynaklar toplandı
- Yabancı kaynaklardan da faydalanarak Türkçe bir içerik oluşturuldu
- Öğrenciler için örnek bir hesap açıldı

BÖLÜM 4

Dersin İşlenişi:

- Öncelikle öğrencilere Google Drive'ın genel fonksiyonları ve kullanımı hakkında bilgi sunulacağı belirtilir.
- Daha sonra üç bölümde anlatım yapılacağı, ilk bölümde Google Drive nedir, ne işe yarar temel amacı nedir bunlardan bahsedileceği, ikinci kısımda Google Drive'da nasıl doküman oluşturulacağı ve son kısımda da diğer Google Drive kullanıcıları ile dokümanların nasıl paylaşabileceği konusunda bilgi verileceği belirtilir.
- İlk bölümde Google Drive ile genel özellikler, hangi amaçla kullanıldığı ve kullanıcılara sunmuş olduğu imkanlar anlatılır.
- Daha sonra Google Drive kullanmak için Google Drive'a nasıl ulaşılacağı

anlatılır. Google Drive'a ulaşmanın birden fazla yolu olduğu belirtilir ve bu yollar öğrencilere gösterilir.

- Google Drive açıldıktan sonra bilgisayarımızda var olan dosya ve klasörleri nasıl Google Drive'a yükleneceği gösterilir.
- Google Doküman araçları tanıtılarak birer örnek dosya oluşturulur.
- İlk olarak doküman aracı ile bir metin belgesi nasıl oluşturulacağı ve bu araçla hangi işlemlerin yapılabileceği gösterilir.
- E-tablo aracı ile bir doküman oluşturulur ve bu araçla hesaplama tablosu olarak neler yapılabileceği gösterilerek anlatılır.
- Google Drive slaytlar aracı ile nasıl sunu hazırlanacağı bir örnek oluşturularak örnek üzerinden anlatılır.
- Çizim aracı ile bir uygulama yapılarak çizim aracının nasıl kullanılacağı gösterilir.
- E-form aracı tanıtılır ve hangi amaçla kullanılabileceği açıklanır. Ardından bir e-form oluşturularak nasıl düzenleneceği gösterilir. Daha sonra cevapların nasıl kaydedildiği, bu cevaplara nasıl ulaşılacağı ve sonuç raporlarına nasıl ulaşılacağı anlatılır.
- Son olarak oluşturulan dokümanlar üzerinde kopyalama, yapıştırma ve dosya taşıma işlemlerinin nasıl yapılacağı gösterilir.
- Aramak istenilen bir dosya için nasıl arama yapılacağı açıklanır.
- Dosya ve klasörlerle ilgili paylaşım seçenekleri anlatılarak dosya paylaşımının hangi yöntemlerle nasıl yapılacağı gösterilir.
- Son olarak da bizimle paylaşılmış olan Google Drive dokümanlarının nasıl listeleneceği ve kullanılacağı gösterilir.

BÖLÜM 5

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilere sözlü olarak sorular sorulup konunun anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilir.

EK 12: 1. UYGULAMA GÖREVİ

Adı Soyadı: _____

No: _____

Uygulamaya Başlama Saatim:.....

Bitirme Saatim:.....

NE YAPACAĞIM?

Bu çalışmada sizden Bilimsel Araştırma Yöntem ve Teknikleri dersi kapsamında “Değişkenler” konusunda öğrenmiş olduklarınızdan yola çıkarak bir çalışma yapmanız istenmektedir. Bu amaçla bu uygulamada sizden gerçekleştirmenizi beklediğimiz görevler aşağıda listelenmiştir.

“Verilmiş olan 10 farklı problem cümlesini inceleyip bu problemlerde ele alınan değişkenleri belirleyip bu değişkenleri yapısına, değerine ve neden sonuç ilişkisine göre sınıflandıran bir tablo oluşturmak”

Araştırma Problemleri:

1. Öğrencilerin bilgisayar oyunları oynama süreleri arttıkça şiddet hareketlerinde bulunma düzeyleri de artmakta mıdır?

2. Öğrencilerin internet destekli öğretim ortamındaki başarıları ve motivasyon düzeyleri, internet ön bilgi düzeyleri ve internete karşı tutumlarına göre farklılaşmakta mıdır?

3. Öğrencilerin asit-baz konusuna ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde web temelli öğretim ortamının etkisi var mıdır?

4. Hızlı okuma becerisi, kitap okuma sayısı ile ilişkili midir?

5. Öğrencilerin tarih dersindeki başarıları, kullandıkları öğrenme stratejilerine göre farklılaşmakta mıdır?

6. Çocukların evde televizyon seyretme alışkanlıkları, okuldaki başarılarını etkilemekte midir?

7. Proje temelli öğrenmenin öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarına, tutumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?

8. Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin çoklu zeka alanlarının gelişimine etkisi var mıdır?

9. Öğrencilerin araştırmaya yönelik tutumları arasında öğrenim görülen alana göre farklılık var mıdır?

10. Üniversite öğrencilerinin cinsiyetinin, sosyo ekonomik düzeyinin, okudukları bölümün ve öğretim türünün internet kullanma düzeyleri üzerinde etkisi var mıdır?

Teslim Edeceklerim:

- “1_ad_soyad_numara”adıyla bir dosya içinde hazırlamış olduğunuz değişken sınıflama tablosunu zelihad@sakarya.edu.tr adresiyle paylaşınız.

EK 13: 2. UYGULAMA GÖREVİ

Adı Soyadı: _____

No: _____

Uygulamaya Başlama Saatim:.....

Bitirme Saatim:.....

NE YAPACAĞIM?

Bu çalışmada sizden Bilimsel Araştırma Yöntem Ve Teknikleri dersi kapsamında “Evren ve Örneklem” konusunda öğrenmiş olduğunuzdan yola çıkarak bir çalışma yapmanız istenmektedir. Bu amaçla bu uygulamada sizden gerçekleştirmenizi beklediğimiz görevler aşağıda listelenmiştir.

“Verilen evren özelliklerinden faydalanarak 3 farklı araştırma problemi için uygun örnekleme yöntemini seçerek evren ve örneklem tanımlamak”

Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde 3 araştırmacı aşağıdaki konuları araştırmak istemektedir.

- 1.Araştırmacının amacı eğitim fakültesi öğrencilerinin sunulan kütüphane hizmetlerinden memnuniyet düzeylerini belirlemektir.
- 2.Araştırmacının amacı öğrencilerin internet kullanma düzeylerinin okudukları bölüme ve cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir.
- 3.Araştırmacı ise 1. ve 4. Sınıfta okuyan öğretmen adaylarının okudukları bölüme göre öğretmen yeterliklerine yönelik öz yeterliklerini incelemektir.

Bu araştırmacıların yapacakları araştırmalar için kullanabilecekleri en uygun örnekleme yöntemini belirleyin ve ekte eğitim fakültesindeki öğrenci sayılarının verildiği tablodan faydalanarak bu 3 farklı çalışma için evren ve örneklem tanımlayınız.

Teslim Edeceklerim:

“2_ad_soyad_numara” adıyla bir klasör içinde

- Her bir araştırma problemi için tanımlamış olduğunuz evren ve örneklemi (“1.Araştırma”, “2.Araştırma” ve “3.Araştırma” adıyla 3 dosya)

Hazırlamış olduğunuz klasörü zelihad@sakarya.edu.tr adresiyle paylaşınız.

EĞİTİM FAKÜLTESİ ÖĞRENCİ SAYILARI

BÖLÜMLER	SINIF	I.ÖĞRETİM			II.ÖĞRETİM			KIZ	ERKEK	G.TOP.
		K	E	TOP	K	E	TOP	I.Ö.-II.Ö.	I.Ö.-II.Ö.	
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ	I	51	14	65	1	0	1	52	14	66
	II	44	17	61	49	10	59	93	27	120
	III	47	14	61	47	26	73	94	40	134
	IV	39	25	64	36	23	59	75	48	123
TOPLAM		181	70	251	133	59	192	314	129	443
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ	I	54	8	62	0	0	0	54	8	62
	II	40	11	51	39	10	49	79	21	100
	III	39	13	52	43	17	60	82	30	112
	IV	28	27	55	33	25	58	61	52	113
TOPLAM		161	59	220	115	52	167	276	111	387
OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ	I	45	9	54	49	5	54	94	14	108
	II	46	7	53	41	8	49	87	15	102
	III	46	4	50	52	6	58	98	10	108
	IV	36	7	43	40	5	45	76	12	88
TOPLAM		173	27	200	182	24	206	355	51	406
SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMENLİĞİ	I	37	25	62	0	0	0	37	25	62
	II	33	27	60	38	21	59	71	48	119
	III	25	27	52	29	25	54	54	52	106
	IV	27	33	60	29	23	52	56	56	112
TOPLAM		122	112	234	96	69	165	218	181	399
TÜRKÇE ÖĞRETMENLİĞİ	I	51	13	64	0	1	1	51	14	65
	II	42	18	60	39	20	59	81	38	119
	III	32	23	55	35	18	53	67	41	108
	IV	33	26	59	34	23	57	67	49	116
TOPLAM		158	80	238	108	62	170	266	142	408
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ÖĞRETMENLİĞİ	I	33	51	84	0	0	0	33	51	84
	II	40	49	89	37	38	75	77	87	164
	III	30	40	70	33	50	83	63	90	153
	IV	30	58	88	25	51	76	55	109	164
TOPLAM		133	198	331	95	139	234	228	337	565
ZİHİN ENGELLİLER ÖĞRETMENLİĞİ	I	29	21	50	29	21	50	58	42	100
	II	28	19	47	25	23	48	53	42	95
	III	20	27	47	25	21	46	45	48	93
	IV	18	18	36			0	18	18	36
TOPLAM		95	85	180	79	65	144	174	150	324
REHBERLİK VE PSİKOLOJİK DANIŞMANLIK	I	46	29	75	49	28	77	95	57	152
	II	42	26	68	48	20	68	90	46	136
	III	47	18	65	47	26	73	94	44	138
	IV	39	25	64	36	23	59	75	48	123
TOPLAM		174	98	272	180	97	277	354	195	549
İLKÖRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ	I	47	18	65	0	0	0	47	18	65
	II	40	19	59	41	12	53	81	31	112
	III	42	15	57	40	21	61	82	36	118
	IV	37	17	54	40	19	59	77	36	113
TOPLAM		166	69	235	121	52	173	287	121	408
TOPLAMLAR		1363	798	2161	1109	619	1728	2472	1417	3889

EK 14: 3. UYGULAMA GÖREVİ

Adı Soyadı: _____

No: _____

Uygulamaya Başlama Saatim:.....

Bitirme Saatim:.....

NE YAPACAĞIM?

Bu çalışmada sizden Bilimsel Araştırma Yöntem Ve Teknikleri dersi kapsamında “Madde Analizi” konusunda öğrenmiş olduğunuzdan yola çıkarak bir çalışma yapmanız istenmektedir. Bu amaçla bu uygulamada grubunuzla birlikte sizden gerçekleştirmenizi beklediğimiz görevler aşağıda listelenmiştir.

“Grubunuzla birlikte

-Uygulanmış bir başarı testi sonuçları için veri dosyası oluşturup her bir test maddesi için madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık indeksi hesaplamak ve yorumlama”

Daha önceki derste hazırlamış olduğunuz ve 20 kişiye uyguladığınız başarı testlerini sizden sınıfa getirmeniz istenmişti. Hazırlamış olduğunuz başarı testi için madde puanları tablosu oluşturarak her bir madde için madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık indeksi hesaplayın ve sonuçlarını yorumlayın.

Teslim Edeceklerim:

“3_grup no_öğretim türü” adıyla bir klasör içinde

- Kullanmış olduğunuz başarı testi örneği (“başarı testi” adıyla)
- Uygulanmış testlerin madde puanları dosyası (“veri” adıyla)
- Test maddeleri için yapılmış madde güçlük indeksi ve madde ayırıcılık gücü indeksi sonuçları ve yorumları (“madde analizi” adıyla)

Hazırlamış olduğunuz klasörü zelihad@sakarya.edu.tr adresiyle paylaşınız.

EK 15: 4. UYGULAMA GÖREVİ

Adı Soyadı: _____

No: _____

Uygulamaya Başlama Saatim:.....

Bitirme Saatim:.....

NE YAPACAĞIM?

Bu çalışmada sizden Bilimsel Araştırma Yöntem Ve Teknikleri dersi kapsamında veri toplama tekniklerinden biri olan “Anket Verilerinin İncelenmesi” ile ilgili grubunuzla birlikte bir çalışma yapmanız istenmektedir. Bu amaçla bu uygulamada sizden gerçekleştirmenizi beklediğimiz görevler aşağıda listelenmiştir.

“Grubunuzla birlikte

-Size verilmiş olan anket formlarının veri dosyasını oluşturmak

-Anket maddelerinin her biri için frekans ve yüzdeler bilgilerini sunan grafik ve yorum hazırlamak”

Bu uygulama kapsamında sizlere 18 maddelik bir anket için 30 kişi tarafından doldurulmuş anket formları verilmiştir. Bu formlar için öncelikle bir veri seti hazırlayıp her bir anket maddesi için frekans ve yüzdeler bilgilerini gösteren bir tablo, bu tabloya uygun bir grafik oluşturun. Frekans ve yüzdeler bilgilerinden yola çıkarak o anket maddesi için yorumlarınızı yazınız.

Teslim Edeceklerim:

“4_grup no_öğretim türü” adıyla bir klasör içinde

- Anket verilerinin bulunduğu veri dosyası (“veri” adıyla)
- Anket maddeleri için betimsel istatistiklerin ve bulguların bulunduğu rapor dosyası (“rapor” adıyla)

Hazırlamış olduğunuz klasörü zelihad@sakarya.edu.tr adresiyle paylaşınız.

EK 16: 1.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Araştırma Değerlendirme Kriterleri	Problemdeki değişkenleri belirleme	Yapısına göre değişkenleri sınıflama	Değişkenleri aldığı değere göre sınıflama	Değişkenleri neden-sonuç ilişkisine göre sınıflama	TOPLAM
	(0 Puan) Değişkenler belirlenmemiştir	(0 Puan) Değişkenler yapısına göre sınıflandırılmamıştır	(0 Puan) Değişkenler aldığı değere göre sınıflandırılmamıştır	(0 Puan) Değişkenler neden-sonuç ilişkisine göre sınıflandırılmamıştır	
	(1 Puan) Değişkenler kısmen belirlenmiştir	(1 Puan) Değişkenlerin bir kısmı yapısına göre sınıflandırılmıştır	(1 Puan) Değişkenlerin bir kısmı aldığı değere göre sınıflandırılmıştır	(1 Puan) Değişkenlerin bir kısmı neden-sonuç ilişkisine göre sınıflandırılmıştır	
	(2 Puan) Değişkenlerin tamamı belirlenmiştir	(2 Puan) Değişkenlerin tamamı yapısına göre sınıflandırılmıştır	(2 Puan) Değişkenlerin tamamı aldığı değere göre sınıflandırılmıştır	(2 Puan) Değişkenlerin tamamı neden-sonuç ilişkisine göre sınıflandırılmıştır	
1.Araştırma Problemi					
2.Araştırma Problemi					
3.Araştırma Problemi					
4.Araştırma Problemi					
5.Araştırma Problemi					
6.Araştırma Problemi					
7.Araştırma Problemi					
8.Araştırma Problemi					
9.Araştırma Problemi					
10.Araştırma Problemi					

EK 17: 2.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Araştırma Değerlendirme Kriterleri	Evren tanımlama	Örnekleme yöntemi seçme	Örnekleme sürecini açıklama	Örnekleme tanımlama		
	(1 Puan) Evren tanımlanmamıştır	(1 Puan) Örnekleme yöntemi seçilmemiştir	(1 Puan) Örnekleme sürecinde yapılan işlemler açıklanmamıştır	(1 Puan) Örnekleme tanımlanmamıştır		
	(2 Puan) Bir evren tanımlanmıştır, fakat evren özellikleri doğru değildir.	(2 Puan) Bir örnekleme yöntemi seçilmiştir fakat araştırma problemine uygun değildir.	(2 Puan) Sadece örnekleme yönteminin adı belirtilmiş açıklama yapılmamıştır.	(2 Puan) Sadece örneklem büyüklüğü verilmiştir		
	(3 Puan) Bir evren tanımlanmıştır, fakat evren özellikleri kısmen doğrudur.	(3 Puan) Bir örnekleme yöntemi seçilmiştir fakat araştırma problemine uygun daha iyi yöntemler bulunmaktadır.	(3 Puan) Örnekleme süreci açıklanmıştır fakat eksikler vardır.	(3 Puan) Örnekleme değerleri kısmen verilmiştir		
	(4 Puan) Araştırma evreni doğru olarak tanımlanmıştır	(4 Puan) Araştırma problemi için en uygun örnekleme yöntemi seçilmiştir	(4 Puan) Örnekleme sürecinde yapılan tüm işlemler açıklanmıştır	(4 Puan) Örnekleme değerleri tam olarak verilmiştir		
						TOPLAM
1.Araştırma						
2.Araştırma						
3.Araştırma						

EK 18: 3.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Araştırma Değerlendirme Kriterleri	Madde Puanları Tablosu Oluşturma	Madde güçlük indeksi hesaplama ve yorumlama	Madde ayrıcalık gücü indeksi hesaplama ve yorumlama	PUAN
	(0 Puan) Madde puanları tablosu teslim oluşturulmamıştır	(0 Puan) Madde güçlük indeksi doğru hesaplanmamış ve yorumlanmamıştır	(0 Puan) Madde ayrıcalık gücü hesaplanmamış ve yorumlanmamıştır	
	(1 Puan) Madde puanları tablosu oluşturulmuş fakat bütün veriler girilmemiştir	(1 Puan) Madde güçlük indeksi hesaplanmış fakat yorumlanmamıştır	(1 Puan) Madde güçlük indeksi hesaplanmış fakat yorumlanmamıştır	
	(2 Puan) Madde puanları tablosu eksiksiz bir şekilde oluşturulmuştur	(2 Puan) Madde güçlük indeksi hesaplanmış ve yorumlanmıştır	(2 Puan) Madde güçlük indeksi hesaplanmış ve yorumlanmıştır	
1.Madde				
2.Madde				
3.Madde				
4.Madde				
5.Madde				
6.Madde				
7.Madde				
8.Madde				
9.Madde				
10.Madde				
11.Madde				
12.Madde				
13.Madde				
14.Madde				
15.Madde				
16.Madde				
17.Madde				
18.Madde				
19.Madde				
20.Madde				
TOPLAM PUAN				

EK 19: 4.UYGULAMA GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Anket maddeleri	Araştırma Değerlendirme Kriterleri
	(0 Puan) Madde ile ilgili hiçbir işlem yapılmamıştır
	(1 Puan) Madde ile ilgili sadece veri seti oluşturulmuştur.
	(2 Puan) Madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, grafik oluşturma ya da bulgu yazma işlemlerinden sadece biri yapılmıştır.
	(3 Puan) Madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, grafik oluşturma ya da bulgu yazma işlemlerinden sadece ikisi yapılmıştır.
	(4 Puan) Madde ile ilgili frekans ve yüzdeler tablosu oluşturma, grafik oluşturma ya da bulgu yazma işlemlerinin hepsi yapılmıştır.
1.madde	
2.madde	
3.madde	
4.madde	
5.madde	
6.madde	
7.madde	
8.madde	
9.madde	
10.madde	
11.madde	
12.madde	
13.madde	
14.madde	
15.madde	
16.madde	
17.madde	
18.madde	
TOPLAM PUAN	

EK 20: Deney Gruplarının Akademik Ortalama ve Öntest Puanlarına Göre Bağımsız Örneklemeler t-testi Varsayımlarına İlişkin Bulgular

Deney gruplarındaki öğrencilerin akademik ortalama ve ön test puanlarına göre denkleğini incelemek için yapılacak bağımsız örneklemeler t-testi için aşağıdaki varsayımlar incelenmiştir.

1- Ortalamaları kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.

Bu araştırmada bir öğrenci birden fazla grupta yer almadığı için bu varsayım sağlanmıştır.

2- Bağımlı değişkene ait puanlar grupların her birisinde normal dağılım sergilemelidir.

Deney gruplarında son test puanlarının normallik dağılımı incelemek için ortalama, ortanca, tepe değer, basıklık ve çarpıklık katsayısına bakılmıştır. İOBA grubunda akademik ortalamalara göre ortalama (2,84), ortanca (2,85) ve tepe değerin (2,08) birbirine yakın olduğu, çarpıklık katsayısı (-0,141) ve basıklık katsayısı (-0,825) değerlerinin 1'den küçük olduğu için dağılım normal kabul edilebilir. İBBA grubunda akademik ortalamalara göre ortalama (2,89), ortanca (2,92) ve tepe değerin (2,10) birbirine yakın olduğu, çarpıklık katsayısı (-0,479) ve basıklık katsayısı (-0,490) değerlerinin 1'den küçük olduğu için dağılım normal kabul edilebilir.

İOBA Grubu için akademik ortalamalara ait betimsel istatistikler			İBBA Grubu için akademik ortalamalara ait betimsel istatistikler		
N	Valid	55	N	Valid	59
	Missing	0		Missing	0
Mean		2,8438	Mean		2,8925
Median		2,8500	Median		2,9200
Mode		2,08	Mode		2,10 ^a
Skewness		-,141	Skewness		-,479
Std. Error of Skewness		,322	Std. Error of Skewness		,311
Kurtosis		-,825	Kurtosis		-,490
Std. Error of Kurtosis		,634	Std. Error of Kurtosis		,613

Deney gruplarında ön test puanlarının normallik dağılımı incelemek için ortalama, ortanca, tepe değer, basıklık ve çarpıklık katsayısına bakılmıştır. İOBA grubunda akademik ortalamalara göre ortalama (9,96), ortanca (10) ve tepe değerin (10) birbirine yakın olduğu, çarpıklık katsayısı (0,323) ve basıklık katsayısı (-0,305) değerlerinin 1'den küçük olduğu için dağılım normal kabul edilebilir. İBBA grubunda ön test puanlarına göre ortalama (9,05), ortanca (10) ve tepe değerin (10) birbirine yakın olduğu, çarpıklık katsayısı (-0,221) ve basıklık katsayısı (-0,071) değerlerinin 1'den küçük olduğu için dağılım normal kabul edilebilir.

İOBA Grubu için ön test puanlarına ait betimsel istatistikler			İBBA Grubu için ön test puanlarına ait betimsel istatistikler		
N	Valid	55	N	Valid	59
	Missing	0		Missing	0
Mean		9,9636	Mean		9,0508
Median		10,0000	Median		10,0000
Mode		10,00	Mode		10,00
Skewness		,323	Skewness		-,221
Std. Error of Skewness		,322	Std. Error of Skewness		,311
Kurtosis		-,305	Kurtosis		-,071
Std. Error of Kurtosis		,634	Std. Error of Kurtosis		,613

3- Bağımlı değişkene ait puanların varyansları eşit olmalıdır.

Akademik ortalamalara ilişkin deney gruplarına ait varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene testi sonucunda varyansların homojen olduğu [F=0,307, p=0,581] görülmüştür.

Deney gruplarında ön test puanlarına göre varyansların homojenliğini kontrol etmek amacıyla yapılan Levene testi sonucunda da varyansların homojen olduğu [F=0,676, p=0,413] görülmüştür.

Varsayımların incelenmesi sonucunda elde edilen bulgulara göre deney gruplarında hem akademik ortalama hem de ön test puanlarına göre bağımsız örneklemeler t-testi yapmanın uygun olduğu sonucunda ulaşılmıştır.

EK 21: Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tek faktörlü ANCOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

Deney gruplarında bulunan öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasındaki farkı incelemek amacıyla yapılacak ANCOVA için aşağıdaki varsayımlar incelenmiştir.

1- Ortalamaları kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.

Bu araştırmada bir öğrenci birden fazla grupta yer almadığı için bu varsayım sağlanmıştır.

2- Bağımlı değişkene ait puanlar grupların her birisinde normal dağılım sergilemelidir.

Deney gruplarında son test puanlarının normallik dağılımı incelemek için ortalama, ortanca, tepe değer, basıklık ve çarpıklık katsayısına bakılmıştır. İOBA grubunda son test puanlarına göre ortalama (46,41), ortanca (47,80) ve tepe değer (44) birbirine yakın olduğu, çarpıklık katsayısı (-0,675) ve basıklık katsayısı (-0,259) değerlerinin 1'den küçük olduğu için dağılım normal kabul edilebilir. İBBA grubunda son test puanlarına göre ortalama (49,71), ortanca (51,75) ve tepe değer (54) birbirine yakın olduğu, çarpıklık katsayısı (-0,772) ve basıklık katsayısı (-0,215) değerlerinin 1'den küçük olduğu için dağılım normal kabul edilebilir.

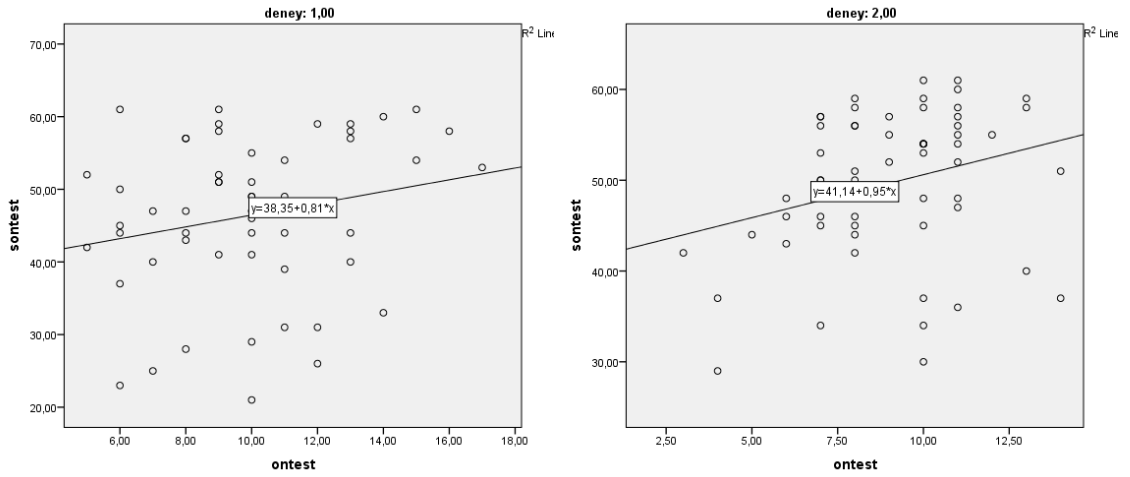
İOBA Grubu için son test puanlarına ait betimsel istatistikler			İBBA Grubu için son test puanlarına ait betimsel istatistikler		
N	Valid	55	N	Valid	59
	Missing	0		Missing	0
Mean		46,4182	Mean		49,7119
Median		47,8000 ^a	Median		51,7500 ^a
Mode		44,00	Mode		54,00
Skewness		-,675	Skewness		-,772
Std. Error of Skewness		,322	Std. Error of Skewness		,311
Kurtosis		-,259	Kurtosis		-,215
Std. Error of Kurtosis		,634	Std. Error of Kurtosis		,613

3- Bağımlı değişkene ait puanların varyansları eşit olmalıdır.

Son test puanlarının deney gruplarındaki hata varyanslarının homojenliği Levene Testi ile kontrol edilmiştir. Levene testi sonuçlarına göre verilerin varyansları arasında anlamlı bir fark olmadığı [$F=2,812$, $p=0,96$] görülmüştür.

4- Bağımlı değişken ve kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır.

İOBA ve İBBA gruplarında ön test ve son test puanları arasındaki ilişkinin doğrusallığı saçılma diyagramlarında görülmektedir.



5- Gruplardaki regresyon doğruları homojen olmalıdır.

Gruplardaki regresyon katsayılarının eşit olup olmadığını incelemek için yapılan ANCOVA sonucunda deney grubu değişkeninin ön test puanları ile etkileşiminin anlamlı olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: sontest					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	900,144 ^a	3	300,048	3,487	,018
Intercept	12546,433	1	12546,433	145,825	,000
deney	15,528	1	15,528	,180	,672
ontest	589,861	1	589,861	6,856	,010
deney * ontest	3,568	1	3,568	,041	,839
Error	9464,137	110	86,038		
Total	274366,000	114			
Corrected Total	10364,281	113			

a. R Squared = ,087 (Adjusted R Squared = ,062)

Kovaryans analizi varsayımlarının incelenmesi sonucunda deneysel işlemlerin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini incelemek için ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarının kullanılacağı tek faktörlü ANCOVA yapılması için gerekli varsayımların karşılandığı görülmektedir.

EK 22: Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğu Değişkenlerine Göre Bilişsel Yük Puanları İçin Karışık Ölçümler ANOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

Can'a (2013) göre karışık ölçümler için varyans analizinin güvenilir sonuçlar verebilmesi için, bağımlı değişkene ait verilerin her bir alt grup için normal dağılım göstermesi, aynı anda birden fazla grupta yapılan her bir ölçümde grupların varyanslarının homojen olması, grupların kovaryansları arasında anlamlı fark olmaması ve grupların birbirinden bağımsız olması gerekmektedir. Analiz yapılmadan önce bu varsayımlar incelenmiştir.

Varsayımlar incelenmeden önce bağımlı değişkenin her bir ölçümü için veri setinden uç değerler çıkartılmış ve toplam 4 öğrenciye ait verinin çıkartılmasıyla İOBA grubunda kalan 53 ve İBBA grubunda kalan 57 öğrenciyle birlikte toplam 110 öğrenciden elde edilen veriler bu analiz için kullanılmıştır.

1- Ölçümleri kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.

Bu araştırmada bir öğrenci birden fazla grupta yer almadığı için bu varsayım sağlanmıştır.

2- Bağımlı değişkene ait puanlar grupların her birisinde normal dağılım sergilemelidir.

Deney gruplarında görev türüne göre bilişsel yük puanlarının normallik dağılımı incelemek için ortalama, ortanca, tepe değer, basıklık ve çarpıklık katsayısı değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuş ve incelenmiştir. Yapılan incelemelerde bilişsel yük puanlarına ait ölçümlerin büyük çoğunluğunda normal dağılım sergilendiği görülmektedir. Bu test çok güçlü bir test olduğundan dağılımın normallik göstermediği durumlarda da doğru sonuçlar vermektedir (Green ve Salkind, 2005). Field (2012) ise parametrik testlerin normallik varsayımına dayalı olmasına rağmen tekrar ölçümlerde farklı koşullarda aynı gruptan veri elde edildiği için bu varsayımın tekrarlı ölçüm modelleri için geçerli olmadığını buna ek olarak küresellik varsayımına bakılması gerektiğini belirtmiştir.

İOBA grubu için bilişsel yük puanlarına ait betimsel istatistikler		1.uygulama görevi	2. uygulama görevi	3. uygulama görevi	4. uygulama görevi
N	Valid	53	53	53	53
	Missing	0	0	0	0
Mean		7,1509	7,5660	7,3208	7,9623
Median		7,0000	8,0000	7,0000	9,0000
Mode		7,00	7,00	9,00	9,00
Skewness		-,803	-,784	-,840	-1,000
Std. Error of Skewness		,327	,327	,327	,327
Kurtosis		,646	,973	,381	-,073
Std. Error of Kurtosis		,644	,644	,644	,644

İBBA grubu için bilişsel yük puanlarına ait betimsel istatistikler		1.uygulama görevi	2. uygulama görevi	3. uygulama görevi	4. uygulama görevi
N	Valid	57	57	57	57
	Missing	0	0	0	0
Mean		6,9298	7,4737	6,9123	8,1228
Median		7,0000	8,0000	7,0000	8,0000
Mode		7,00	8,00	7,00	9,00
Skewness		-,481	-,616	-,272	-1,013
Std. Error of Skewness		,316	,316	,316	,316
Kurtosis		-,248	-,433	-,208	,203
Std. Error of Kurtosis		,623	,623	,623	,623

3- Grupları içi faktörün herhangi iki düzeyi için hesaplanan fark puanlarının varyansları eşit olmalıdır.

Bu varsayım için grupları içi iki faktör için Mauchly küresellik testine bakılmıştır. Fakat iki faktör de (çalışma türü ve zorluk düzeyi) sadece iki değer alabildiği için bu test sonuç üretmemektedir. İki değere sahip grup içi faktörler için bu varsayım sağlanmış ($p=1$) kabul edilmektedir (Field, 2012).

4- Ölçüm gruplarının kovaryans matrisleri eşit olmalıdır.

Mertler ve Vannatta (2005) varyans-kovaryans matrislerinin homojenlik testi oldukça muhafazakar bir test olduğundan anlamlılık düzeyi .05'ten çok .025 ya da .01 gibi daha katı anlamlılık düzeylerinin kullanıldığını belirtmiştir (akt: Çokluk,

Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Deney gruplarının kovaryansları arasındaki farkı incelemek amacıyla yapılan Box M testi ile incelenmiştir. Box M testi sonucunun ($p < 0,025$) varyans-kovaryans matrislerinin homojen olmadığını göstermektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Yapılan Box M testi sonucunda [$F=1,350$, $p=0,197$] anlamlı fark gözlenmemiş, varyans-kovaryans matrislerinin homojenlik varsayımı sağlanmıştır.

5- Aynı anda birden fazla grupta yapılan her bir ölçümde grupların varyansları homojen olmalıdır.

Ölçüm grupların varyanslarını kontrol etmek için Levene testi kullanılmıştır. Yapılan Levene testi sonuçları her bir ölçüm için deney grupları varyanslarının homojen olduğunu göstermektedir.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Ölçüm	F	df1	df2	Sig.
byuk1	,043	1	108	,837
byuk2	,448	1	108	,505
byuk3	1,219	1	108	,272
byuk4	2,809	1	108	,097

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + deney

Within Subjects Design: çalışma + zorluk + çalışma * zorluk

Karışık ölçümler için üç faktörlü varyans analizi varsayımlarının incelenmesi sonucunda deneysel işlemlerin öğrencilerin bilişsel yük puanları üzerindeki etkisini incelemek için üç faktörlü varyans analizi yapılması için gerekli varsayımların karşılandığı görülmüştür.

EK 23:Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğu Değişkenlerine Göre Performans Puanları İçin Karışık Ölçümler ANOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

Varsayımlar incelenmeden önce bağımlı değişkenin her bir ölçümü için veri setinden uç değerler çıkartılmış ve toplam 12 öğrenciye ait verinin çıkartılmasıyla İOBA grubunda kalan 45 ve İBBA grubunda kalan 57 öğrenciyle birlikte toplam 102 öğrenciden elde edilen veriler bu analiz için kullanılmıştır.

Bu araştırma problemi için üç faktörlü karışık ölçümler için tekrarlı ölçümler ANOVA kullanabilmek amacıyla aşağıdaki varsayımlar incelenmiştir.

1- Ölçümleri kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.

Bu çalışmada bir öğrenci birden fazla grupta yer almadığı için bu varsayım sağlanmıştır.

2- Bağımlı değişkene ait puanlar grupların her birisinde normal dağılım sergilemelidir.

Deney gruplarında görev türüne göre performans puanlarının normallik dağılımı incelemek için ortalama, ortanca, tepe değer, basıklık ve çarpıklık katsayısı değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuş ve incelenmiştir. Yapılan incelemelerde performans puanlarına ait ölçümlerin bazılarında normal dağılım sergilenmediği görülmektedir. Bu test çok güçlü bir test olduğundan dağılımın normallik göstermediği durumlarda da doğru sonuçlar vermektedir (Green ve Salkind, 2005). Field (2012) ise parametrik testlerin normallik varsayımına dayalı olmasına rağmen tekrar ölçümlerde farklı koşullarda aynı gruptan veri elde edildiği için bu varsayımın tekrarlı ölçüm modelleri için geçerli olmadığını buna ek olarak küresellik varsayımına bakılması gerektiğini belirtmiştir.

İOBA grubu için performans puanlarına ait betimsel istatistikler		1.uygulama görevi	2. uygulama görevi	3. uygulama görevi	4. uygulama görevi
N	Valid	45	45	45	45
	Missing	0	0	0	0
Mean		76,5463	66,3374	98,9630	98,3745
Median		76,2500	66,6667	100,0000	100,0000
Mode		65,83	66,67	100,00	100,00
Skewness		-,089	-,283	-2,948	-3,799
Std. Error of Skewness		,354	,354	,354	,354
Kurtosis		-,648	,015	7,094	15,174
Std. Error of Kurtosis		,695	,695	,695	,695

İBBA grubu için performans puanlarına ait betimsel istatistikler		1.uygulama görevi	2. uygulama görevi	3. uygulama görevi	4. uygulama görevi
N	Valid	57	57	57	57
	Missing	0	0	0	0
Mean		78,7354	76,2671	99,3762	99,9350
Median		79,1667	76,8519	100,0000	100,0000
Mode		79,58	94,44	100,00	100,00
Skewness		-,100	-1,128	-5,155	-3,457
Std. Error of Skewness		,316	,316	,316	,316
Kurtosis		-,524	2,117	25,596	10,311
Std. Error of Kurtosis		,623	,623	,623	,623

3- Grupları içi faktörün herhangi iki düzeyi için hesaplanan fark puanlarının varyansları eşit olmalıdır.

Bu varsayım için grupları içi iki faktör için Mauchly küresellik testine bakılmıştır. Fakat iki faktör de (çalışma türü ve zorluk düzeyi) sadece iki değer alabildiği için bu test sonuç üretmemektedir. İki değere sahip grup içi faktörler için bu varsayım sağlanmış ($p=1$) kabul edilmektedir (Field, 2012).

4- Ölçüm gruplarının kovaryans matrisleri eşit olmalıdır.

Mertler ve Vannatta (2005) varyans-kovaryans matrislerinin homojenlik testi oldukça muhafazakar bir test olduğundan anlamlılık düzeyi .05'ten çok .025 ya da .01 gibi daha katı anlamlılık düzeylerinin kullanıldığını belirtmiştir (akt: Çokluk,

Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Deney gruplarının kovaryansları arasındaki farkı incelemek amacıyla yapılan Box M testi ile incelenmiştir. Box M testi sonucunun ($p < 0,025$) varyans-kovaryans matrislerinin homojen olmadığını göstermektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Yapılan Box M testi sonucunda [$F=24,393$, $p=0,000$] anlamlı fark gözlenmiş, kovaryans matrislerinin homojen olmadığından grupların ikili karşılaştırmaları için varyansların homojenliği incelenmiştir.

5- Aynı anda birden fazla grupta yapılan her bir ölçümde grupların varyansları homojen olmalıdır.

Ölçüm grupların varyanslarını kontrol etmek için Levene testi kullanılmıştır. Yapılan Levene testi sonuçları ilk üç uygulamada deney grupları varyanslarının homojen olduğunu göstermektedir. Sadece dördüncü uygulamada varyanslar homojen olmadığı için görülmüştür. Verilerin çoğunda varyansların homojenliği sağlandığı için bu varsayım kabul edilmiştir.

	F	df1	df2	Sig.
p1yeni	1,466	1	100	,229
p2yeni	,013	1	100	,910
p3yeni	1,179	1	100	,280
p4yeni	22,719	1	100	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + deney

Within Subjects Design: çalışma + zorluk + çalışma *
zorluk

Tekrarlı ölçümler için üç faktörlü varyans analizi varsayımlarının incelenmesi sonucunda deneysel işlemlerin öğrencilerin performans puanları üzerindeki etkisini incelemek için karışık ölçümler için üç faktörlü varyans analizi yapılabileceği görülmüştür.

EK 24:Bilişsel Araç Türü, Çalışma Türü ve Görev Zorluğu Değişkenlerine Göre Öğretim Etkililiği Puanları İçin Karışık Ölçümler ANOVA Varsayımlarına İlişkin Bulgular

Varsayımlar incelenmeden önce bağımlı değişkenin her bir ölçümü için veri setinden uç değerler çıkartılmış ve toplam 8 öğrenciye ait verinin çıkartılmasıyla İOBA grubunda kalan 50 ve İBBA grubunda kalan 56 öğrenciyle birlikte toplam 106 öğrenciden elde edilen veriler bu analiz için kullanılmıştır.

1- Ölçümleri kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.

Bu araştırmada bir öğrenci birden fazla grupta yer almadığı için bu varsayım sağlanmıştır.

2- Bağımlı değişkene ait puanlar grupların her birisinde normal dağılım sergilemelidir.

Deney gruplarında öğretim etkililiği puanlarının normallik dağılımını incelemek için ortalama, ortanca, tepe değer, basıklık ve çarpıklık katsayısı değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuş ve incelenmiştir. Yapılan incelemelerde öğretim etkililiği puanlarına ait ölçümlerin büyük çoğunluğunda normal dağılım sergilendiği görülmektedir. Bu test çok güçlü bir test olduğundan dağılımın normallik göstermediği durumlarda da doğru sonuçlar vermektedir (Green ve Salkind, 2005). Field (2012) ise parametrik testlerin normallik varsayımına dayalı olmasına rağmen tekrar ölçümlerde farklı koşullarda aynı gruptan veri elde edildiği için bu varsayımın tekrarlı ölçüm modelleri için geçerli olmadığını buna ek olarak küresellik varsayımına bakılması gerektiğini belirtmiştir.

İOBA grubu için öğretim etkililiği puanlarına ait betimsel istatistikler		1.uygulama görevi	2. uygulama görevi	3. uygulama görevi	4. uygulama görevi
N	Valid	50	50	50	50
	Missing	0	0	0	0
Mean		-,1674	-,2544	-,0357	,0636
Median		-,0548	-,2756	-,0257	-,3177
Mode		-,45	,10	-,72	-,32
Skewness		-,241	,173	-,106	-,032
Std. Error of Skewness		,337	,337	,337	,337
Kurtosis		-,376	-,059	,778	,725
Std. Error of Kurtosis		,662	,662	,662	,662

İBBA grubu için öğretim etkililiği puanlarına ait betimsel istatistikler		1.uygulama görevi	2. uygulama görevi	3. uygulama görevi	4. uygulama görevi
N	Valid	56	56	56	56
	Missing	0	0	0	0
Mean		,1648	,2508	,1890	,1229
Median		,1041	,1575	,2052	-,0944
Mode		-,16	-,35	,21	-,32
Skewness		-,634	,331	-,526	1,071
Std. Error of Skewness		,319	,319	,319	,319
Kurtosis		1,704	-,324	1,831	,468
Std. Error of Kurtosis		,628	,628	,628	,628

3- Grupları için faktörün herhangi iki düzeyi için hesaplanan fark puanlarının varyansları eşit olmalıdır.

Bu varsayım için grupları için iki faktör için Mauchly küresellik testine bakılmıştır. Fakat iki faktör de (çalışma türü ve zorluk düzeyi) sadece iki değer alabildiği için bu test sonuç üretmemektedir. İki değere sahip grup için faktörler için bu varsayım sağlanmış ($p=1$) kabul edilmektedir (Field, 2012).

4- Ölçüm gruplarının kovaryans matrisleri eşit olmalıdır.

Ölçüm gruplarının kovaryans matrislerinin eşitliğini kontrol etmek amacıyla Box M testi kullanılmıştır. Yapılan Box M testi sonucunda [$F=4,701$, $p=0,000$] anlamlı fark gözlenmiş, kovaryans matrislerinin homojen olmadığından grupların ikili karşılaştırmaları için varyansların homojenliği incelenmiştir.

5- Aynı anda birden fazla grupta yapılan her bir ölçümde grupların varyansları homojen olmalıdır.

Ölçüm grupların varyanslarını kontrol etmek için Levene testi kullanılmıştır. Yapılan Levene testi sonuçları ilk üç uygulamada deney grupları varyanslarının homojen olduğunu göstermektedir. Sadece dördüncü uygulamada varyanslar homojen olmadığı için görülmüştür. Verilerin çoğunda varyansların homojenliği sağlandığı için bu varsayım kabul edilmiştir.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
et1	,211	1	104	,647
et2	,025	1	104	,875
et3	2,020	1	104	,158
et4	15,535	1	104	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + deney

Within Subjects Design: çalışma + zorluk + çalışma *
zorluk

Karışık ölçümler için üç faktörlü varyans analizi varsayımlarının incelenmesi sonucunda deneysel işlemlerin öğrencilerin öğretim etkililiği puanları üzerindeki etkisini incelemek için karışık ölçümler için üç faktörlü varyans analizi yapılabileceği görülmüştür.

ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİSİ

Zeliha DEMİR KAYMAK, 1984 yılında Düzce’de doğdu. İlköğretimini İhsaniye İlköğretim Okulunda tamamladıktan sonra ortaöğretimini Düzce Anadolu Teknik, Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde tamamladı. 2001 yılında Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünü kazandı ve 2005 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl başladığı Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalındaki yüksek lisans eğitimini 2008 yılında tamamlamıştır. 2010 yılında Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalında doktora eğitimine başlamıştır. 2005 yılından beri Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

E-posta: zelihad@sakarya.edu.tr

zeliha.demir@gmail.com

Telefon: 0264 2695 7187