

**T.C.**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ**

**C# PROGRAMLAMA DERSİNDE, ÇOKLU ORTAM TASARIM**  
**İLKELERİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ MATERYALLERİN MOODLE**  
**ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMİ ÜZERİNDEN**  
**KULLANILMASININ YÜKSEK ÖĞRENİM ÖĞRENCİLERİNİN**  
**BİLİŞSEL YÜKLERİNE VE DERS BAŞARILARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**Melahat YILMAZ**

**ANKARA - 2012**

**T.C.**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ**

**C# PROGRAMLAMA DERSİNDE, ÇOKLU ORTAM TASARIM**  
**İLKELERİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ MATERYALLERİN MOODLE**  
**ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMİ ÜZERİNDEN**  
**KULLANILMASININ YÜKSEK ÖĞRENİM ÖĞRENCİLERİNİN**  
**BİLİŞSEL YÜKLERİNE VE DERS BAŞARILARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Melahat YILMAZ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Serpil YALÇINALP**

**ANKARA - 2012**

**Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,**

Melahat YILMAZ tarafından hazırlanan “C# programlama dersinde, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış materyallerin MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden kullanılmasının yüksek öğrenim öğrencilerinin bilişsel yüklerine ve ders başarılarına etkisi” adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Kabul Tarihi: 23.05 2012

**(Jüri Üyesinin Unvanı, Adı-Soyadı):**

**İmzası**

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Petek AŞKAR



Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Halil ERSOY



Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Serpil YALÇINALP



Onay

23.05/2012

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Osman ALTINTAŞ

# ÖNSÖZ

C# programlama dersinde, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış materyallerin, MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) üzerinden kullanılmasının yüksek öğrenim öğrencilerinin bilişsel yüklerine ve ders başarılarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, araştırmanın problemi, amacı, önemi, hipotezler, sayıtlılar ve sınırlılıklar verilmiştir. Birinci bölümde, araştırma konusuyla ilgili kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir. İkinci bölümde, araştırmanın yöntemine ilişkin açıklayıcı bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde, elde edilen bulgulara, dördüncü bölümde ise elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Yüksek lisansa başladığım ilk günden bugüne yanımda olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her konuda beni destekleyip, cesaretlendiren ve değerli fikirleri ile bana her zaman ışık tutan sevgili danışmanım Yrd. Doç. Dr. Serpil YALÇINALP'e sonsuz teşekkürlerimi, saygılarımı ve sevgilerimi sunarım.

Tezimin uygulama aşamasında gerekli ortam, bilgi ve deneyim desteğini benden esirgemeyen, çoklu ortam materyallerinin MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi'ne yüklenmesi aşamasında bana inanılmaz desteği olan, değerli bilgisi ile bana yön gösteren sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Halil ERSOY'a sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Ayrıca tezimde kullanmış olduğum ölçeklerin incelenmesi aşamasında değerli fikirleri ile bana yol gösteren sevgili hocam Öğr. Gör. Dr. Emine CABI'ya, Sayın Prof. Dr. Timur KARAÇAY'a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Eylem KILIÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezin uygulanma sürecinde verdikleri destek için Başkent Üniversitesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri 2010-2011 güz dönemi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümü 2010-2011 bahar dönemi ikinci sınıf öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Her şeyden önemlisi beni bugünlere getiren, her zaman yanımda olan, bu süreçteki her türlü sıkıntımı benimle paylaşan, sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem Nermin YILMAZ'a ve sevgili babam Yalçın YILMAZ'a anlayışları için canı gönülden teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım. Sevgili eşim Selim BAĞCI'ya öncelikle hayatımda olduğu için daha sonra çalışma sırasında göstermiş olduğu destek ve anlayışından dolayı teşekkür eder, sevgilerimi sunarım.

**Melahat YILMAZ**

## ÖZET

C# PROGRAMLAMA DERSİNDE, ÇOKLU ORTAM TASARIM İLKELERİNE  
GÖRE HAZIRLANMIŞ MATERYALLERİN MOODLE ÖĞRENME  
YÖNETİM SİSTEMİ ÜZERİNDEN KULLANILMASININ YÜKSEK  
ÖĞRENİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞSEL YÜKLERİNE VE DERS  
BAŞARILARINA ETKİSİ

Yılmaz, Melahat

Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Serpil YALÇINALP

Mayıs 2012, 243 sayfa

Araştırmanın genel amacı; C# Programlama dersinde, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış materyallerin MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden kullanılmasının yüksek öğrenim öğrencilerinin bilişsel yüklerine ve ders başarılarına etkisini araştırmaktır.

Araştırma 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümü lisans programı ikinci sınıf öğrencileri ile C# programlama dersinde ve C# programlama dersi konularında gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 35 Ortaöğretim Matematik

Öğretmenliği bölümü öğrencisi, kontrol grubunda ise 25 Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü öğrencisi yer almıştır. Deney grubundaki öğretim, MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden, dersi veren öğretim üyesi tarafından hazırlanan Microsoft Office PowerPoint sunuları ve araştırma kapsamında çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyaller ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki öğretim ise MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden, dersi veren öğretim üyesi tarafından hazırlanan Microsoft Office PowerPoint sunuları ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak C# programlama akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizi SPSS 16.0 programında ANOVA, Korelasyon ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Görüşme sorularından elde edilen nitel veriler ile araştırma durumunu yansıtacak kısa açıklamalara yer verilmiştir.

Çalışmanın sonunda, deney grubunda çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış materyaller ve dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunular ile MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden gerçekleştirilen C# programlama öğretiminin, kontrol grubunda dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunular ile MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden gerçekleştirilen öğretime oranla öğrencilerin ders başarıları ve bilişsel yükleri üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki grup öğrencileri ile yapılan görüşmelerde, deney grubu öğrencileri MOODLE Öğrenme Yönetim

Sistemi ortamına eklenen çoklu ortam materyalleri ve öğrenme ortamı hakkında olumlu görüşlerini belirtmişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilişsel Yük, Bilişsel Yük Kuramı, MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi, Çoklu Öğrenme Ortamı, Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri.



## **ABSTRACT**

**EFFECT OF THE USE OF MULTIMEDIA COURSE MATERIALS  
(PREPARED IN ACCORDANCE WITH MULTIMEDIA DESIGN  
PRINCIPLES AND DELIVERED VIA LEARNING MANAGEMENT  
SYSTEM-MOODLE) ON HIGHER EDUCATION STUDENT'S  
COGNITIVE LOAD AND SUCCESS IN THE C# PROGRAMMING  
COURSE**

Yılmaz, Melahat

Master Thesis, Computer Education and Instructional Technology

Advisor: Yrd.Doç.Dr. Serpil YALÇINALP

May 2012, 243 pages

The overall aim of this study is to search the effect of the use of MOODLE Learning Management System multimedia course materials prepared in accordance with the multimedia design principles on higher education students' successes and cognitive loads.

The research was carried out with the secondary year students of Başkent University Faculty of Education. Students from Computer and Instructional Technologies Education and Secondary Mathematics Education departments in

2010-2011 educational year spring semester were involved in this research. The experimental group consisted of 35 Secondary Mathematics Education department students and the control group had 25 Computer and Instructional Technologies Education department students. The teaching for the experimental group was carried out with Microsoft Office PowerPoint presentations that were prepared and loaded on MOODLE Learning Management System by the teacher. Also the materials prepared in accordance with the multimedia design principles were used in this group. The teaching for the control group was carried out with only Microsoft Office PowerPoint presentations prepared that were loaded on MOODLE Learning Management System by the teacher. C# programming academic achievement test, cognitive load scale and semi-structured interview questions were used as data collection tools.

Quantitative data were analyzed with SPSS 16.0 using ANOVA, correlation and independent sample group t-test. Data collected from the interview questions were used to explain and support the results of qualitative data.

The result of the study indicated that C# programming teaching realized with MOODLE Learning Management System in the experimental group via materials prepared in accordance with multimedia design principles and presentations prepared by the teacher was found to be more efficient in students' successes and cognitive load levels when compared with the teaching Microsoft Office PowerPoint presentations of the control group. Besides, the interviews conducted with both groups of students showed that the experimental group

students have positive opinions about materials in MOODLE Learning Management System and teaching environment.

**Keywords:** Cognitive Load, Cognitive Load Theory, MOODLE Learning Management System, Multimedia Learning Environment, Multimedia Design Principles.

## TANIMLAR

**Bilişsel Yük:** Çalışan bellek sınırları içerisinde bulunan; içsel (intrinsic), dışsal (extraneous) ve etkili yük (germane) öğelerine sahip, çeşitli öğretim tasarımlarıyla kontrol altına alınabilen ve bir görev yürütülürken ortaya çıkan çok boyutlu bir yapıdır (Sweller ve diğerleri, 1998).

**C# Programlama:** C# , C/C++ ve Java dillerinden türetilmiş, yüzde yüz nesne yönelimli bir dildir (Tanyıldızı, 2011).

**Çoklu Ortam:** Belirli bir içeriğin sunumu için metin, grafik, canlandırma, fotoğraf, video ve ses gibi farklı sembol sistemlerinin birbirlerini tamamlayacak biçimde bütünleştirilmesidir (Aldağ ve Sezgin, 2003).

**Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri:** Öğrenme ortamının düzenlenmesinde tasarımcılara açık ve etkili yöntemler ileri süren ilkelerdir (Mayer, 2001).

**Dışsal Bilişsel Yük:** Öğretim içeriğinin tasarlanması sürecindeki etkinlikleri yansıtmaktadır ve öğretim tasarımcısının tasarım aşamasında kontrol edebileceği toplam bilişsel yükü etkileyen önemli bir bilişsel yük öğesidir (Sweller ve diğerleri, 1998).

**Etkili Bilişsel Yük:** Şema oluşumuna yardımcı olan, öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinliklerle ilişkili yüküdür (Mann, 2005).

**İçsel Bilişsel Yük:** İçsel bilişsel yük, öğrenilecek içeriğin yapısı ve öğrenenin ön bilgisi arasındaki etkileşim sonucunda oluşan, öğretim tasarımından doğrudan etkilenmeyen yüküdür (Sweller ve diğerleri, 1998).

**MOODLE ÖYS:** MOODLE ÖYS açık kaynak kodlu, ücretsiz bir e-öğrenme platformudur. E-öğrenme platformları ders materyallerini paylaşmaya ve öğrenciler için etkili bir iletişim ortamı organize etmeye imkân verir (Jochemczyk, 2007).

## KISALTMALAR

**MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment):**

Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı

**ÖYS (Learning Management System):** Öğrenme Yönetim Sistemi

**BÖTE:** Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

**MATE:** Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği

# İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖNSÖZ	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	vi
TANIMLAR	ix
KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
TABLolar LİSTESİ	xvii
GİRİŞ	1
1. Araştırma Problemi	5
2. Araştırmanın Amacı	13
2.1. Hipotezler	15
3. Araştırmanın Önemi	16
4. Sayıtlar	17
5. Sınırlılıklar	18
BÖLÜM I	
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	
1.1. Bilişsel Yük	19
1.2. Bilişsel Yük Kuramı	27
1.2.1. İçsel Bilişsel Yük	35
1.2.2. Dışsal Bilişsel Yük	37
1.2.3. Etkili Bilişsel Yük	38
1.2.4. Bilişsel Yük Kuramı ile İlgili Yapılan Araştırmalar	40
1.3. Bilişsel Yükün Ölçülmesi	47
1.4. Öğretimde Çoklu Ortam	53
1.5. Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram	56
1.5.1. İkili Kodlama Kuramı	60
1.5.2. Baddeley'in Çalışan Bellek Modeli	62
1.5.3. Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri	63
1.5.3.1. Çoklu Ortam İlkesi (Multimedia Principle)	65
1.5.3.2. Tutarlılık İlkesi (Coherence Principle)	66
1.5.3.3. Biçem İlkesi (Modality Principle)	67
1.5.3.4. Aşırılık İlkesi (Redundancy Principle)	67
1.5.3.5. Sinyal İlkesi (The Signaling Principle)	68
1.5.3.6. Bölümlere Ayırma İlkesi (The Segmentation Principle)	69

1.5.3.7. Yakınlık İlkesi (Contiguity Principle)	70
1.5.4. Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram ve Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri ile İlgili Yapılan Araştırmalar	71
1.6. Öğrenme Yönetim Sistemi	80
1.6.1. MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi	83

## BÖLÜM II YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni	93
2.2. Denekler	93
2.3. Veri Toplama Araçları	95
2.3.1. C# Programlama Akademik Başarı Testi	95
2.3.2. Bilişsel Yük Ölçeği	98
2.3.3. Görüşme Soruları	102
2.4. Uygulama	103
2.4.1. Konu Alanı ve Ünite	108
2.4.2. Gruplarda Kullanılan Öğretim Materyalleri	108
2.4.2.1. Deney Grubunda Kullanılan Öğretim Materyalleri	110
2.4.2.2. Kontrol Grubunda Kullanılan Öğretim Materyalleri	110
2.5. Verilerin Analizi	111
2.5.1. Nicel Verilerin Analizi	114
2.5.2. Nitel Verilerin Analizi	115

## BÖLÜM III BULGULAR

3.1. C# Programlama Akademik Başarı Ön Testi Bulguları	116
3.2. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Bilişsel Yükleri Açısından Farka Ait Bulgular	118
3.2.1. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Haftalık Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	121
3.2.2. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında İçsel Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	125
3.2.3. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Haftalık İçsel Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	127
3.2.4. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Dışsal Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	132



3.2.5. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Haftalık Dışsal Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	134
3.2.6. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Etkili Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	139
3.2.7. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Haftalık Etkili Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular	141
3.3. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan Ve Almayan</u> Öğrenciler Arasında Ders Başarıları Açısından Farka Ait Bulgular	146
3.4. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan</u> Öğrencilerin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test Ve Son Test Başarı Puanları Arasındaki Farka Ait Bulgular	149
3.5. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Almayan</u> Öğrencilerin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test Ve Son Test Başarı Puanları Arasındaki Farka Ait Bulgular	150
3.6. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan</u> Öğrencilerin Bilişsel Yük Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	152
3.6.1. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Alan</u> Öğrencilerin İçsel, Dışsal, Etkili Bilişsel Yük Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	153
3.7. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Almayan</u> Öğrencilerin Bilişsel Yük Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	155
3.7.1. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Almayan</u> Öğrencilerin İçsel, Dışsal, Etkili Bilişsel Yük Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	156
3.8. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği Almayan</u> Öğrenciler (Kontrol Grubu) ile Yapılan Görüşmeye İlişkin Bulgular	158
3.8.1. Öğrencilerin, C# Programlama Dersi Konu İçeriklerinin Zorluğuna İlişkin Görüşlerinin Bulguları	158
3.8.2. MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunuları Kullanırken Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklara İlişkin Görüşlerinin Bulguları	159

3.8.3. Öğrencilerin, MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunulardan Faydalanarak C# Programlama Dersini Öğrenmek İçin Sarf Ettikleri Çabaya İlişkin Görüşlerinin Bulguları	159
3.9. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam <u>Materyal Desteği</u> Alan Öğrenciler (Deney Grubu) ile Yapılan Görüşmeye İlişkin Bulgular	160
3.9.1. Öğrencilerin, C# Programlama Dersi Konu İçeriklerinin Zorluğuna İlişkin Görüşlerinin Bulguları	160
3.9.2. MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunuları Kullanırken Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklara İlişkin Görüşlerinin Bulguları	161
3.9.3. MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan Çoklu Ortam Materyallerini Kullanırken Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklara İlişkin Görüşlerinin Bulguları	162
3.9.4. Öğrencilerin, MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunulardan Faydalanarak C# Programlama Dersini Öğrenmek İçin Sarf Ettikleri Çabaya İlişkin Görüşlerinin Bulguları	162
3.9.5. Öğrencilerin, MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Çoklu Ortam Tasarım İlkelerine Göre Hazırlanan Materyallerden Faydalanarak C# Programlama Dersini Öğrenmek İçin Sarf Ettikleri Çabaya İlişkin Görüşlerinin Bulguları	163
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	165
KAYNAKÇA	172
EKLER	181

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Şekil 1.</b> Bilişsel Yük Yapısı ile İlgili Olan Faktörler ve Değişkenleri	25
<b>Şekil 2.</b> Çalışan Bellek Kapasitesi ve Bilişsel Yükün Üç Ögesi Arasındaki İlişki Senaryoları	33
<b>Şekil 3.</b> Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram'ın Dayandığı Model	57
<b>Şekil 4.</b> MOODLE Giriş Ekranı Görüntüsü	89
<b>Şekil 5.</b> Seçilen Fakülte Adı Altında Açılan Derslerin Bulunduğu Ekran Görüntüsü	90
<b>Şekil 6.</b> Derse Kayıt Olmak için Kayıt Anahtarının Sorulduğu Ekran Görüntüsü	91
<b>Şekil 7.</b> Kayıt Olunan Ders İçerik ve Materyallerinin Bulunduğu Sayfa Görüntüsü (Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ders İçerik ve Materyallerine Eriştiği Sayfa Görüntüsü Örneği)	92
<b>Şekil 8.</b> Kayıt Olunan Ders İçerik ve Materyallerinin Bulunduğu Sayfa Görüntüsü (Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ders İçeriklerine Eriştiği Sayfa Görüntüsü Örneği )	92

## TABLOLAR LİSTESİ

		<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1.</b>	Bilişsel Yükün Ölçüldüğü Araştırmalar ve Bilişsel Yükün Ölçümünde Kullanılan Ölçme Teknikleri	51
<b>Tablo 2.</b>	Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri ile İlgili Yapılan Araştırmalar ve Etki Büyüklükleri	64
<b>Tablo 3.</b>	MOODLE Materyal Sunum Özellikleri	87
<b>Tablo 4.</b>	MOODLE Materyal Sunum Etkinlik Özellikleri	87
<b>Tablo 5.</b>	MOODLE İletişim Etkinlik Özellikleri	88
<b>Tablo 6.</b>	Araştırmada Yer Alan Öğrencilerin Bölüm, Cinsiyet ve Gruplara Göre Dağılımı	95
<b>Tablo 7.</b>	C# Programlama Akademik Başarı Testi Pilot Çalışma Analiz Sonuçları	97
<b>Tablo 8.</b>	Bilişsel Yük Ölçeğindeki Sorular ve Soruların Ölçtüğü Bilişsel Yük Öğeleri	99
<b>Tablo 9.</b>	DeneySEL Çalışma Uygulama Süreç Tablosu	105
<b>Tablo 10.</b>	Veri Toplama Araçları, Ölçülen Değişkenler, Kullanım Zamanı ve Analiz Yöntemleri	111
<b>Tablo 11.</b>	Grupların C# Programlama Akademik Başarı Ön Testi Ortalama, Standart Sapma, En Yüksek ve En Düşük Puan Sonuçları	117
<b>Tablo 12.</b>	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Ön Test Puanları ANOVA Sonuçları	117
<b>Tablo 13.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	119
<b>Tablo 14.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	119
<b>Tablo 15.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	121
<b>Tablo 16.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	123
<b>Tablo 17.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İçsel Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	125
<b>Tablo 18.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin İçsel Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	126
<b>Tablo 19.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık İçsel Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	128

<b>Tablo 20.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık İçsel Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	130
<b>Tablo 21.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dışsal Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	132
<b>Tablo 22.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dışsal Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	133
<b>Tablo 23.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık Dışsal Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	135
<b>Tablo 24.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık Dışsal Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	137
<b>Tablo 25.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkili Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	139
<b>Tablo 26.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Etkili Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	140
<b>Tablo 27.</b>	Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık Etkili Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri	142
<b>Tablo 28.</b>	Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık Etkili Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları	144
<b>Tablo 29.</b>	Grupların C# Programlama Akademik Başarı Testi Ortalama, Standart Sapma, En Yüksek ve En Düşük Puan Sonuçları	146
<b>Tablo 30.</b>	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Test Puanları ANOVA Sonuçları	147
<b>Tablo 31.</b>	Deney Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Sonuçları	149
<b>Tablo 32.</b>	Kontrol Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Sonuçları	151
<b>Tablo 33.</b>	Deney Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	152
<b>Tablo 34.</b>	Deney Grubu Öğrencilerinin İçsel, Dışsal ve Etkili Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	154
<b>Tablo 35.</b>	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	156
<b>Tablo 36.</b>	Kontrol Grubu Öğrencilerinin İçsel, Dışsal ve Etkili Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları	157

## GİRİŞ

Teknolojideki gelişmeler ve eğitim sistemindeki artan ihtiyaçlar, bilginin sadece metin olarak değil farklı ortamlarda ve farklı şekillerde sunulmasına olanak sağlamaktadır. Eğitim, bilgi dağıtımının temel alındığı, bilginin aktarıldığı bir süreçtir ve bu nedenle bilgiyi etkileyen her teknolojiye açık olmak zorundadır.

Teknolojinin eğitim ortamlarına girmesi, farklı öğrenci özelliklerine uygun öğretim materyallerinin tasarlanmasını sağlayarak öğretim ortamlarını zenginleştirmekte ve öğretim ortamlarına ulaşılabilirliği kolaylaştırıp verimli öğrenme ortamlarının oluşmasına olanak sağlamaktadır. Öğretim teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme ortamları çeşitli kaynaklar ile öğrenme-öğretme ortamlarını daha çok duyuya hitap eden çevreler haline getirerek, öğrenci motivasyon ve başarısını da artırmaktadır.

Birden fazla duyuya hitap eden ve dolayısıyla birden fazla veri türünü kapsayan çoklu ortam çevrelerinin gelişmesine teknolojideki ilerlemenin etkisi olduğu söylenebilir. Bu nedenle eğitimde web destekli öğretimler, ders ortamında web' in kullanımı ve çoklu ortamların (multimedia) eğitim alanında kullanılması artmakta ve bu ortamların etkinliği üzerine yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır.

Roulet, Levonen ve Biardeau'ya (2001, Akt. Doolittle, McNeill, Terry ve Scheer, 2004) göre öğretimde teknolojiyle neler yapılabileceğinden çok, anlamlı öğretimsel uygulamaların düzenlenmesi için neler yapılması gerektiği üzerinde durulmalıdır. Öğretim teknolojisindeki gelişmeler, geleneksel öğrenme ortamına kıyasla büyük olanaklar sunmaktadır. Etkili ve verimli bir biçimde bu olanaklardan yararlanabilmek ancak çoklu ortam ile öğrenme çevrelerini düzenleme ilkelerine uymak ile mümkündür. Bu ilkelerin belirlenmesi; öğrenenin bilişsel yapısının, kullanılacak öğretim tasarımının ve öğretim teknolojisinin birlikte ele alınarak anlamlı bir şekilde bütünleştirilmesi ile gerçekleşmektedir.

Çoklu ortam, bir materyalin resim ve metinle desteklenerek, bir başka deyişle bir materyalin birden fazla biçimde sunulmasıdır (Mayer, 2001). Çoklu ortamlar metin, resim, grafik, ses ve video gibi bileşenlerin bilgisayar ortamında bir araya getirilmesi ve dijital olarak sunulmasıyla eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Çoklu ortamlar, öğrencilerin bu bileşenler arasında kendi isteklerine ve ihtiyaçlarına uygun şekilde gezinmelerini sağlayacak şekilde düzenlenebilir (Kılıç Çakmak, 2007). Bu nedenle çoklu ortamlar, yüksek etkileşim düzeyine sahip ortamlardır ve öğrenciler bu ortamlarda, bilgiler arasında gezinebilir ve öğrenmek istedikleri bilgileri seçebilirler (Lever-Duffy ve diğerleri, 2003).

Bu ortamlar aracılığı ile öğrencilere materyal ve bilgi açısından zengin bir öğrenme ortamı sunulmaktadır. Bu ortamda kullanılan materyal ve bilgilerin çoklu ortam tasarım ilkelerine göre düzenlenmesi ve tasarlanması, bilginin sunulması,

öğrenilmesi, hatırlanması ve öğrenenin kendi öğrenme süreçlerini yönlendirme becerisini elde etmeleri açısından önem taşımaktadır. Çünkü bilimsel bulgular öğrenmenin, bir zihinsel yapı değişimi hatta sürekli yenilenen bir zihinsel yapılanma olduğunu savunmaktadır. Günümüzde bireylerden beklenen yeterlikler; bilgiye ulaşabilme, bilgiyi değerlendirebilme, bilgiyi etkili olarak kullanabilme olarak belirtilmekte ve bilgi okuryazarı olan bireyler istenmektedir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002).

Mayer'e (2001) göre etkili çoklu ortam ile öğrenme çevrelerinin düzenlenmesi için bilişsel yapının ve özellikle çalışan belleğin özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Çünkü çoklu ortam ile öğrenmenin büyük bir bölümü çalışan bellekte gerçekleşmektedir.

Çalışan bellek ve öğretim arasındaki ilişkinin anlamlılığını tespit etmenin öğretimin çoklu ortam ile yapılmasıyla mümkün olabileceğini ve ayrıca çoklu ortam ile öğrenmenin çoğunun çalışan bellekte gerçekleştiğini öne süren Mayer (2001) buradan hareketle "Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram'ı" geliştirmiştir. Kurama göre, çoklu ortam çevrelerinin farklı sunum biçimlerinde ve farklı bilişsel kanallar için tasarlanması anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Bu gerekçe ile özellikle fen bilimleri alanında birçok araştırma gerçekleştirilmiş ve genellikle anlamlı öğrenmenin oluşmasını sağlayan olumlu sonuçlar alınmıştır.

Çoklu ortam ile öğrenmede tasarım sürecinde üzerinde dikkatle durulması gereken konu, çalışan belleğin sınırlı kapasiteye sahip olduğudur (Miller, 1956).



Bilişsel yük, öğrenme sürecinde çalışan belleğin ihtiyaçları ve bu ihtiyaçların öğrenme sürecini nasıl etkilediği ile ilgilidir. Çok zayıf ve özensiz tasarımı olan çoklu ortam ile öğrenme çevreleri veya pek çok içerik türünün (olgu, kavram, ilke, işlem) karmaşık olarak bütünleştirilmesi bilişsel yükü arttırmakta ve öğrenmeyi azaltmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998).

Çoklu ortam en genel anlamda, iletişimin çeşitli yollardan sağlanması olarak tanımlanmaktadır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Bu iletişim tek yönlü ya da çok yönlü olabilmekte ve iletişim birden çok boyut kazandığı zaman etkileşim ögesi devreye girmektedir. Eğitim ortamlarına bu açıdan bakıldığında zaman, etkileşimli öğrenme ortamlarından söz edilebilmektedir. Eğitimde kullanılan etkileşimli çoklu öğrenme ortamları, öğrenenlere bilgileri görüp işitebilecekleri bir şekilde sunmanın yanı sıra sunumun akışını etkileyebilecek kontrol olanaklarını da sağlamaktadır.

Özellikle son yıllarda web destekli öğretimin ve ders ortamında web kullanımının artmasıyla beraber etkileşimli öğrenme ortamları eğitimde oldukça yaygın kullanılmaktadır. Web tabanlı eğitimin yaygın bir şekilde kullanılması ile birlikte Dokeos, TinyLMS, ATutor, dotLRN, OLAT, Mambo, Interact ve MOODLE gibi öğrenci ile eğitmeni veya öğrenci ile eğitim materyalini buluşturan birçok öğrenme yönetim sistemi geliştirilmiştir.

Bu araştırmada, MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi üzerinden verilen C# programlama dersi öğretiminde kullanılan materyallerin, öğrencilerin bilişsel yüklerine ve ders başarılarına olan etkisine bakılmıştır.

## 1. Araştırma Problemi

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler eğitim alanında birçok değişikliklerin yapılmasını gerektirmiş ve eğitim sistemindeki artan ihtiyaçlar doğrultusunda çoklu ortamların eğitimde kullanılması bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte artış göstermiştir. Teknolojinin eğitim ortamlarına girmesi ile farklı öğrenci özelliklerine uygun öğretim materyallerinin tasarlanmasına, öğretim ortamlarının zenginleştirilmesine ve öğrenenlerin bu ortamlara rahatlıkla ulaşarak daha verimli öğrenme ortamlarının oluşturulmasına olanak sunulmuştur.

Literatürde farklı şekillerde tanımlanan çoklu ortam, bilginin sunumu için metin, ses, video, grafik ve animasyon gibi araçların birbirini tamamlayacak biçimde bütünleştirilmesidir. Bu ortamlar aracılığı ile öğrencilere oldukça zengin ve verimli bir öğrenme ortamı sunulmaktadır. Çoklu ortamlarda kullanılan bu araçların uygun şekilde düzenlenmesi, bilginin sunulması, öğrenilmesi ve hatırlanması, öğrencilerin bilgi ile etkileşiminde önem taşımaktadır. Çoklu ortam uygulamalarında öğrenme süresinin önemli düzeyde azaldığı, öğrenene öğrenme sürecine aktif katılım olanağı verildiği için bilginin akılda kalıcılığının arttığı,

bilginin daha dikkat çeken tasarımlarla ifade edilmesiyle motivasyonun ve anında geri bildirim sağlandığı ortamların rahatlıkla oluşturulabildiği bilinmektedir.

Bilgisayar ve bilişim teknolojilerinin eğitim alanında etkin kullanılabilmesinin başlaması hem benimsenme sürecinin zorlu ve yavaş olması (Aşkar ve Usluel, 2003) hem de tasarımdan geliştirmeye kadar birçok faktörün önemle ele alınmasını gerektirdiğinden her zaman kolay olmamaktadır. Teknoloji destekli eğitim ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, araştırmaların birçoğunda geleneksel öğretim ortamları ile yeni teknolojilerin kullanıldığı ortamların karşılaştırıldığı görülmektedir (Clark, 1983; Akt. Kılıç, 2006). Bu ortamları karşılaştırmak yerine önemli olan öğretme-öğrenme sürecinde bu ortamlardan en verimli şekilde nasıl yararlanılacağını ve öğrenci kazanımlarını artırmak için uygun ortamların nasıl tasarlanması gerektiğini belirlemektir. Çoklu ortamların düzenlenmesinde, öğrenme ölçütü olan öğrenci başarısı, hatırlama ve transfer düzeylerinin yükseltilmesi aynı zamanda da öğrenciler üzerinde oluşan bilişsel yük düzeyinin düşürülmesi için nelere dikkat edilmesi gerektiği belirlenmelidir. Çoklu ortamlarda yaşanan kullanılabilirlik (usability), ara yüz tasarımı, içerik, tutarlılık, ekran düzeni, gezinme stratejileri ve etkileşimin yetersiz olması (Klett, 2002) gibi bazı problemlerin ortadan kaldırılması bu ortamların öğrenme üzerindeki etkililiğini artırabilmektedir. Böylece öğrenme ortamlarının daha verimli hale gelmesi, öğrenenlerin daha başarılı olması ve bilişsel yük problemlerinin ortadan kaldırılması sağlanabilmektedir. Çoklu ortamların kullanılabilirliği, öğrenmenin kolay olması, kullanımın etkili olması, hatırlamanın kolay olması ve yapılan hataların az olması anlamına gelir (Neilsen, 1995; Akt:

Demirbilek, 2004). Bilişsel yüklenme ve verilen görevleri etkili şekilde yerine getirememeye çoklu ortamların kullanılışlılığındaki sınırlılıklardan kaynaklanmaktadır (Conklin, 1987; Neilsen, 1995; McDonald ve Stevenson, 1996; 1998; Akt: Demirbilek, 2004). Bu nedenle çoklu öğrenme ortamlarında öğrenim gören öğrencilerde bilişsel yüklenmeye engel olarak, onların daha başarılı olabilmeleri için bu ortamların yararları ve sınırlılıklarının, ayrıca bu ortamlarda kullanılan materyallerin hazırlanırken öğrenciler üzerinde oluşturabileceği bilişsel yük miktarının incelenmesinde ve öğrenme düzeyleri ile olan ilişkisine bakılmasında fayda görülmektedir.

Çoklu ortamlar, yüksek etkileşim düzeyine sahip ortamlardır ve öğrenciler bu ortamlarda, bilgiler arasında gezinebilir ve öğrenmek istedikleri bilgileri seçebilirler (Lever-Duffy ve diğerleri, 2003). Bu nedenle çoklu ortamların öğrenme etkililiği üzerinde birçok yararı olduğundan söz edilebilmektedir. Etkileşimli çoklu ortamlar öğrenme kontrolünü öğrenciye bırakmakta, böylece öğrenciler kendi yetenek, hız ve ihtiyaçlarına göre öğrenmelerini gerçekleştirmektedirler. Bu da öğrencilerin motivasyonlarını artırmakta, öğrenilenlerin akılda kalmasını ve hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu ortamlar öğrencilerin öğrenmesi, düşünmesi ve öğrenilenlerin hatırlanması için metin, resim, canlandırma ve sesli öğeler arasında gezinirken aynı zamanda düşünmek, öğrendiklerini yorumlamak ve gerekli araştırmaları yapmak üzere gezinmeyi bırakabilmek gibi farklı imkânlar sunmaktadır. Çoklu ortamların sağladığı bu imkânlar, uygun olmayan ara yüz tasarımları kullanıldığında azalmaktadır

(Schwier ve Misanchuk, 1993; Akt. Ramsey, 1996). İyi tasarlanmış çoklu öğrenme ortamları, öğrenenin bilişsel olarak aktif olmasını destekleyebilir. Öğrenenin bilişsel olarak aktif olduğu öğrenme ortamlarında öğrenme daha kalıcı olmakta ve bilgiler yeni durumlara daha kolay transfer edilebilmektedir (Mayer, 2001).

Min (2002) ve Ramsey (1996), çoklu ortamlarda çalışacak olan öğrencilerin genellikle önceden yetiştirilmediklerini, yetiştirme, çalışma ve öğrenmenin eşzamanlı gerçekleştiğini belirtmektedirler. Bu nedenle sadece yazılı olarak hazırlanan materyallerin okunması öğrencilerin hoşlarına gitmemekte, öğrenciler zorlanmaktadırlar. Bu durumu ortadan kaldırmak için öğretim yazılımlarının kullanılabilirliğinin yüksek olması gerekmektedir.

Çoklu ortamların sağladığı esneklik, karmaşıklığı da beraberinde getirebilmektedir. Büyük miktarlarda bilginin karmaşık bir yapıda sunulması, bilgi yoğunluğu ve öğrencilerin ne yapacaklarına kendilerinin karar verememeleri nedeniyle bu ortamlarda öğrencilerin aşırı bilişsel yüklenmesine (cognitive overload) ve görevlerin yerine getirilmesinde güçlükler neden olabilmektedir (Demirbilek, 2004). Çoklu ortamlardaki bilgi yoğunluğu ve farklı seçenekler arasında aşırı bilişsel yüklenen öğrenciler, bu durumda nerede olduklarını, nereden geldiklerini ve nereye gideceklerini bilememekte, kaybolmaktadırlar (disorientation) (Ramsey, 1996; Dias ve Sousa, 1997; Akt. Kılıç 2006). Bu tür

ortamlarda aşırı bilişsel yüklenen, buna bağlı olarak da kaybolan öğrencilerin performansları düşecek ve istedikleri bilgilere ulaşmada daha fazla zaman ve çaba harcamaları gerekecektir (McDonald ve Stevenson, 1996; Akt: Demirbilek, 2004). Park ve Hannafin'e (1994) göre, bu problemlerin ortaya çıkmasındaki en önemli nedenlerden biri, çoklu ortam tasarımının halen deneysel kanıtlardan çok sezgisel inançlara dayanmasıdır (Akt: Moreno ve Mayer, 1999).

Aşırı bilişsel yüklenme, önemli bir problem olup öğrencilerin tek seferde çok fazla bilgi bombardımanına tutulması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Aşırı bilişsel yüklenme, çoklu ortamlarda çalışırken bağlantıların oluşturulması, bu bağlantıların izini kaybetmemek için harcanan çaba, gereğinden fazla sunulan bilgi ve içerik sonucunda öğrenenlerin daha fazla zihinsel olarak yüklenmesi olarak tanımlanabilir. Bu durumda verilecek olan bilgi miktarı, öğrencilerin aşırı bilişsel yüklenmelerini engelleyecek şekilde düzenlenmeli ve öğrencilere ihtiyaç duyacakları bilgilere istedikleri zaman ulaşma serbestliği tanınmalıdır. Böylece öğrenciler gereksiz ayrıntılardan kurtularak aşırı bilişsel yüklenme gerçekleşmeden öğrenmelerini gerçekleştirmektedirler.

Aşırı bilişsel yüklenme, çok fazla bileşene, yola ve araca sahip ortamlardaki seçenekler nedeniyle, kullanıcıların boğulması ve kafalarının karışması olarak da tanımlanabilir (Murray, 2001). Hangi yolun takip edileceğine karar verme sürecindeki duraklama oldukça dikkat dağıtıcıdır ve beraberinde birçok bilişsel probleme neden olabilmektedir (Rogers, 2001). Aşırı bilişsel

yüklenme kavramının temelinde bilişsel yük kuramı vardır. Bu kurama göre, çalışan bellek sınırlı kapasiteye sahiptir ve aşırı yüklenilirse öğrenme, hatırlama ve transfer etme işlemleri olumsuz olarak etkilenmektedir. Bu nedenle insanların sınırlı bilişsel kapasitelerini etkili şekilde kullanmalarını sağlayacak öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çalışan bellek, bilişsel bir görevi yerine getirirken bilgiye hızla ulaşılabilecek şekilde hatırdaki tutmak için kullanılır ve sınırlı kapasiteye sahiptir. Uzun süreli bellek ise bilgilerin kalıcı olarak depolandığı bellektir ve kapasitesi sınırsız kabul edilmektedir. Bir bilgi hatırlandığında uzun süreli bellekten kısa süreli belleğe aktarılır (Driscoll, 1994). Böylece, öğrenilenler kalıcı hale gelmekte ve gerektiğinde kullanılmak üzere uzun süreli bellekten çağrılmaktadır. Bu kapasiteyi göz önünde bulundurarak bilgilerin sunulması ve uzun süreli bellekte zihinsel yapıların oluşmasına imkân tanınması gerekmektedir (Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003). Öğrenilenlerin uzun süreli belleğe aktarılabilmesi için de görsel ve işitsel algı kanallarındaki tıkanıklığı ve aşırı bilişsel yüklenmeyi ortadan kaldırmak gerekmektedir (Sweller, 1994).

Mayer (2001), çalışan bellek ve öğretim arasındaki ilişkinin anlamlılığını tespit etmenin öğretimin çoklu öğrenme ortamında yapılmasıyla mümkün olabileceğini ve çoklu ortam ile öğrenmenin çoğunun çalışan bellekte gerçekleştiğini öne sürerek Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram'ı geliştirmiştir. Bu kuramın temelini İkili Kodlama Kuramı (Clark ve Paivio, 1991; Paivio, 1986), Baddeley'in Çalışan Bellek Modeli (Baddeley, 1986, 1992, 1999) ve Bilişsel Yük Kuramı (Chandler ve Sweller, 1991; Sweller, 1999) oluşturmaktadır (Akt. Mayer, 2001).

Bilişsel kuram'a göre, öğrenmenin anlamlı bir şekilde oluşması çalışan bellek ve burada oluşacak yük ile ilişkilidir (Mayer, 2001). Ayrıca çoklu ortam çevrelerinin farklı sunum biçimlerinde farklı bilişsel kanallar için tasarlanması anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Mayer (2001), pek çok araştırma gerçekleştirmiş ve genellikle anlamlı öğrenmenin oluşmasını sağlayan olumlu sonuçlar almış, yürüttüğü araştırmaların çoğunda öğrencilerin hatırlama ve kavrama düzeylerindeki başarı puanlarına bakarak öne sürdüğü tasarım ilkelerinin etkililiğini kanıtlamaya çalışmıştır. Yapılan araştırmaların çoğu fen bilimleri alanında gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalarda çoğunlukla belirli bir konuda (otomobil fren sisteminin çalışması, dolaşım sistemi, şimşegin oluşumu vs.) canlandırmaların olduğu öğretim yazılımları kullanılmıştır.

Öğretim yazılımları, çoklu ortam ile öğrenme çevrelerinde en çok kullanılan ayrıca hazırlanması oldukça zor, zaman alıcı ve dikkat gerektiren yazılım türüdür. Kısa filmler, alıştırma, öğretici oyunlar ve canlandırmalar çoklu ortam çevrelerinde kullanılacak öğretim yazılımlarından birkaçıdır. Geleneksel öğretim ortamlarındaki öğrenme ile çoklu öğrenme ortamlarındaki öğrenme karşılaştırıldığı zaman, çoklu öğrenme ortamlarındaki öğrenmenin daha kısa sürede gerçekleştiği, daha az zihinsel çaba sarf edildiği ve daha iyi öğrenme sağlandığı söylenebilmektedir. Öğrenme sürecinde, bilişsel yük ve görev zorluğu arasında pozitif ve anlamlı ilişkinin olması (Flad, 2002; Akt. Kılıç, 2006), öğrenmenin ve transfer işleminin gerçekleştirilebilmesi için bilişsel yükün öğrenme ortamlarında kontrol edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Paas, 1993; Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003; Akt. Kılıç, 2006). Bunun için



araştırmacılar, öğretmenler ve program geliştirme uzmanları yüksek kaliteli öğrenme ortamlarını geliştirirlerken ara yüz tasarımına özellikle dikkat etmeleri gerekmektedir. Çoklu ortamların tasarlanmasında aşırı bilişsel yüklenme problemini ortadan kaldırmak ve öğrencilerin zorluk düzeyleri yüksek olan görevlerde de başarılı olabilmelerini sağlamak için öğrencilerin bilgi işleme süreçlerini ve algı kanallarını göz önünde bulunduran, çoklu ortam tasarım ilkelerini dikkate alan materyallerin tasarlanması gerekmektedir. Araştırmada bu gerekçeler doğrultusunda çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan öğretim yazılımları MOODLE ÖYS ortamında kullanılmıştır.

Literatür incelendiğinde bugüne kadar yapılan araştırmaların birçoğunun ortak amacı, çoklu ortamlarda bilişsel kapasiteyi etkili kullanarak başarıyı artırmak olduğu söylenebilir. Fakat bu araştırmalarda bilişsel yüklenme düzeyi ölçülmemiş, başarı bilişsel yüklenme ve yüklenmeme durumunun göstergesi olarak alınmıştır. Bilişsel yük ve öğelerinin ölçülerek, bilişsel yük düzeyleri ile aradaki ilişkiler hakkında araştırma bulgusu bulunmaması bu araştırmanın yapılmasına neden olmuştur.

Bu nedenlerden dolayı araştırmanın problem cümlesi, C# Programlama dersi öğretiminde, çoklu ortam tasarım ilkeleri doğrultusunda hazırlanan materyallerin MOODLE ÖYS üzerinden kullanılmasının öğrencilerin bilişsel yüklerine ve ders başarılarına etkisi nedir? şeklinde belirlenmiştir.

## 2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; çoklu ortam tasarım ilkeleri doğrultusunda hazırlanan materyallerin C# Programlama dersi öğretiminde MOODLE ÖYS üzerinden kullanılmasının, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümü lisans programı ikinci sınıfta öğrenim gören yüksek öğrenim öğrencilerinin bilişsel yüklerine ve C# programlama dersi başarılarına etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- 1- MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında bilişsel yükleri açısından fark var mıdır?
- 2- MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında ders başarıları açısından fark var mıdır?
- 3- MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları arasında fark var mıdır?
- 4- MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları arasında fark var mıdır?
- 5- MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında ilişki var mıdır?

6- MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında ilişki var mıdır?

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrenci görüşleri aracılığı ile aşağıdaki sorulara da yanıt aranmıştır.

- 1- Öğrencilerin C# Programlama dersi konu içeriklerinin zorluğuna ilişkin görüşleri nelerdir?
- 2- MOODLE ÖYS ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken öğrencilerin yaşadıkları zorluklara ilişkin görüşleri nelerdir?
- 3- MOODLE ÖYS ortamında yer alan çoklu ortam materyallerini kullanırken öğrencilerin yaşadıkları zorluklara ilişkin görüşleri nelerdir?
- 4- Öğrencilerin MOODLE ÖYS ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak C# programlama dersini öğrenmek için sarf ettikleri çabaya ilişkin görüşleri nelerdir?
- 5- Öğrencilerin MOODLE ÖYS ortamında yer alan, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyallerden faydalanarak C# programlama dersini öğrenmek için sarf ettikleri çabaya ilişkin görüşleri nelerdir?

## 2.1. Hipotezler

**Deney Grubu:** MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyallerin ve dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuların birlikte kullanıldığı grup.

**Kontrol Grubu:** MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuların kullanıldığı grup.

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki yokluk hipotezleri test edilmiştir.

- 1- Deney grubu ve kontrol grubu arasında bilişsel yük açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark yoktur.
- 2- Deney grubu ve kontrol grubu arasında ders başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark yoktur.
- 3- Deney grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları açısından son test başarı puanları lehine anlamlı bir fark yoktur.
- 4- Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları açısından son test başarı puanları lehine anlamlı bir fark yoktur.

5- Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

6- Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

### **3. Araştırmanın Önemi**

Eğitim sisteminde MOODLE ÖYS'nin, öğrenenlerin kendi yetenek, hız ve ihtiyaçlarına göre öğrenmelerini gerçekleştirdikleri çoklu ortam materyallerinin ve çoklu ortamların kullanımı her geçen gün artmaktadır. Öğrenen ihtiyaçları, bireysel farklılıkları, motivasyon güçlüğü ve bilgi yükünün ağırlığı gibi etkenler dikkate alınarak öğrenenlere sunulan çoklu ortam materyallerinin tasarımları ile bilişsel yüklenmenin en aza indirilmesi ve dolayısıyla başarı düzeylerinin artırılması gerekmektedir.

Bu araştırma günümüz eğitiminde yaygın olarak kullanılan MOODLE ÖYS, çoklu ortam ve çoklu ortam materyalleri hakkında bilgi içermesi açısından günceldir. Ayrıca eğitimin verimliliğini artırdığı düşünülen çoklu ortam materyallerinin bilişsel yükü azaltacak şekilde tasarlanarak, eğitim sisteminin en önemli sorunlarından biri olan düşük ders başarılarına engel olunması için kullanılacak olan öğretim yöntemlerinin belirlenmesinde ve çoklu ortam materyallerinin etkin şekilde kullanılmasına yol gösterici olduğu için bu araştırma önemlidir. Bunlara ek olarak yapılan alan araştırmalarında bilişsel yük kavramının

kullanıldığına, varlığının kabul edildiğine fakat doğrudan bilişsel yük ölçümünün yapılmadığına rastlanmış, araştırmaların çoğunda elde edilen başarı puanlarına göre sadece bilişsel yükleme olup olmadığı hakkında yorumlar yapılmıştır. Bu araştırma, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyallerin bilişsel yük üzerindeki etkisini ve aynı zamanda öğrencilerin bilişsel yük düzeyleri ölçülerek bu yükün ders başarısına olan etkisini inceliyor olması sebebiyle de özgündür.

#### **4. Sayıtlar**

1. Her iki grup öğrencilerinin programlama konusundaki ön bilgi ve becerileri eşit düzeydedir.
2. Her iki grup öğrencilerinin programlama dersini öğrenmeye karşı ilgileri eşittir.
3. Öğrenciler soruları içtenlikle yanıtlamışlardır.
4. Her iki grup öğrencilerinin MOODLE ÖYS'ni kullanabilme becerileri eşittir.

## 5. Sınırlılıklar

Araştırma;

1. Deney ve kontrol grubu 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümü, C# Programlama dersi alan toplam 60 ikinci sınıf lisans öğrencisi ile sınırlı tutulmuştur.
2. C# Programlama dersi hedef ve davranışları ile sınırlı tutulmuştur.
3. Çalışma kapsamında C# programlama dersi akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanan verilerle sınırlı tutulmuştur.

# BÖLÜM I

## KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; bilişsel yük, bilişsel yük kuramı, bilişsel yükün ölçülmesi, bilişsel yük kuramı ile ilgili yapılan araştırmalar, öğretimde çoklu ortam, çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram, çoklu ortam tasarım ilkeleri, çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram ve çoklu ortam tasarım ilkeleri ile ilgili yapılan araştırmalara ve MOODLE ÖYS hakkında kuramsal açıklamalara yer verilmiştir.

### 1.1. Bilişsel Yük

Bilişsel yük, çoklu ortam materyalleri ile öğrenme ortamlarının tasarlanmasında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir kavramdır. Bu kavram, ilk defa Sweller (1988) tarafından ortaya atılmıştır. Sweller'a (1998) göre bilişsel yük; çalışan bellek sınırları içerisinde bulunan; içsel (intrinsic), dışsal (extraneous) ve etkili yük (germane) öğelerine sahip, çeşitli öğretim tasarımlarıyla kontrol altına alınabilen ve bir görev yürütülürken ortaya çıkan çok boyutlu bir yapıdır (Sweller ve diğerleri, 1998). Çalışan bellek üzerinde bilişsel yükün dikkatlice dağıtılması için öğrenme çevrelerinin başarılı bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Chandler ve Sweller, 1991).



Bilgi işleme süreçlerinde insanların sınırlı çalışan bellek (görsel ve işitsel bellek, kısa süreli bellek) ve sınırlı olmayan uzun süreli belleklerinin olduğu varsayılmaktadır. Kısa süreli bellek, zaman ve saklayabildiği veriler bakımından sınırlıdır (Zhang ve Wang, 1998; Akt. Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Görsel ve işitsel bellekler; bilgileri işlemede, kodlamada ve depolamada sınırlı bir kapasiteye sahiptir (Sweller, 1988; Chandler ve Sweller, 1991; Baddeley, 1992; Akt. Pekdağ, 2010). Çalışan bellek içerisinde işleme tabi tutulacak çok fazla kelime veya karmaşık görüntülerin öğrencilere sunumu aşırı bilişsel yüklemeye neden olmaktadır. Öğrencilerin çalışan bellekleri üzerindeki yükü ve öğrencilerin dikkatini gerektiren bilgi miktarını azaltmak gerekmektedir. Bu nedenle, öğretimsel bilgiler veya materyallerin öğrenenin bilişsel sistemine aşırı yüklenmesini en aza indirgeyecek şekilde tasarlanması gerektiği düşünülmektedir. Görsel ve/veya işitsel belleğe aşırı yüklenme olmadığı zaman, öğrenciler bilgileri daha derinlemesine öğrenmektedir (Mayer ve Moreno, 2002). Bilişsel yükün gereğinden fazla olduğu durumlarda performansın düşeceği kabul edilmekte, aşırı bilişsel yüklenme olduğu zaman öğrenme süreci sona ermektedir (Paas ve diğerleri, 2004).

Bilişsel yükü etkileyen en önemli faktör, dikkat gerektiren nesnelere (birimlerin) sayısıdır (Cooper, 1998; Akt. Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Kısa süreli bellekteki bilginin birim olarak miktarını artırmak için bilgileri gruplama, işlemsel bilgilerin otomasyonunu sağlama, sürekli tekrar yapma yollarını kullanmak gerekmektedir (Senemoğlu, 1997). Sweller ve diğerleri (1998), bilgilerin kısa süreli bellekte olduğu zaman bilinçli olarak depolanmadığını, uzun

sürelî bellekte şemalar biçiminde depolanan bilginin bireylerin gerçek zihinsel güçlerinin göstergesi olduğunu belirtmektedirler. Bu durum, bireyin bilişsel yapısı ile açıklanmaktadır.

Verilerin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarılması tekrar yolu ile olmaktadır. Uzun süreli bellek, bilgilerin şemalar biçiminde, kalıcı olarak depolandığı yerdir. Bir bilgi hatırlandığı zaman uzun süreli bellekten kısa süreli belleğe aktarılmaktadır.

Bilişsel yapıyı, kavramlar veya objeler arasında kurulan bağlantı ya da bunları ilişkilendirme sonucu bilginin düzenlenmesi nedeniyle önceki tecrübelerin organize edilmesi şeklinde tanımlamak mümkündür (Neisser, 1967; Akt. Olcay, 2003). Bu nedenle birey yeni bir durum ya da herhangi bir problemle karşılaştığı zaman önceden yapılmış bilgisini hatırlayarak bir çözüme ulaşmaktadır (Luger, 1994; Akt. Olcay, 2003).

Bilişsel yapının öğrenmede ve hatırlamada, ayrıca yeni kazanılmış olan bilginin önceden kazanılmış genel bilgilere nasıl dâhil olduğunu ve bu bilgiler arasında bağlantıların nasıl kurulduğunu belirlemede önemli olduğu söylenmektedir. Kişi, yeni bir bilgiyi ancak bu konuyla ilgili önceden kazanılmış bilgisi varsa anlayabilmektedir. Çünkü eski bilgi birey için bir başlangıç noktası olmaktadır (Driscoll, 1993). Davidson (1977) bilişsel yapıyı "bireyin gelen mesajları ayırmada kullandığı birbiriyle bağlantılı kategoriler" olarak tanımlamaktadır (Akt. Olcay, 2003). Bireyin bilişsel yapısı ne kadar gelişmişse,

gelen mesajın ilişkili olup olmadığını görmesi o kadar hızlı olmakta ve bilişsel yapıdaki kategori sayısı ne kadar fazla ise bu kategoriler arasındaki etkileşim o kadar artmakta dolayısıyla bireyin bilgiyi algılama ve ilişki kurması da o oranda kolay olmaktadır. Kazanılan yeni bilgiler ile kategorilerin sayısı ve yapısının çoğalıp gelişmesi, bilişsel yapı üzerinde etkili olabilmekte, kişilerin bilgi seçimini etkileyebilmektedir.

Yapılan birçok araştırma bulguları, yeni öğrenilecek bilgi ile ilgili ön bilgilere sahip olmanın bilginin anlaşılmasındaki etkililiğini destekler niteliktedir. Araştırmalarda, öğrenme sürecinde önceden edinilen bilgilerin önem ve gerekliliği şema kuramıyla açıklanmaktadır. Yapılan bu çalışmalar ışığında şema olarak adlandırılan bir yapıdan bahsedilmektedir.

Şema kuramına göre, bilgi uzun süreli bellekte şemalar biçiminde depolanmaktadır. Şemalar, birbirlerine bağlı olan fikirler, ilişkiler ve işlemler bütünüdür (Anderson, 1985; Akt. Senemoğlu, 2005). Başka bir ifadeyle şema; bir olayı, bir kavramı ya da bir beceriyi anlamak için gerekli olan bir rehber ya da bir biçim olarak tanımlanabilir. Örneğin, bir kitap okurken okuduğumuz bir sayfadan oldukça fazla anlamlar çıkarabiliriz. Bunun nedeni; harfleri, sözcükleri ve sözcük gruplarını uygun bir şekilde sınıflamamıza imkân sağlayan şemalara sahip olmamızdır (Sweller ve diğerleri, 1998). Şemalar, uzun süreli bellekte depolanmaktadır ve şema oluşumunun iki önemli işlevi vardır. Bunlar, bilginin depolanması ve uzun süreli belleğe aktarılacak bilginin düzenerek çalışan bellek yükünün azaltılmasıdır (Sweller ve diğerleri, 1998).

Şemalar, öğrenilen herhangi bir şey olabilirler. Eğer öğrenme uzun bir süreçte oluşmuşsa, şema çok büyük miktarlarda bilgiyi kapsayabilir. Örneğin, üniversite ile ilgili şemalarımıza bakacak olursak bunlar; öğretim görevlisi, araştırma görevlisi, öğrenci, ders, ders notu, yurt ve bunların insan yaşamındaki önemi, para ve hizmet sektöründeki yeri, sunduğu olanaklar, derslikler, dersliklerin mimari yapısı, sıralar, bunların nasıl kullanıldıkları ve daha birçok benzer bilgiler olabilir. Bu büyük öğeler dizisini kazanmak uzun yıllar almaktadır. Şemaya ait alt öğeler çalışan bellek tarafından tek bir öğe olarak işlenmektedir. Üniversite şemasını oluşturan çok sayıdaki öğenin miktarı, çalışan bellek kapasitesi tarafından sınırlandırılrsa da, işlenen bilginin miktarı için belirli bir sınır bulunmamaktadır. Ausubel (1963), bilişsel yapının hiyerarşik olduğunu ve kişiden kişiye göre değiştiğini belirtmiştir (Akt. Olcay, 2003). Genel düşünceler bilişsel yapıdaki hiyerarşi içerisinde üst sıralarda, dar kapsamlı özel kavramlar ise alt düzeyde yer almaktadır. Üst düzeyde bulunan genel düşünceler sabittir ve kolay hatırlanabilmektedir (Ausubel, 1963; Akt. Olcay, 2003). Bunun yanı sıra dıştan gelen yeni bilgiler genel bilgiler üzerine eklenmekte ve üst düzeyde bulunan genel bilgileri değiştirebilmektedir (Driscoll, 1993).

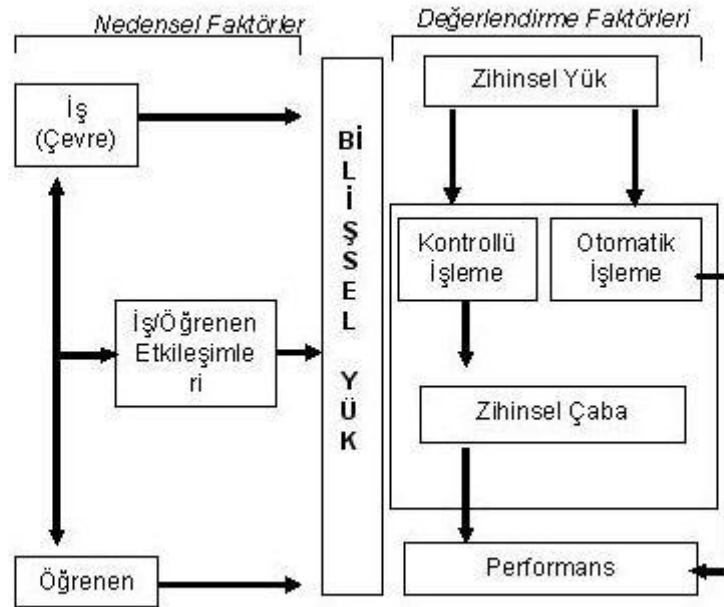
Şema oluşumunda otomasyonun önemli bir süreç olduğu düşünülmektedir. Bütün bilgiler hem bilinçli olarak hem de otomatik olarak işlenmektedir (Schneider ve Shiffrin, 1977; Akt. Sweller ve diğerleri, 1998). Bilinçli işleme, çalışan bellekte gerçekleşmekte ve şema oluşumu sırasında gerçekleşen bütün işlemleri kapsayabilmektedir. Otomatik işleme ise bilinçli işlemeden tamamen farklılık göstermektedir. Otomatikleşme, çok fazla alıştırma sonrasında

oluşabilmekte ve yeterince alıştırmayla herhangi bir işlem çok az bilinç gerektiren çabayla yürütülebilmektedir. Bunun sonucu olarak da minimum çalışan bellek yükü oluşmaktadır. Örneğin, bir çocuk okumayı öğrenme sürecinde harfleri okurken çalışan belleğin bilinçli olarak bilgiyi işlemesi gerekmektedir. Oysaki çocuk okumayı öğrendikten sonra bu süreç otomatik hale gelmekte ve kitabı okumak için gerekli otomatikleşmiş şemalara (harfler, sözcükler, cümleler vb.) sahip olduğu için çalışan bellek kapasitesini yalnızca okuduğunu anlamaya ayıracağından, kolaylıkla okuduğunu anlayabilecektir. Otomatikleşme çalışan bellek yükünü azalttığı için, çalışan belleğin tüm kapasitesi içeriğin anlaşılmasına ayrılmakta ve anlamlı öğrenme daha kolay oluşabilmektedir. Buna karşılık gerekli otomatikleşmiş şemalara sahip olamayan öğrencilerin çalışan bellek kapasiteleri ise, okuduklarını anlamak için yeterli olmayacaktır. Çünkü şemaları henüz otomatikleşmemiş öğrenciler okuma işlemini bilinçli olarak ve daha fazla çalışan bellek kapasitesi kullanarak çözmeye çalışacaklardır.

Bilişsel yapıyı özetlemek gerekirse, insan bilinçli etkinlikleri sürdürebilmek için sınırlı kapasiteli çalışan belleğe ve farklı derecelerde otomatikleşmiş şemaları depolamak için kullanılan sınırsız kapasiteli uzun süreli belleğe sahiptir. Entelektüel becerilerin kazanımı, yüksek derecelerde otomatikleşmiş ve çok miktardaki şemaların anlamlı bir şekilde bir araya gelmesiyle oluşmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Bu nedenle öğrenme-öğretme süreçlerinin amacı, öğrencilerin şema oluşumunu geliştirmelerine yardım etmek olmalıdır (Anglin, Vaez ve Cunningham, 2004; Akt. Kılıç, 2006). Çalışan belleğin sınırlı kapasiteye sahip olması nedeniyle, şemaların oluşturulması ve

otomatikleşmesi sürecinin etkili ve verimli olabilmesi için öğretim içeriklerinin tasarımına dikkat edilmelidir.

Bilişsel yük yapısı ile ilgili olan faktörler nedensel ve değerlendirme olmak üzere iki temel başlık altında açıklanmaktadır. Bu faktörler Şekil 1’de gösterilmektedir.



**Şekil 1. Bilişsel Yük Yapısı ile İlgili Olan Faktörler ve Değişkenleri (Paas ve Van Merriënboer, 1994b).**

#### **Nedensel Faktörler:**

Şekil 1’de görüldüğü gibi nedensel faktörler öğrenme işini, öğrenen özelliklerini ve öğrenme işi ile öğrenen özelliklerinin etkileşimini içermektedir

(Paas ve Van Merriënboer, 1994b). Öğrenme işi olarak adlandırılan boyutta, yapılması gereken işin zorluk ya da kolaylık derecesi, ne kadar sürede tamamlanması gerektiği ya da kapsadığı öğrenme içeriğinin miktarı gibi bilişsel yük düzeyine etki eden unsurlar bulunmaktadır. (Paas, Camp ve Rikers, 2001; Akt. Kablan, 2005).

Bilişsel yük ile ilişkilendirilen diğer boyut olan öğrenen özellikleri, yaşanan deneyimlerle hemen değişmesi mümkün olmayan unsurları içermektedir. Öğrenenin bilişsel kapasitesi, bilişsel stili ve önceki öğrenmeleri kişisel özelliklerine örnek verilebilir (Paas ve Van Merriënboer, 1994b). Öğrenme işi ve öğrenen özelliklerinin etkileşimi sonucunda öğrenen üzerinde oluşan aşırı derecede hem yetersiz hem de gereğinden fazla yükün öğrenmeyi olumsuz yönde etkilediği vurgulanmaktadır (Paas, Renkl ve Sweller, 2004). Belirli bir öğretim durumunda nedensel faktörlere dayalı olarak öğrenenin bilişsel sisteminde ne kadar bilişsel yük oluştuğunun ölçülebilmesi için değerlendirme faktörlerine başvurulmaktadır.

### **Değerlendirme Faktörleri:**

Şekil 1’de görüldüğü gibi bilişsel yük ile ilişkilendirilen nedensel faktörlerin öğrenen üzerinde bilişsel yüke neden olduğu savunulmaktadır. Öğrenen açısından bu durum zihinsel yük, zihinsel çaba ve performans kavramlarıyla açıklanmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998).

Öğrenci öğrenme esnasında problem çözme, grafik yorumlama, kavram öğrenme gibi değişik işlerle uğraşırken kendi bilişsel sisteminde oluşan baskı “zihinsel yük” olarak tanımlanmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Zihinsel yük, işin (öğrenme çevrelerinin) gerektirdiklerini etkileyen yüke işaret etmektedir ve bu gereklilikler görevin içsel bilişsel yönleri (öge etkileşimi) ile ilgilidir (Sweller ve diğerleri, 1998).

Zihinsel yüke maruz kalan öğrencinin öğrenmek için bilişsel kapasitesini kullanarak sarf ettiği emek ise “zihinsel çaba” olarak tanımlanmaktadır (Paas, 1992). Zihinsel çaba, bilişsel kapasite değerine işaret etmektedir (Sweller ve diğerleri, 1998). Öğrencinin harcayabileceği zihinsel çaba miktarının kendi bilişsel kapasitesiyle sınırlı olduğu ve bilişsel yükün öğrenme merkezli boyutunu zihinsel yükün, öğrenci merkezli boyutunu ise zihinsel çabanın oluşturduğu söylenmektedir. Öğrenci, zihinsel yüke maruz kaldığı zaman bilişsel kapasitesinin bir kısmını ya da tamamını zihinsel çaba olarak harcamakta ve bunun sonucunda ulaştığı öğrenme düzeyi ise onun performans miktarını göstermektedir (Paas ve Van Merriënboer, 1994b).

## **1.2. Bilişsel Yük Kuramı**

Bilişsel yük kuramı, 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 ve diğerleri, 2004). Bu kuram, öğrencilerin işlem açısından sınırlı olan bilişsel kapasitelerini verimli bir biçimde kullanarak yeni öğrenmeler edinmesini sağlayacak öğretim tasarımlarının geliştirilmesiyle ilgilenmektedir ( Paas ve Van Merriënboer, 1994a; Sweller ve diğerleri, 1998).

Bilişsel yük kuramının merkezinde, “öğretimi tasarlarken çalışan bellek yapısı ve sınırlılıkları göz önünde bulundurulmalı ve çalışan bellek kapasitesi en verimli şekilde kullanılmalı ” görüşü yer almaktadır ve bu kapasite göz önünde bulundurularak bilgiler sunulmalı, uzun süreli bellekte zihinsel yapıların oluşmasına imkân tanınmalıdır (Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003). Baddeley’e (1992) göre çalışan bellek, işitsel ve görsel kanallar yolu ile bilgiyi aldığından bu kanallar birbirinden bağımsızdır (Akt. Kılıç, 2006). Bu nedenle görsel ve işitsel bilginin birlikte sunulması, görsel metin ve görsel resmin birleşimine göre bilginin daha iyi işlenmesi ile sonuçlanmaktadır (Chandler ve Sweller, 1996). Böylece, öğrenilenlerin kalıcı hale geldiği ve gerektiğinde kullanılmak üzere uzun süreli bellekten çağırıldığı düşünülmektedir. Öğretim ortamları tasarlanırken bilişsel yük kuramına göre çalışan belleğin sınırlı olan kapasitesi, yapısı, işitsel ve görsel algı kanalları göz önünde bulundurulmalıdır. Öğrenilenlerin uzun süreli belleğe aktarılabilmesi için ise görsel ve işitsel algı kanallarındaki tıkanıklığı ve aşırı bilişsel yüklenmeyi ortadan kaldırmak gerekmektedir (Sweller, 1994).

Aşırı bilişsel yüklenme, çok fazla bileşene, yola ve araca sahip ortamlardaki seçenekler nedeniyle, kullanıcıların boğulması ve kafalarının karışması olarak tanımlanabilir (Murray, 2001). Aşırı bilişsel yüklenme kavramının temelinde bilişsel yük kuramı vardır ve bu kurama göre insanların sınırlı bilişsel kapasitelerini etkili şekilde kullanmalarını sağlayacak öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin kısa süreli belleklerine aşırı yüklenme olmadığı zaman, öğrenciler bilgileri daha derinlemesine öğrenmektedirler (Mayer ve Moreno, 2002). Bilişsel yük kuramı, gereksiz bilgilerin elimine edilmesiyle öğrenmenin iyileştirilebileceğini belirtmektedir (Winberg ve Berg, 2007; Akt. Pekdağ, 2010).

Yapılan araştırmalarda, öğretime ek yarar sağlamayan fazladan bilgilerin, öğrencinin öğrenme işini zorlaştıran öğretim yaşantılarının ya da ilginç ancak öğrenmeye katkı sağlamayan resim, hikaye ve metin kullanımının aşırı bilişsel yüke neden olduğu vurgulanmaktadır (Paas ve Van Merriënboer, 1994a, 1994b; Kalyuga, Chandler ve Sweller, 1998 ; Tuovinen ve Sweller, 1999; Kalyuga ve diğerleri, 2001; Van Merriënboer ve diğerleri, 2002; Kablan ve Erden, 2007). Bu nedenle öğretim ortamında aşırı bilişsel yüke neden olan faktörlerin azaltılmasına yönelik teknikler geliştirilmelidir (Paas ve diğerleri, 2004; Jeung, Chandler ve Sweller, 1997).

Bilişsel yük kuramının amacı, yeni öğretim yöntemleri geliştirerek, çalışan bellek kapasitesinin etkili şekilde kullanılmasını sağlamak olduğundan öğretim tasarımı sürecinde odaklandığı nokta, çalışan bellek ve bu belleğin sınırlılıklarıdır

(Paas, Tuovinen ve diğeri, 2003). Çalışan belleğin sınırlı kapasiteye sahip olması nedeni ile şemaların oluşturulması ve otomatikleşmesi sürecinin etkili ve verimli olmasını hedefleyen öğretim sürecinde, öğretim içeriğinin ya da öğretim materyalinin tasarımına dikkat edilmelidir. Bu nedenle, çalışan belleğin sınırlı kapasitesi göz önüne alınarak bilişsel yük kuramı geliştirilmiştir ve çalışan bellek üzerinde bilişsel yükün dikkatlice dağıtılması için öğrenme çevrelerinin başarılı bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Chandler ve Sweller, 1991; Akt. Kılıç, 2006). Öğrenme sürecinde, bilişsel yük ve görev zorluğu arasında pozitif ve anlamlı ilişkinin olması (Flad, 2002; Akt. Kılıç, 2006), öğrenmenin ve transferin gerçekleştirilebilmesi için bilişsel yükün öğrenme ortamlarında kontrol edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Paas, 1993; Paas, Tuovinen ve diğeri, 2003; Akt. Kılıç, 2006). Burada önemli olan çalışan bellek kapasitesini etkili şekilde kullanarak işlenebilecek olan bilgi miktarını artırabilmektir. Bunun sağlanabilmesi için de Mousavi, Low ve Sweller (1995) bilginin sözel ve görsel şekilde karışık olarak sunulmasının çalışan belleğin etkili kullanılmasına yardımcı olacağını belirtmektedirler (Barron, 2004; Akt. Kılıç Çakmak, 2007)

Bilişsel yük kuramına göre öğrenciler, dikkatlerini metin ve grafik arasında bölmek durumunda kaldıklarında bu iki bileşeni ilişkilendirme sürecinde, sınırlı olan çalışan bellek kapasitesine gereğinden fazla yüklendikleri için öğrenme engellenebilmektedir. Ancak yazılı olarak sunulan metin sözel olarak da sunulduğunda, iki bileşen arasındaki ilişkilendirme çalışan bellekteki görsel ve sözel kanalın birlikte kullanılması ile daha kolay gerçekleştirilmektedir (Kalyuga, Chandler ve Sweller, 1999). Örneğin, öğrenme için birbiri ile bütünleşmiş

kaynağa ihtiyaç duyulurken, bu bilgiler birbirinden ayrı metin ve grafik şeklinde sunulduğunda öğrenme süreci etkili olmamaktadır. Bu şekilde bölünmüş kaynaklarla sunulan bilgi bilişsel yükün artmasına neden olmaktadır (Chandler ve Sweller, 1991; Akt. Kılıç, 2006).

Bilişsel yük kuramında, öğretim materyallerinin öğreneni üç bağımsız bilişsel yük kaynağı ile etkilediği öne sürülmektedir (Paas, Renkl ve Sweller, 2003; Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003; Sweller ve diğerleri, 1998). Bunlar; içeriğin yapısından kaynaklanabilecek içsel bilişsel yük (intrinsic cognitive load), içeriğin düzenlenmesi sürecinde ortaya çıkabilecek dışsal bilişsel yük (extraneous cognitive load) ve şema oluşumu sürecinde oluşabilecek etkili bilişsel yük (germane cognitive load) (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005).

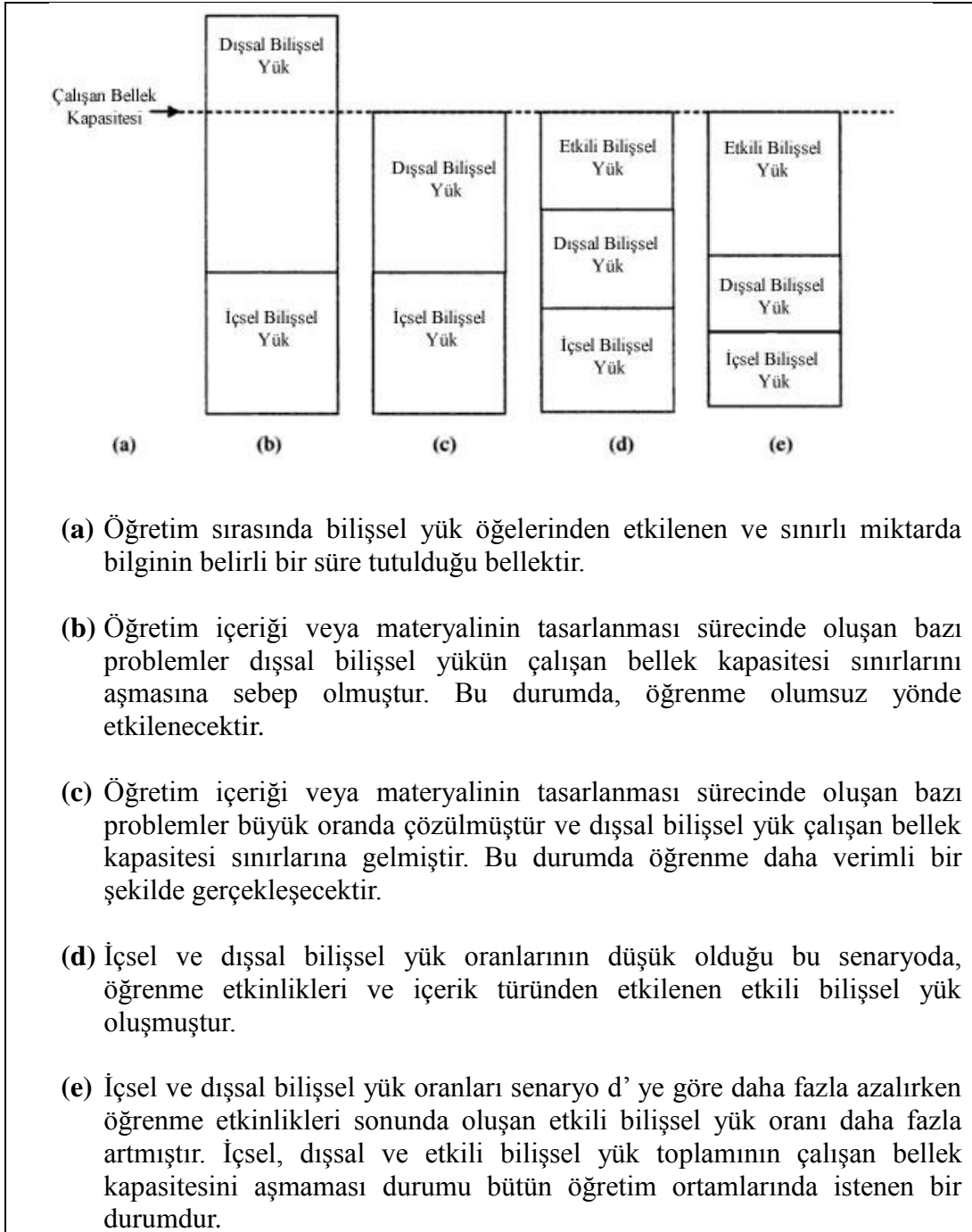
İçsel bilişsel yük, öğrenilmesi gereken konunun ya da öğrenmeye yardımcı olan materyalin kendine özgü ve öğretim tasarımcıları tarafından doğrudan kontrol altına alınamayan, öğrenilmesi zor olan içeriğe bağlı olarak çalışan bellekte oluşan yük olarak tanımlanmaktadır (Whelan, 2002; Akt. Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). İnsanın doğası gereği öğrenmesi gereken birçok konu olmasından veya öğrenilen bilginin karmaşık olmasından dolayı içsel bilişsel yükün yüksek olacağı savunulmaktadır. Sweller (1994, Akt. Doolittle ve diğerleri, 2004), öğrenme öğeleri arasındaki etkileşim miktarının içsel bilişsel yükü etkileyen kritik bir faktör olduğunu ileri sürmektedir.

Dışsal bilişsel yük iyi tasarlanmamış öğretim materyalleri ve iyi olmayan öğretim tasarımı sonucunda ortaya çıkan, öğrenilecek konu ile ilgisi olmayan ve öğretim tasarımcıları tarafından kontrol altına alınabilen, toplam bilişsel yükü etkileyen önemli bir yüküdür. Örneğin, bir metin ve bu metne ait canlandırma bulunan bir öğretim etkinliğinde, eğer metin ve canlandırma eşzamanlı olarak sunulmazsa dışsal bilişsel yük artmaktadır (Moreno ve Mayer, 1999). Dışsal bilişsel yük, tasarlanan öğrenme ortamı, uygun olmayan, gereksiz bilgileri ya da bilgi işleme sürecini olumsuz yönde etkileyen diğer materyalleri içeriyorsa yüksek olabilmektedir.

Etkili bilişsel yük, zihinsel yapıların oluşması ve düzenlenmesini sağlayan süreçlerde ortaya çıkan, dışsal bilişsel yük gibi öğretim tasarımından etkilenmeyen, ancak öğretim tasarımcıları tarafından kontrol altına alınabilen bir yüküdür. Etkili bilişsel yük, şema oluşumuna yardımcı olan, öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinliklerle ilişkili bir yük olarak tanımlanmaktadır (Mann, 2005). Öğrenme etkinlikleri ve içerik türü etkili bilişsel yük düzeyini belirlemede önemli iken bu yük öğrenmeyi de artırabilmektedir.

İçsel, dışsal ve etkili bilişsel yük, öğretim sırasında öğreneni etkileyen toplam çalışan bellek kapasitesini etkilemektedir. Bu nedenle içsel, dışsal ve etkili bilişsel yüklerin toplamı çalışan bellek kapasitesini aşmamalıdır (Anglin ve diğerleri, 2004; Barron, 2004; Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003; Akt. Kılıç, 2006).

Çalışan bellek kapasitesi ve bilişsel yükün üç ögesi olan içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük arasındaki ilişkiye ait farklı senaryolar ve açıklamaları Şekil 2’de gösterilmektedir.



**Şekil 2. Çalışan Bellek Kapasitesi ve Bilişsel Yükün Üç Ögesi Arasındaki İlişki Senaryoları (Doolittle, McNeill, Terry ve Scheer, 2005)**

Bilişsel yük öğeleri toplamının çalışan bellek kapasitesini aşmaması için öğretim tasarımcıları, dışsal bilişsel yükü azaltmak gerektiğini vurgulamakta ayrıca alternatif öğretim tasarımları ve süreçlerini önermektedirler. İçsel bilişsel yük düzeyi yüksek olduğu zaman, dışsal bilişsel yükünde bu yük üzerine eklenmesi oldukça önem taşırken öğretim içeriği ya da materyalin tasarlanması sürecinde oluşan bazı problemler dışsal bilişsel yükün çalışan bellek kapasitesi sınırlarını aşmasına sebep olmuştur (Şekil 2-Senaryo b). İçsel bilişsel yük düzeyine daha düşük düzeyde dışsal bilişsel yük miktarının eklenmesi toplam çalışan bellek kapasitesinin aşılmamasına neden olmuştur (Şekil 2-Senaryo c). Dolayısıyla öğretim tasarımcıları, öğrenilecek olan içeriğin zor olması durumunda bilişsel yükü azaltmak için daha fazla çaba harcamak durumundadırlar.

İçsel, dışsal ve etkili bilişsel yük, öğretim sırasında öğreneni etkileyen toplam çalışan bellek kapasitesini etkilemektedir. Bu nedenle içsel, dışsal ve etkili bilişsel yüklerin toplamı çalışan bellek kapasitesini aşmamalıdır (Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003) (Şekil 2-Senaryo d).

Dışsal bilişsel yük düzeyinin en az seviyede tutulmasına yönelik yapılan araştırmaların sonuçlarına göre önerilen çoklu ortam tasarım ilkelerinin kullanılması gerekmektedir. İçsel bilişsel yükün sabit olduğu varsayılan durumlarda, dışsal bilişsel yükün kullanılan bu ilkelerle başarılı bir şekilde azaltılması, etkili bilişsel yükün artması ile sonuçlanmaktadır (Paas, Renkl ve Sweller, 2003; 2004). Öğretim tasarımı sürecinden etkilendiği, tasarımcının kontrolü altında olduğu belirtilen dışsal ve etkili bilişsel yük arasındaki fark,

dışsal bilişsel yükün öğrenmeyi engellemesi, etkili bilişsel yükün ise öğrenmeyi artırmasıdır. Bu nedenle dışsal bilişsel yük öğretim tasarımı sürecinin etkili şekilde yapılandırılması ile azaltılarak, şema oluşumuna yardımcı olan etkili bilişsel yük için daha fazla yer kalmasına ve zihinsel yapıların rahatlıkla oluşturulabilmesine olanak verilmelidir. Öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinliklerden etkilenen etkili bilişsel yük ile zihinsel yapıların oluşması ise içsel bilişsel yük düzeyinin azalmasını sağlamaktadır (Şekil 2-Senaryo e).

Burada önemli olan, toplam bilişsel yükün çalışan bellek kapasitesini aşarak aşırı bilişsel yüklenmenin olmaması ile birlikte beklenen öğrenmenin gerçekleşmesidir. Bu nedenle araştırmacıların çoklu ortamları tasarlarken resim, grafik ve animasyonları nasıl kullanmaları gerektiğini, bilişsel yük kuramını göz önünde bulundurarak incelemeleri, öğrenme süreçlerinin etkili ve verimli olabilmesi için önem taşımaktadır (Anglin ve diğerleri, 2004; Barron, 2004; Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003; Akt. Kılıç, 2006).

### **1.2.1. İçsel Bilişsel Yük**

İçsel bilişsel yük, bir görevi tamamlarken gereken çalışan bellek yükünü göstermekte olduğu ve öğretim tasarımcılarının doğrudan kontrolü dışındadır. Sweller'a (1994, Akt. Doolittle ve diğerleri, 2004) göre, öğrenme öğeleri arasındaki etkileşim miktarı içsel bilişsel yükü etkileyen kritik bir faktördür.



Öğrenme öğelerinin etkileşimi, öğrenme esnasında öğelerin birlikte eşzamanlı olarak öğrenilmesi gereken durumlarda oluşmaktadır. Örneğin, bir bilgisayar programlama dilinde söz diziminin öğrenilmesi oldukça yoğun içsel bilişsel yük gerektirmektedir. Çünkü sözcüklerin ve kural sıralarının öğrenilmesi için bunların çalışan bellekte eşzamanlı olarak tutulması gerekmektedir (Tindall-Ford, Chandler ve Sweller, 1997).

Çalışan bellekte eş zamanlı olarak işlenen öğelerin sayısı ve bunların birbirleri ile etkileşimleri çalışan bellek yükünü değiştirebilmektedir. Öğe, öğrenilecek herhangi bir konu olabilir ve genellikle şemalar öğelere karşılık gelmektedir. Örneğin, herhangi yabancı dile ait kelimeleri öğrenecek olan bir öğrenci için öğrenme süreci zor olabilmektedir. Ancak öğrencinin yabancı dile ait olan kelimeleri öğrenmesi sürecinde öğelerin birbirleriyle çok fazla etkileşimi olmayacağından dolayı içeriğin türünden kaynaklanan içsel bilişsel yük dışında fazla bir yük oluşmayacaktır.

Öğrenme sürecinde birbirleri ile etkileşmeyen öğeler eş zamanlı öğrenilmek yerine ayrı ayrı öğrenildiği zaman çalışan bellekte daha az öğe tutabilmektedir. Bu nedenle öğrenme esnasında çok fazla içsel bilişsel yük oluşmamakta ve dolayısıyla bu durum daha az çalışan bellek yükü oluşturacağı için öğrenme işi tam olarak gerçekleştirilebilmektedir. Öğe etkileşiminin yüksek olduğu öğrenme süreçlerinde öğelerin birlikte ve eş zamanlı olarak öğrenilmesi gerekmekte dolayısıyla bu durum aşırı bir içsel bilişsel yük oluşturmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Yüksek öğe etkileşimli içeriğin anlaşılabilmesi için

bütün öğelerin eş zamanlı olarak çalışan bellekte tutulması gerekmektedir. Bunun sonucu olarak da çalışan bellek üzerindeki içsel bilişsel yük artacaktır.

Öge etkileşimi ile oluşan içsel bilişsel yük, öğrenilecek içeriğin yapısı ve öğrenenin ön bilgisi arasındaki etkileşim sonucunda oluşmaktadır ve bu yük doğrudan öğretim tasarımından etkilenmemektedir. Öğretim tasarımının etkililik düzeyi, dışsal bilişsel yükün az ya da çok miktarlarda oluşmasına neden olmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998).

### **1.2.2. Dışsal Bilişsel Yük**

Dışsal bilişsel yük, öğretim içeriğinin tasarlanması sürecindeki etkinlikleri yansıtmaktadır ve öğretim tasarımcısının tasarım aşamasında kontrol edebileceği toplam bilişsel yükü etkileyen önemli bir değişkendir.

Tasarımda dikkat edilmesi gereken birçok nokta olsa da, özellikle çoklu ortam ile öğrenme çevrelerinde çalışan bellekte oluşan bilişsel yükün en uygun düzeyde tutulması için bazı öğretim tasarım ilkelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü Mayer'e (2001) göre, çoklu ortam ile öğrenmenin çoğu çalışan bellekte gerçekleşmektedir. Çalışan bellek kapasitesinin sınırlı olması nedeniyle, bu sınırların istenmeyen bilişsel yük ile yüklenmesi öğrenmenin olumsuz olarak etkilenmesine yol açabilmektedir. Örneğin, bir metin ve bu metne ait canlandırmanın bulunduğu bir öğretim etkinliğinde, eğer metin ve canlandırma

eşzamanlı olarak sunulmazsa dışsal bilişsel yük artmaktadır (Moreno ve Mayer, 1999). Bu nedenle bilişsel yük, öğretim tasarımcılarının üzerinde önemle durması gereken bir nokta olarak görülmektedir.

Bütün öğrenme çevrelerinde bilişsel yük oluşabilmektedir. Bu nedenle önemli olan bu yükün en uygun düzeyde tutulabilmesidir. Dışsal bilişsel yükün en uygun düzeyde tutulması için birçok araştırma yapılmış ve araştırmacılar birbirinden farklı öğretim tasarım ilkeleri önermişlerdir. Mayer (2001), çoklu ortam ile öğrenmede dışsal bilişsel yük düzeyini en az seviyede tutabilmek için aşağıda yer alan çoklu ortam tasarım ilkelerini önermiştir. Bunlar;

- 1) Çoklu Ortam İlkesi
- 2) Tutarlılık İlkesi
- 3) Biçem İlkesi
- 4) Aşırılık İlkesi
- 5) Sinyal İlkesi
- 6) Bölümlere Ayırma İlkesi
- 7) Yakınlık İlkesi

### **1.2.3. Etkili Bilişsel Yük**

Etkili bilişsel yük, şema oluşumuna yardımcı olan, öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinliklerle ilişkili olan bilişsel yüküdür (Mann, 2005). Etkili bilişsel yükü oluşturan bu süreçlerin içerisinde bulunmak yalnızca içsel ve dışsal

bilişsel yükün toplamı bireyin çalışan bellek sınırlarından daha az ise mümkün olabilmektedir.

Dışsal bilişsel yük gibi etkili bilişsel yük de öğretim tasarımcısı tarafından kontrol altına alınabilmektedir. Öğrenene sunulan içeriğin türü ve öğrenme etkinlikleri etkili bilişsel yük düzeyini belirlemede önemli faktörlerdendir. Bununla birlikte, dışsal bilişsel yük öğrenmeyi engellerken, etkili bilişsel yük öğrenmeyi artırabilmektedir. Ayrıca uygun öğretim tasarımları, dışsal bilişsel yük miktarını azaltırken aynı zamanda öğrencilerin dikkatini şemaların oluşturulmasına çektiği için etkili bilişsel yük miktarını artırabilmektedir.

Sonuç olarak; içsel bilişsel yük öğrenilen konunun ne olduğundan etkilenirken, dışsal bilişsel yük öğrenilen konunun içerik düzenlemesinin ve görsel tasarımının ne şekilde tasarlandığından, etkili bilişsel yük ise şema oluşumuna yardımcı olan öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinliklerden etkilenmektedir.

Her öğrenen kişi yeni bir içerikle karşılaştığı zaman birçok zorluk yaşayabilmektedir. İnsanın doğası gereği öğrenmesi gereken birçok içerik ve bu içerikler arasında oldukça yüksek etkileşimli öğelerin olmasından dolayı içsel bilişsel yük miktarları çok yüksek olabilmektedir. Bu nedenle, öğretimi gerçekleştirenler içsel bilişsel yükü kontrol altına alamayacakları için öğretim ortamlarını veya öğretim materyallerini tasarlarken öğrenende oluşabilecek dışsal bilişsel yük düzeyinin en az seviyede tutulmasını sağlayan ve hakkında birçok

araştırma yapılan öğretim tasarım ilkelerinden faydalanarak uygun öğretim tasarımları gerçekleştirmelidirler. Tasarlanan öğrenme ortamı, uygun olmayan bilgileri ya da bilgi işleme sürecini olumsuz yönde etkileyen diğer materyalleri içeriyorsa dışsal bilişsel yük yüksek olabilmektedir. Ayrıca bu tasarımları öğrenme sürecini destekleyen içerik ve etkinlikler ile zenginleştirerek içerikle ilgili şema oluşumuna yardımcı olmaları gerekmektedir. Çünkü etkili bilişsel yükün zihinsel yapıların oluşması ve düzenlenmesini sağlayan süreçlerde ortaya çıktığı söylenmektedir.

Çalışan belleğe aşırı bilişsel yüklenildiğinde beklenen öğrenme gerçekleşmemektedir. Bu nedenle araştırmacıların resim, grafik ve animasyonları nasıl kullanmaları gerektiğini, bilişsel yük kuramını göz önünde bulundurarak incelemeleri, öğrenme süreçlerinin etkili ve verimli olabilmesi için önem taşımaktadır (Anglin ve diğerleri, 2004; Barron, 2004; Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003; Akt. Kılıç, 2006). Böylece uygun tasarım ve birçok etkinlik ile hazırlanan öğrenme ortamlarında veya öğretim materyallerinde içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük miktarlarının toplamı çalışan bellek kapasitesini aşmayacağından dolayı öğrenme işi tam anlamıyla gerçekleşebilmektedir.

#### **1.2.4. Bilişsel Yük Kuramı ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Mayer ve Moreno (1998) ve Mousavi, Low ve Sweller (1995) tarafından aşırı bilişsel yükün azaltılması ile ilgili yapılan araştırmalarda, görsel ve sözel

bilginin fiziksel etkileşimi (bölünmüş dikkat etkisi-split attention effect), bilginin görsel ve işitsel olarak sunulması (biçem etkisi-modality effect) ve yazılı metinden vazgeçilmesi (aşırılık etkisi- redundancy effect) ile bilişsel yükün azaltılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Kalyuga, Chandler ve Sweller (1999), yetişkinler üzerinde yaptıkları araştırmada bilişsel yükü azaltmak için farklı görsel ve işitsel öğeleri kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, öğretim tasarımcılarına metin olarak sunulacak materyallerin; yazılı şekilde verilmesini değil sözel olarak verilmesi gerektiğini, hem yazılı hem sözel olarak verilmemesi gerektiğini ve yazılı şekilde sunulması gerekiyor ise renklendirme gibi özel işaretlemelerin kullanılması gerektiğini önermişlerdir. Çünkü yazılı olarak sunulan metin sözel olarak sunulduğunda, iki bileşen arasındaki ilişkilendirmenin çalışma belleğindeki görsel ve sözel kanalın birlikte kullanılması ile daha kolay gerçekleştirileceğini düşünmektedirler. Tindall-Ford, Chandler ve Sweller (1997) tarafından yapılan araştırmada da benzer önerilerde bulunulmuştur. Araştırma sonucuna göre, sözel ve görsel materyallerin birlikte kullanıldığı durumlarda öğrencilerin performansları yükselmiştir. Yapılan bu araştırmalar, kelimelerin yazılı olarak sunulması yerine sözel olarak anlatıldığı durumlarda algılamının daha yüksek olduğunu ve başarının arttığını göstermektedir (Barron, 2004; Akt. Kılıç Çakmak, 2007).

Mayer, Moreno, Boire ve Vagge (1999) tarafından yapılan bir araştırmada, aşırı bilişsel yüklenmenin başarıyı engelleyeceği sonucuna

ulaşılmasıdır. Araştırmada şimşegin oluşumunu ve otomobil fren sistemini anlatan animasyonlar kullanılmış, bu animasyonların öğrencilerin hatırlama ve transfer testlerindeki başarılarının etkilerine bakılmıştır. Araştırma sonucuna göre, aşırı bilişsel yüklenme öğrencilerin bilişsel etkinliklerinin ve zihinsel kaynaklarının etkilenmesine, azalmasına ve engellenmesine neden olabilmektedir.

Mayer, Heiser ve Lonn (2001) çoklu ortam materyallerini kullanırken dikkate alınması gereken bazı özellikler ile ilgili araştırma yapmışlardır. Yapılan bu araştırmada, çoklu ortamda kullanılan materyallerin anlama ve transfer etme üzerindeki etkileri incelenmiş, öğrencilere şimşek çakmasının oluşumu ile ilgili öyküler dinletilmiş ve animasyonlar gösterilmiştir. Araştırma sonucunda ise gereksiz açıklamalar ve konu ile ilgisi olmayan videoların kullanıldığı durumlarda bilişsel yüklenmenin olduğu, dolayısıyla hatırlama ve transfer puanlarının düştüğü görülmüştür.

Moreno ve Mayer (2002) tarafından, bilişsel yük kuramının üzerinde durduğu tekniklerden biri olan aşırılık etkisini (redundancy effect) test etmek amacıyla yapılan araştırmada, bilginin eşzamanlı olarak animasyon ve sözel ifadeyle sunulmasına ek olarak birde yazılı metin eklenmesinin gereksiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak; bilginin hem animasyon hem de yazılı metin ile birlikte verilmesi durumunda, öğrencilerin dikkatlerinin animasyon ve metin arasında bölünmesi olarak açıklanmıştır. Çünkü animasyon da yazılı metin de görsel algı kanalı tarafından algılanmaktadır. Araştırma sonucunda, aynı kanala hitap eden bileşenleri eş zamanlı sunmak yerine bilginin

sunumunda yazılı metnin değil sözel anlatımın tercih edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Flad (2002) tarafından, görev zorluk düzeyinin aşırı bilişsel yüklenmeye sebep olup olmadığı ile ilgili araştırma yapılmış ve araştırma sonucu, görev zorluk düzeyinin artmasının öğrencilerin harcadığı çabanın da artmasına ve bu durumun öğrenci üzerinde aşırı bilişsel yüklenmeye neden olduğunu göstermektedir. Görev zorluğu arttıkça, görevin başarıyla tamamlanması için gerekli olan zihinsel çabanın miktarı artmakta ve görevdeki zorluğa bağlı olarak performans düşmektedir.

Brünken, Plass ve Leutner (2004), bilişsel yük kuramı ve çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuramı temel alarak 10 bayan üniversite öğrencisi ile iki deneysel araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada; “sözel ve görsel öğrenme materyallerinin işitsel görsel sunumu, aynı materyallerin yalnız görsel sunumuna göre daha yüksek fonolojik bilişsel kapasite isteminde bulunmaktadır” ve “görsel- işitsel bilgi sunumuna ilgi çekici bir arka plan müziği eklendiğinde bu durum fonolojik bilişsel yükü artırmaktadır” olmak üzere iki hipotez araştırılmıştır. Yapılan birinci deneysel çalışmada birincil görev olarak sözel ve görsel şekilde hazırlanmış, insanın kan dolaşım sisteminin anlatıldığı 22 ekrandan oluşan çoklu ortam sunumu bulunmaktadır. İkincil görev olarak da bir program yardımıyla öğrenene 5-10 saniye aralıklarla tek tonda bir ses verilmiş ve öğrencinin bu sesi duyduğunda klavyenin aralık çubuğuna basması istenmiştir. Verilen ses tonu ve öğrencilerin verdiği tepki arasındaki gecikme süresi kaydedilmiştir. Birincil görev



başında ve sonunda yapılan test sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin toplam son-test puanlarının ön-test puanlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Aynı şekilde son-test puanları görsel ve görsel-işitsel olarak iki ayrı şekilde değerlendirildiğinde, sonuçların Mayer'in (2001) kanal ilkesini doğrular şekilde olduğu ve öğrencilerin görsel-işitsel puanlarının yalnız görsel puanlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. İkincil görev performanslarına bakıldığında, ikincil görev performansının arka plan müziği ve sözlü anlatımın eş-zamanlı yapıldığında düştüğü, yalnızca arka plan müziği kullanıldığında ise düşmediği görülmüştür. İkinci deneysel araştırma, birinci deneysel araştırmanın sonuçlarını doğrulamak için yapılmıştır ve elde edilen sonuçların birinci deneydeki sonuçları doğruladığı görülmüştür.

Price ve Catrambone (2004), bilişsel yükü azaltmaya ve öğrenmeyi artırmaya yönelik parça-bütün sunumu yönteminin etkililiğini test etmek amacıyla bu yöntemi istatistik öğretiminde kullanarak bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmadaki sonuçlar, Mayer ve Chandler'ın (2001), içeriğin bütün yerine parça olarak sunulmasının öğrencinin bilişsel yükten etkilenmeden daha tutarlı bir zihinsel yapı oluşturduğu sonuçlarına ters düşmektedir. Bunun nedeni olarak da araştırmacı, Mayer'in araştırmalarını daha çok fen öğretiminde ve çoklu ortam çevrelerinde düzenlemesine karşılık, bu araştırmanın istatistik öğretiminde ve kâğıt üzerinde yapılması şeklinde yorumlamıştır.

Moreno (2004), keşfetme temelli çoklu ortam çevrelerinde açıklayıcı ve düzeltici geri bildirim acemi öğrencilerin bilişsel yüklerinin azaltılmasına olan

etkilerine baktığı araştırmasında, hatırlama ve transfer puanları arasında açıklayıcı geri bildirim grubu lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kılıç ve Karadeniz (2004), hiper ortamlarda öğrencilerin bilişsel yüklenme ve kaybolma düzeylerini belirleyen bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma kapsamında iki ayrı uygulama geliştirilmiş ve birinci uygulama 259, ikinci uygulama ise 40 öğrenci ile yapılmıştır. Birinci uygulamada belirlenen hiper ortamda öğrencilere bir görev verilerek öğrencilerden bu görevi tamamlamaları istenmiştir ve öğrencilerin hiper ortamda verilen görevi tamamlama süreleri kayıt edilerek gerekli karşılaştırmalar yapılmıştır. Uygulama sonrasında, kaybolma ve bilişsel yük ölçekleri uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm, cinsiyet, bilgisayar ve internet kullanma düzeylerine ilişkin bilgiler de alınmıştır. İkinci uygulamada ise geliştirilen ayrı bir hiper ortamda öğrencilere 4 ayrı görev verilmiş ve bu görevlerin her birinden sonra bilişsel yük ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, bilişsel yük ve kaybolmanın öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm, cinsiyet ve bilgisayar kullanma düzeylerine göre değişmediği fakat öğrencilerin bilişsel yük puanlarının internet kullanma düzeylerine göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu bulgu, öğrencilerin internet kullanma düzeylerinin artması ile bilişsel olarak daha az yüklendiklerini, bilişsel olarak yüklenen öğrencilerin performanslarının bilişsel olarak yüklenmeyen öğrencilere göre daha düşük olduğunu ve görev tamamlama sürelerinin de daha fazla olduğunu göstermiştir.

Kablan (2005) tarafından, bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminde yazılı metin ve animasyonlara uygulanan mekânsal konumlandırma yaklaşımlarının (ekranda ayırma, ekranda bütünleştirme) bilişsel yük açısından karşılaştırıldığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, yazılı metin ve animasyonların mekânsal olarak bütünleştirme yaklaşımının, öğrencinin harcaması gereken zihinsel çabayı azalttığı ve öğrenmeye yarar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç (2006) tarafından, çoklu ortamlara dayalı öğretimde paralel tasarım ve görev zorluğunun üniversite öğrencilerinin başarılarına ve bilişsel yüklenmelerine etkisinin incelendiği bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, paralel ortamlarda ve paralel olmayan ortamlarda bilişsel yük puanları ve akademik başarıları arasında paralel ortamda çalışan öğrencilerin lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Sezgin (2009) tarafından, ölçme ve değerlendirme dersinde geçen istatistiksel kavramların öğretiminde kullanılmak üzere çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram ilkelerine göre geliştirilmiş olan öğretim yazılımının öğrencilerin hatırlama, kavrama ve uygulama düzeylerindeki akademik başarılarına, kalıcılığa ve bilişsel yük düzeylerine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram ilkelerine göre hazırlanan öğretim yazılımı ile gerçekleştirilen öğretimin, bilgisayar sunusuyla yapılan öğretime göre öğrencilerin toplam akademik başarıları üzerinde, hatırlama, kavrama, uygulama ve kalıcılık düzeyindeki akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğu, bilişsel

yüklerine daha az etki ettiği, öğretime daha verimli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

### **1.3. Bilişsel Yükün Ölçülmesi**

Bilişsel yük, bilgi işleme süreci ile ilgili olması ve çok boyutlu bir yapı olması nedeniyle doğrudan ölçülememektedir. Bu nedenle bilişsel yükü ölçmek için zihinsel çaba ölçümleri, fizyolojik ölçümler ve performansa dayalı ölçümler gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır.

Bilişsel yük ölçümünün, işin (öğrenme çevrelerinin) gerektirdiklerini etkileyen zihinsel yükü, zihinsel yüke maruz kalan öğrencinin öğrenmek için bilişsel kapasitesini kullanarak sarf ettiği emek olan zihinsel çaba boyutlarını ve her ikisinin etkisi ile ortaya çıkan performans oluşumunu içerdiği söylenmektedir. Yapılan birçok deneysel çalışmada bilişsel yük düzeyinin belirlenmesinde zihinsel çaba ve performansa dayalı ölçümlerin kullanıldığı görülürken zihinsel yük ölçümü kullanılmamıştır. Çünkü öğrenci üzerinde oluşan zihinsel yükün iş (öğrenme çevresi) ve öğrenci özellikleri arasındaki etkileşimden kaynaklandığı, yöntem açısından analitik yaklaşımlarla ölçülebileceği vurgulanmaktadır (Paas ve Van Merriënboer, 1994b).

Farklı kaynaklarda bilişsel yük ölçümünün analitik ve deneysel olmak üzere iki yöntem ile yapılabileceği belirtilmektedir (Linton, Plamondon ve Dick, 1989; Xie ve Salvendy, 2000, Akt: Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003).

Zihinsel yükü belirlemek amacıyla analitik yöntemler kullanıldığı zaman uzman görüşleri alınmakta ya da matematiksel modellemeler, görev analizleri ve iş analizleri gibi veri toplama teknikleri kullanılmaktadır. Bilişsel yük ölçümünde deneysel yöntemler kullanıldığı zaman ise öznel, fizyolojik, görev ve performansa dayalı teknikler kullanılarak veriler toplanmaktadır. Bilişsel yük kuramı üzerine çalışan araştırmacıların büyük çoğunluğu zihinsel çabayı ölçen deneysel tekniklere büyük ilgi göstermiş ve araştırmalarında genellikle bu teknikleri kullanmışlardır.

Öznel teknikler, “öğrenenler kendi bilişsel sürecinin farkındadır ve harcadıkları zihinsel çaba miktarını doğru şekilde rapor edebilirler” varsayımına dayanmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Öznel teknikler, öğrencinin bilişsel yük düzeyinin belirlenmesinde önemli rolü olan zihinsel çaba ölçümlerini kapsamaktadır. Bu ölçüm yönteminde öğrenene, bir öğrenme etkinliğini yürütürken ya da bir öğrenme materyalini anlamaya çalışırken ne kadar çaba harcadıkları sorulmaktadır ve bu tür tekniklerde genellikle anketler kullanılmaktadır.

Öznel tekniklere dayanan zihinsel çaba ölçümü ilk defa Paas ve Van Merriënboer (1994b) tarafından gerçekleştirilmiştir. Paas ve Van Merriënboer

(1994b) yaptıkları bu araştırmada zihinsel çaba düzeyini ölçmek amacıyla Bratfish, Borg ve Dornic (1972) tarafından geliştirilen ve verilen işin zorluk derecesini belirlemeye yarayan ölçeği zihinsel çaba ölçümüne uyarlamışlardır. Uygulanan bu ölçek ile zihinsel çaba algıları ölçülmüştür ve 1'den 9'a kadar "çok, çok düşük zihinsel çaba" dan "çok, çok yüksek zihinsel çaba" biçiminde derecelendirilmiştir (Akt. Kablan, 2005). Bu tür ölçekler, bilişsel yükteki göreceli küçük değişimlere duyarlı olduğu ayrıca bu ölçeklerin değerli ve güvenilir olduğu belirtilmektedir (Brünken, Plass ve Leutner, 2003; Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003; Akt. Kılıç, 2006). Özne tekniklerin yanı sıra nesnel yaklaşımlara dayanan fizyolojik teknikler ile de zihinsel çaba ölçümleri yapılmaktadır.

Fizyolojik teknikler, "bilişsel fonksiyonların fizyolojik ölçümler ile belirlenebileceği" varsayımına dayanmaktadır. Fizyolojik tekniklere bağlı olarak zihinsel çaba miktarını ölçmek için kalp hızı, beyin ve göz hareketleri dikkate alınmaktadır. (Sweller ve diğerleri, 1998). Paas ve Merrienboer (1994a) yaptıkları araştırmada zihinsel çaba miktarını ölçmek için kalp hızlarını değişken olarak fizyolojik teknik ölçeğinden yararlanmışlardır. Kalp hızları ile ilgili ölçümler, hassas olmayan ölçümler olabilirken göz bebeği hareketleri bilişsel yükü ölçmede daha hassas bir ölçüm olabilmektedir. Göz bebeği hareketleri hem gençlerde hem de yetişkinlerde bilişsel yükü tahmin etmek için kullanılır ve bilişsel yükün farklı aşamalarını ölçebilen fizyolojik bir tekniktir (Paas, Tuovinen ve diğerleri, 2003).

Bilişsel yük ölçümünde kullanılan diğer bir ölçüm ise görev ve performansa dayalı teknikler ile gerçekleştirilmektedir. Bilişsel yük ölçümünde

performans, bireyin doğru ya da yanlış sayısı, öğrenmede harcadığı süre ya da sınavda harcadığı süre olarak ifade edilmektedir (Paas ve Van Merriënboer, 1994b). Öğrencinin performansı öğretim esnasında ya da öğretim sonrası sınav aşamasında ölçülebilmektedir (Sweller ve diğerleri, 1998).

Görev ve performansa dayalı ölçümler, iki farklı görevin aynı anda verilmesi ile öğrenenin performansındaki değişiklikleri belirleyebilmek amacıyla yapılmaktadır. Bu süreçte ikinci görevdeki performansın, birinci görev tarafından yüklenen bilişsel yükün seviyesini yansıtması amaçlanmaktadır. Bilişsel yük puanları belirlenirken, öğrencilerin bir testte yaptıkları doğru sayısı, yanlış sayısı, görevi tamamlama süreleri ve görevi tamamlarken harcadıkları zihinsel çaba göz önünde bulundurulmaktadır. Bilişsel yükün hesaplanmasında harcanan zihinsel çaba ve performansın birlikte ele alınması, aşırı bilişsel yüklenmenin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Bilişsel yük kuramı ile ilgili yapılan araştırmalarda, başarı bilişsel yükün göstergesi olarak kabul edilmiş ve araştırmaların birçoğunda öznel tekniklere dayalı ölçümler kullanılmıştır. Diğer ölçme yöntemleri ise ölçeklerin uygulanması aşamasında yaşanan zorluklardan dolayı kullanılmamıştır. Paas, Tuovinen ve diğerleri (2003), bilişsel yükü ölçen araştırmalarda hangi ölçme tekniklerinin kullanıldığına dair verileri içeren 27 adet araştırmayı bir araya toplamışlardır. Bu araştırmalar kronolojik olarak Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1. Bilişsel Yükün Ölçüldüğü Araştırmalar ve Bilişsel Yükün Ölçümünde Kullanılan Ölçme Teknikleri (Paas, Tuovinen, Tabbers ve Van Gerven, 2003)**

<b>Yapılan Araştırmalar</b>	<b>Bilişsel Yük Ölçüm Tekniği</b>
Sweller (1988)	AY, İGT
Paas (1992)	DÖ9
Paas ve Van Merriënboer (1993)	DÖ9
Paas ve Van Merriënboer (1994b)	DÖ9, KHD
Cerpa, Chandler ve Sweller (1996)	DÖ9
Chandler ve Sweller (1996)	İGT
Marcus, Cooper ve Sweller (1996)	DÖ7, İGT
Tindall-Ford, Chandler, ve Sweller (1997)	DÖ7
Yeung, Jin ve Sweller (1997)	DÖ9
de Croock, Van Merriënboer ve Paas (1998)	DÖ9
Kalyuga, Chandler ve Sweller (1998)	DÖ7
Kalyuga, Chandler ve Sweller (1999)	DÖ7
Tuovinen ve Sweller (1999)	DÖ9
Paas ve Van Merriënboer (1994b)	DÖ9, KHD
Yeung (1999)	DÖ9
Kalyuga, Chandler ve Sweller (2000)	DÖ7
Kalyuga, Chandler ve Sweller (2001)	DÖ7
Kalyuga, Chandler, Tuovinen ve Sweller (2001)	DÖ9
Mayer ve Chandler (2001)	DÖ7
Pollock, Chandler ve Sweller (2002)	DÖ7
Stark, Mandl, Gruber ve Renkl (2002)	DÖ9
Tabbers, Martens ve Van Merriënboer (2002)	DÖ9
Tabbers, Martens ve Van Merriënboer (2002)	DÖ9
Van Gerven, Paas, Van Merriënboer, Hendriks ve Schmidt (2002)	DÖ9
Van Gerven, Paas, Van Merriënboer ve Schmidt (2002a)	DÖ9



<b>Yapılan Araştırmalar</b>	<b>Bilişsel Yük lm Tekniği</b>
Van Gerven, Paas, Van Merrinboer ve Schmidt (2002b)	GBT
Van Gerven, Paas, Van Merrinboer ve Schmidt (2002c)	D9, İGT
Van Merrinboer, Schuurman, de Croock ve Paas (2002)	D9

AY = Analitik Yöntem; İGT = İkincil Görev Tekniği; D = Derecelendirme leği (9' lu veya 7'li lek); KHD = Kalp Hızı Değişimi; GBT = Gz Bebeği Tepkileri.

Tablo 1'de görüldüğü gibi; 21 adet araştırmada bilişsel yükü ölçmek için yalnız derecelendirme leği, diğerlerinde ise fizyolojik ve performansa dayalı (ikili görev yöntemi, göz bebeği tepkileri ve kalp atış hızı değişimi gibi) teknikler, ayrıca derecelendirme leği ile birlikte ikili görev yöntemi ve kalp atış hızı değişimi ölçümleri kullanılmıştır.

Bilişsel yük kuramı ile ilgili yapılan araştırmalarda, performans ve harcanan zihinsel çabanın birlikte ele alınarak yapıldığı ölçümlerin, bu değişkenlerin ayrı ayrı ele alınarak yapılan ölçümlere göre daha hassas sonuçlar verdiği, bu yöntemin öğrenme sürecinde ve öğrenme ortamındaki bilişsel süreçlere karşı daha duyarlı olduğu söylenmektedir. Ancak bilişsel yük kuramı, ilgili değişkenleri ve ölçümlere yönelik kullanılan yöntem ya da araçların niteliği açısından henüz tartışılmaya devam edilen ve yeni gelişmelere açık olan bir kuramdır.

#### 1.4. Öğretimde Çoklu Ortam

Çoklu ortam, literatürde farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. Mayer (2001), çoklu ortamı; bir materyalin resim ve metinle desteklenerek, bir başka deyişle birden çok biçimde sunulması şeklinde tanımlamaktadır. Schwier ve Misanchuk (1994) çoklu ortamı, birbiriyle bütünleşmiş farklı kaynakları içeren bir öğretim programı, bilginin aynı anda metin, ses, video, grafik ve animasyonlar yardımı ile sunulmasını sağlayan araçlar bütünü olarak tanımlamaktadır. Horton (2000) ise çoklu ortamın metin, resim, ses ve hareketli resimlerin tek bir sayfada bir araya getirilmesi olduğunu belirtmektedir. Çoklu ortamlar, resim, video, ses, animasyon ve simülasyonların bir araya gelmesi ile oluşur (Rogers, 2001). Alessi ve Trollip (2001) çoklu ortamların, metin, konuşma, çizimler, fotoğraflar, müzik, animasyonlar ve sesli/sessiz videoları içerdiğini söylemektedirler (Akt. Kılıç, 2006). Çoklu ortam, belirli bir içeriğin sunumu için metin, grafik, canlandırma, fotoğraf, video ve ses gibi farklı sembol sistemlerinin birbirlerini tamamlayacak biçimde bütünleştirilmesidir (Aldağ ve Sezgin, 2003). Jonassen ve diğerleri (2003) çoklu ortamı, iletişim sürecinde birden fazla ortamın bütünleştirilerek sunulması olarak tanımlamaktadırlar. Newby ve diğerleri (2000), birçok araç (metin, grafik, resim, video, ses) içeren sistemlerin bilgisayar ortamında bir araya getirilerek oluşturulduğu ortamları çoklu ortam olarak tanımlarken, Smith (2002) çoklu ortamı; metin, ses ve resmin (grafiğin), yazılımlar gibi, bir dijital ortamda kaynaştırılmasıyla oluşan enformasyon ortamı olarak açıklamaktadır.

Çoklu ortamlar; metin, ses, grafik, animasyon, resim ve videoların bir araya getirilerek bilgisayar ortamında sunulması olarak tanımlanabilir. Bu ortamlar, yüksek etkileşim düzeyine sahiptir ve öğrenciler bu ortamlarda bilgiler arasında kendi isteklerine uygun şekilde gezinebilir ve öğrenmek istedikleri bilgileri seçebilirler (Lever-Duffy ve diğerleri, 2003). Bütün bu bileşenlerin bir araya getirilip, keşfederek öğrenmeye yardımcı olan çoklu ortama; öğretimsel ders yazılımları, PowerPoint sunuları, bilgisayarda hazırlanan sesli animasyonlar örnek verilebilir.

Çoklu ortamda etkileşim, öğrenmeyi kolaylaştıran önemli bir unsurdur. Öğrenen metin, ses, grafik, animasyon, resim ve videolar ile oluşturulan içerikten etkileşimli olarak faydalanabilmelidir. Mayer (2001), aktif öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin fiziksel olarak öğrenmeye katılması yerine zihinsel olarak katılması gerektiğini ve bilişsel aktivitelerin gerçekleşmesi için en etkili yolun etkileşimli uygulamalar olduğunu belirtmektedir. Kullanıcı, önceden belirlenmiş bir sıra içerisinde karşısına gelen görüntü ve sesleri hiçbir şey yapmadan izlemek yerine, bu bilgilere kendi kararları doğrultusunda istediği anda ve istediği sırada etkin bir şekilde katılabilmelidir (Sarı, 1993; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003). İyi tasarlanmış çoklu öğrenme ortamları, öğrenenin bilişsel olarak aktif olmasını destekleyebilir. Öğrenenin bilişsel olarak aktif olduğu öğrenme ortamlarında öğrenme daha kalıcı olmakta ve bilgiler yeni durumlara transfer edilebilmektedir (Mayer, 2001).

Çoklu ortamlar, öğretim tasarımcılarının etkili öğretim materyalleri geliştirmesine imkân sağlamaktadır. Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında içeriğin düzenlenmesi ve güncellenmesi, geleneksel öğretim materyallerine göre daha kolay yapılabilmektedir (Najjar, 1996; Akt. Sezgin, 2009). Tepegöz, teyp, slayt makinesi gibi geleneksel öğretim araçları ile yapılan sunularda genellikle düz anlatım kullanılmakta ve bu durumda öğrencilerin derse ve konuya olan ilgileri zamanla azalabilmekte, dikkatleri dağılabilmektedir. Etkileşimli çoklu ortam materyallerinin kullanıldığı öğretimlerde ise öğrenciler canlandırmalara, ses ve görüntülere anında ve istedikleri sırayla ulaşabilmekte, böylelikle hem öğretmen hem de öğrenciler için daha zengin bir öğrenme ortamı yaratılmış olmaktadır (Sarı, 1993; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003). Yapılan araştırmalar, bilgisayar temelli çoklu ortamların geleneksel sınıf ortamlarına göre bilginin daha iyi öğrenilmesini sağladığını göstermektedir (Bagui, 1998; Akt. Kılıç, 2006).

Çoklu ortamlar, bütün bilgi parçalarına özgürce erişim ve bilgiyle etkileşim kurma olanağı sağlamaktadır (Rogers, 2001). Çoklu ortamlarda öğrenme kontrolü öğrenende olabilmekte, öğrenciler kendi yetenek, hız ve ihtiyaçlarına göre öğrenme imkânı bulabilmektedirler. Böylece öğrencilerin öğrenme istekleri ve motivasyonları artarak öğrenme süreci daha etkili olabilmektedir. Ancak çoklu ortamların sağladığı yararlar, uygun olmayan tasarımlar kullanıldığı zaman azalabilmekte ya da dezavantaja dönüşebilmekte sonuç olarak da öğrenende aşırı bilişsel yüklenme oluşabilmektedir. Uygun olmayan tasarımlar ve yapılar bu ortamların sahip olduğu potansiyelin ortaya çıkmasını engelleyebilmektedir (Otter ve Johnson, 2000; Akt. Kılıç, 2006).

Forcier ve Descy (2002), çoklu ortam sunumlarının; aktif öğrenme, yaratıcılık, işbirliği, kontrol, geribildirim, bireysel öğrenme ve birden fazla duyuya hitap etme gibi birçok avantajlarının olduğunu ve çoklu ortamların en önemli ayırt edici özelliğinin ise birden fazla duyuya (göze ve kulağa) aynı anda hitap edebilmesi olduğunu belirtmektedir (Akt. Sezgin, 2009). Najjar'a (1996) göre, çoklu ortam birden fazla duyuya hitap ederse, içeriğin ikili olarak (görsel ve sözlü) kodlanmasına katkıda bulunursa ve basitten karmaşığa düzenlenirse bireylerin öğrenmesine yardımcı olmaktadır (Akt. Sezgin, 2009).

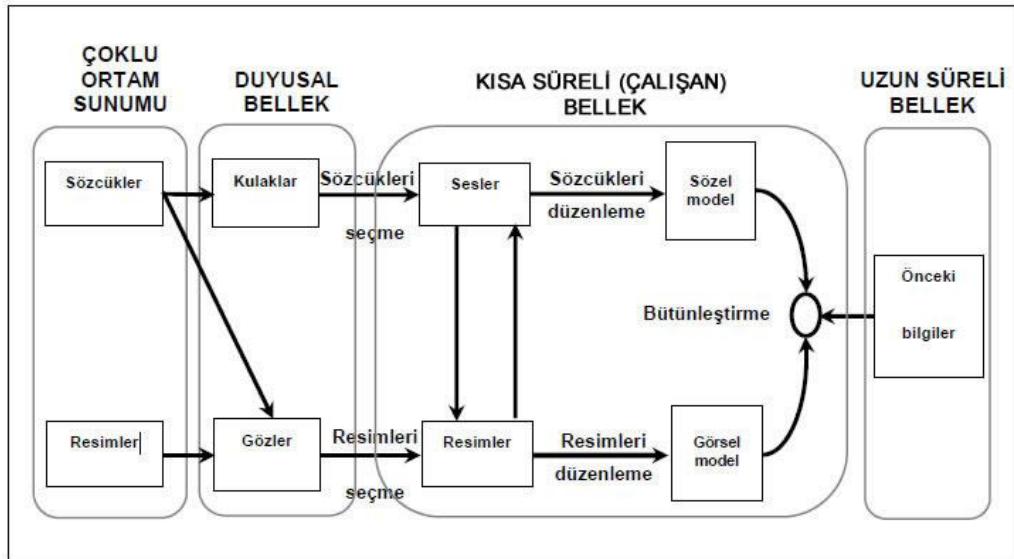
### **1.5. Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram**

Mayer (2001), öğretim ve çalışan bellek arasındaki ilişkinin anlamlılığını belirlemenin, öğretimin çoklu öğrenme ortamında yapılması ile mümkün olabileceğini ve çoklu ortam ile öğrenmenin çalışan bellekte gerçekleştiğini öne sürerek buradan hareketle Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram'ı (Cognitive Theory of Multimedia Learning) geliştirmiştir. Bu kuramın temelini İkili Kodlama Kuramı (Clark ve Paivio, 1991; Paivio, 1986) (bk. Bölüm I, 1.5.1.), Baddeley'in Çalışan Bellek Modeli (Baddeley, 1986, 1992, 1999) (bk. Bölüm I, 1.5.2.) ve Bilişsel Yük Kuramı (Chandler ve Sweller, 1991; Sweller, 1999) (bk. Bölüm I, 1.2.) oluşturmaktadır (Mayer, 2001).

Kuram üç temel varsayıma dayanmaktadır (Mayer, 2001; Akt: Doolittle ve diğerleri, 2005):

1. Görsel ve işitsel bilgiler ayrı bilgi-işleme kanalları vasıtası ile işlenir (İkili Kanal Varsayımı).
2. Her bir bilgi işlem kanalı sınırlı kapasiteye sahiptir (Sınırlı Kapasite Varsayımı).
3. Bilginin farklı kanallarda işlenmesi, uygun zihinsel modelleri yapılandırmak için tasarlanmış aktif bilişsel bir süreçtir (Aktif İşlemci Varsayımı).

Mayer (2001), çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'a göre sözel ve sözel olmayan öğelerin duyuşal bellekte, çalışan bellekte ve uzun süreli bellekte işleme süreçlerini Şekil 3'te görüldüğü gibi modellemiştir. Kuram'a göre çoklu ortamlarda bilginin sunulması, algılanması ve işlenmesi için gerekli olan bilişsel süreçler, bilginin yapılandırılma yolları şekilde gösterilmektedir.



**Şekil 3. Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram'ın Dayandığı Model (Mayer, 2001).**

Çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'ın dayandığı model, bilgi işleme sürecinde bilgileri seçme, bilgileri düzenleme ve bilgileri bütünleştirme olmak üzere üç önemli bilişsel işlev üzerine odaklanmaktadır (Mayer, 2001). Mayer'e (2001) göre, materyalde sunulan sözcük ve görsellerden konu ile ilgili olanların dikkat yardımı ile seçilerek kısa süreli belleğe alınması seçme, seçilen sözcük ya da görsellerin düzenlenmeleri organize etme, seçilen materyallerin var olan bilgilerle ilişkilendirilmesi de bütünleştirmedir. Öğrenen, gelen uyarıcıları duyuusal bellekte seçerek (sınırlı kapasite varsayımı) işitsel-sözel ve görsel-resimsel kanallara almakta (ikili kanal varsayımı) ve son olarak seçilen sözcükleri, resimleri organize ederek var olan bilişsel yapısı ile bütünleştirmektedir (aktif işlemci varsayımı) (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005).

Çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'ın dayandığı modelin ilk adımı, çoklu ortam çevresinden ilgili sözcükleri seçmektir. Bu adımda seslendirilmiş sözcüklerin kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrenenin kulağına gelen sesler arasından dikkatini çekenleri sözel işleyen belleğine alması sürecinden bahsedilmektedir. Öğrenme ortamında basılı sözcükler bulunuyor ise öğrenen, gözleri aracılığıyla dikkatini çeken sözcükleri kısa süreli belleğine almaktadır. Her iki duyu organı da sözcüklerin sözel kanalda işlenmesine aracılık etmektedir.

Çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'ın dayandığı modelin ikinci adımı olan çoklu ortam çevresinden ilgili resimleri seçmede, duyu organı değişerek kulağın yerini göz almaktadır. Bu adımda, öğrenme ortamında göz ile

algılanan görsel materyallerin arasında öğrenenin dikkatini çekenlerin işlenmek üzere kısa süreli belleğe alınmaları ifade edilmektedir.

Üçüncü adım olan seçilen sözcüklerin yeniden düzenlenmesinde, seçilen sözcüklerin işlenerek sözel model hale getirilmesinden bahsedilmektedir. Öğrenen, seçtiği sözcükleri kısa süreli belleğini kullanarak anlamlı bir bütün haline getirip sözel bir model elde etmektedir. Bu işlem sırasında sözel kanal kullanılmaktadır. Bu kanalda sözcükler arasında bağlar (neden-sonuç zinciri gibi) kurularak sözel bilgi yapıları oluşturulmaktadır.

Çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'ın dayandığı modelin dördüncü adımı; seçilen resimlerin yeniden düzenlenmesidir. Bu aşamada, görsel yollarla ulaşan resimler arasından seçilenler neden-sonuç zincirine benzer bağlantılar ile kısa süreli bellekte işlenerek düzenlenmektedir.

Çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'ın dayandığı modelin son adımı; yeniden düzenlenen sözcükleri ve resimleri önceki bilgilerle bütünleştirmektir. Bu aşamada, iki farklı kanalda işlenen bilgilerin hem birbirleriyle hem de uzun süreli bellekte var olan önceki bilgilerle bütünleştirilmesinden söz edilmektedir. Bütünleştirme işlemi görsel ve sözel kanalda (kısa süreli bellekte) oluşmakta, uzun süreli bellekte saklanan ilgili bilgiler de kısa süreli belleğe gelerek bu yapılarla bütünleşmektedir. Bu noktada, çoklu ortam materyallerinin öğrenenler için önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü hem sözel hem de görsel kanallarda işlenen bilgi bütünleştirildiğinde bilginin transferi



ve kalıcılığı artmaktadır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Çoklu ortam ile öğrenmede başarılı olabilmek için bu beş adımın koordineli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir (Mayer, 2001).

### **1.5.1. İkili Kodlama Kuramı**

İkili Kodlama Kuramı, Sembolik Bellek Sistemleri'nin yapısal ve işlevsel özelliklerine ilişkin bir dizi varsayım üzerine kurulmuştur. Kuramın temel varsayımı şudur: Biliş; dil ile sözel olmayan nesnelere, olaylar hakkındaki bilgileri sembolize etmek ve işlemek amacıyla, bireysel deneyimlere paralel olarak gelişen, birbirinden farklı ve biçime özel, birbirinden bağımsız olmasına karşın birbiriyle ilişkili, sözel ve sözel olmayan iki sembolik sistem tarafından oluşturulmuştur (Paivio, 1991; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003).

İkili kodlama kuramı, sözel ve sözel olmayan kodlamalar sisteminin yapısal ve fonksiyonel özelliklerine dayanarak bilginin nasıl işlendiğini, kodlandığını ve hatırlandığını tanımlamaktadır (Paivio, 1971; Akt. Pekdağ, 2010).

İkili kodlama kuramına göre insanlar, görsel ve sözel bilgiler için ayrı bilgi işleme sistemlerine sahiptir, görsel ve sözel materyaller farklı işleme sistemleri içerisinde işleme tabi tutulmaktadır (Mayer, 2001). Bu kuram, bilginin sunulma şekli üzerinde durmakta ve sözel materyallerin (yazılı ya da sözlü metin) sözel kanalda ve görsel materyallerin (resimler, grafikler vb.) ise görsel kanalda

işlendiğini belirterek görsel ve sözel materyallerin birlikte sunulmasının öğrenme üzerinde daha etkili olduğunu belirtmektedir.

İkili kodlama kuramı, bellekte tutmada resimlerin kelimeler üzerine olan üstünlüğünü de açıklamaktadır. Kurama göre bir öğrenme ortamındaki bilgi, öğrenen tarafından algılandıktan sonra sembolleştirilip kodlanmakta ve bellekte saklanmaktadır. Kelimeler sadece işitsel sistem içerisinde işlenir ve kodlanırken, resimler ise işitsel ve görsel sistemler içerisinde işlenmekte ve kodlanmaktadır (Weil-Barais, 1999; Akt: Pekdağ, 2010). Eğer duyular yoluyla algılanan bilgi, bu iki kanalda beraberce işlenirse, hatırlanması tek kanalda işlenen bilgilere göre daha kolay olmaktadır (Najjar, 1996; Akt. Sezgin, 2009). Najjar'a (1996) göre çoklu ortam, birden fazla duyuya hitap ederse, içeriğin ikili olarak (görsel ve sözlü) kodlanmasına katkıda bulunursa ve basitten karmaşığa düzenlenirse bireylerin öğrenmesine yardımcı olabilir (Akt. Sezgin, 2009).

Kurama göre, sözcük ve resimlerin bağımsız görsel ve sözlü kodları harekete geçirdiği söylenmektedir. Sunulacak içerikte çok fazla resim varsa, öğrenen bu bilgiyi hem sözlü hem de görsel izi kullanarak uzun süreli belleğine kodlayabilmektedir. Bu birden fazla olan kodlama işlemi bellekten tekrar çağırma olasılığını arttırmakta ve görsel ya da sözlü izden biri kaybolursa bir diğeri rahatlıkla kullanılabilir (Rieber, 1990; Akt: Pekdağ, 2010). Örneğin, köpek sözcüğü işitsel sisteme kodlanırken; görsel formda köpek görüntüsü ve işitsel formda köpek havlamaları görsel sisteme kodlanmaktadır (Aldağ ve Sezgin, 2002). İkili kodlama kuramı'nın en temel ilkesi; bireylerin, bilgilerin görsel

zihinsel sembolleri ve işitsel zihinsel sembolleri arasında ilişki kurduklarında yalnızca görsel ya da yalnızca işitsel sembollere göre daha kolay hatırlaması ve transfer edebilmesidir (Kearsley, 2006; Mayer, 2001). Bu nedenle kuramın, insanların bilgileri iki farklı kanaldan algılamasına sebep olmadan, çalışan bellekte bilişsel yüklenmenin azalmasına yardımcı olduğu söylenebilmektedir.

### **1.5.2. Baddeley'in Çalışan Bellek Modeli**

Baddeley, kısa süreli bellek yerine çalışan bellek kavramını kullanmaktadır. Baddeley'e (1992) göre çalışan bellek, işitsel ve görsel kanallar yolu ile bilgiyi aldığı için bu kanallar birbirinden bağımsızdır. Sınırlı kapasite varsayımının temelini oluşturan Baddeley'in çalışan bellek modeline göre çalışma belleğinin, iki alt sistemden oluştuğu varsayılmaktadır. Bu sistemlerden birincisi, yazılı metin ya da resim gibi görsel bilgilerin algılandığı görsel alt sistem diğeri ise sözel metin ya da müzik gibi sesli bilgilerin algılandığı sözel alt sistemdir. Bu alt sistemlerin her ikisinin de sınırlı kapasiteleri bulunmakta ve gelen bilgiler birbirilerinden bağımsız olarak işlenebilmekte fakat biri diğeriindeki eksikliği karşılayamamaktadır. Çalışma belleğindeki her iki alt sistem için bilişsel yükün toplam miktarı belli bireyler için belli koşullarda içsel, dışsal ve etkili bilişsel yükün toplamı olarak tanımlanır (Kılıç, 2006).

### 1.5.3. Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri

Mayer (2001); çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuram'dan yola çıkarak, etkili çoklu öğrenme ortamını tasarlarlarken dikkat edilmesi gereken önemli ilkelerden söz etmektedir. Bu ilkeler:

1. Çoklu Ortam İlkesi (Multimedia Principle)
2. Tutarlılık İlkesi (Coherence Principle)
3. Biçem İlkesi (Modality Principle)
4. Aşırılık İlkesi (Redundancy Principle)
5. Sinyal İlkesi (The Signaling Principle)
6. Bölümlere Ayırma İlkesi (The Segmentation Principle)
7. Yakınlık İlkesi (Contiguity Principle)
  - 7.1. Uzamsal Yakınlık İlkesi (Spatial Contiguity Principle)
  - 7.2. Zamansal Yakınlık İlkesi (Temporal Contiguity Principle)

Sezgin (2009) yaptığı bir araştırmasında, çoklu ortam tasarım ilkeleri'nden bazılarının kullanılarak yapıldığı araştırmaları, bu araştırmalarda öğretilen içerikleri ve etki büyüklüklerini içeren verileri bir araya toplamıştır. Bu araştırmalar, tasarım ilkeleri, öğretilen içerik ve etki büyüklükleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2. Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri ile İlgili Yapılan Araştırmalar ve Etki Büyüklükleri (Sezgin, 2009)**

<b>Tasarım İlkeleri</b>	<b>Yapılan Araştırmalar</b>	<b>Öğretilen İçerik</b>	<b>Etki Büyüklüğü</b>
<b>1. Çoklu Ortam İlkesi</b>	Mayer ve Anderson (1992, Deney-1)	Bisiklet Pompası	1,90
	Mayer ve Anderson (1992, Deney-2)	Otomobil Fren Sistemi	1,67
	Mayer ve Anderson (1991, Deney-2)	Bisiklet Pompası	2,43
	Moreno ve Mayer (1999a, Deney-1)	Matematik Oyunu	0,47
<b>2. Uzamsal Birliktelik İlkesi</b>	Moreno ve Mayer (1999b, Deney-1)	Şimşek	0,48
<b>3. Zamansal Birliktelik İlkesi</b>	Mayer, Moreno, Boire, Vagge (1999, Deney-1)	Şimşek	1,96
	Mayer ve diğerleri (1999, Deney-2)	Otomobil Fren Sistemi	1,27
	Mayer ve Sims (1994, Deney-1)	Otomobil Fren Sistemi	0,83
	Mayer ve Sims (1994, Deney-2)	Dolaşım Sistemi	1,60
	Mayer ve Anderson (1992, Deney-1)	Bisiklet Pompası	1,61
	Mayer ve Anderson (1992, Deney-2)	Otomobil Fren Sistemi	1,33
	Mayer ve Anderson (1991, Deney-1)	Bisiklet Pompası	1,00
	Mayer ve Anderson (1991, Deney-2)	Bisiklet Pompası	1,05
<b>4. Özlülük/ Tutarlılık İlkesi</b>	Mayer, Heiser ve Lonn (2001,Deney-1)	Şimşek	0,55
	Moreno ve Mayer (2000, Deney-1)	Şimşek	1,56
	Moreno ve Mayer (2000, Deney-2)	Otomobil Fren Sistemi	0,90
	Mayer ve diğerleri (2001, Deney-3)	Şimşek	0,86
	Mayer ve diğerleri (2001, Deney-4)	Şimşek	1,03

<b>Tasarım İlkeleri</b>	<b>Yapılan Araştırmalar</b>	<b>Öğretilen İçerik</b>	<b>Etki Büyüklüğü</b>
<b>5. Kanal İlkesi</b>	Moreno ve Mayer (1999b, Deney-1)	Şimşek	1,06
	Moreno ve Mayer (1999b, Deney-2)	Şimşek	1,28
	Mayer ve Moreno (1998, Deney-1)	Şimşek	1,68
	Mayer ve Moreno (1998, Deney-2)	Otomobil Fren Sistemi	0,94
<b>6. Aşırılık İlkesi</b>	Mayer ve diğerleri (2001, Deney-1)	Şimşek	0,66
	Mayer ve diğerleri (2001, Deney-2)	Şimşek	0,88

Yapılan araştırmaların birçoğunda elde edilen etki değerinin 0.70 ve üzerinde olduğu tabloda görülmektedir. Elde edilen bu veriler, araştırmaların birçoğunda kullanılan çoklu ortam tasarım ilkeleri ile tutarlı ve anlamlı sonuçlar elde edildiğinin göstergesidir.

### **1.5.3.1. Çoklu Ortam İlkesi (Multimedia Principle)**

Bu ilkeye göre, içerik görseller ile desteklenerek sunulduğu zaman bireyler daha iyi öğrenmektedirler. Bir içeriğin, hem sözcükler ile hem de görseller ile açıklanması yalnızca sözcükler ile açıklanmasından daha etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda eğitimsel içerikler sadece metin olarak değil görseller (animasyon, video, fotoğraf, çizim, grafik, tablo) ile desteklenerek sunulmalıdır. Mayer'e (2001) göre öğrenenlerin sözel ve görsel sunumları aynı mesaj içerisinde bütünleştirebilmeleri daha kalıcı bir öğrenme oluşturabilmektedir. Örneğin, bir bisiklet lastiği pompasının çalıştığını gösteren bir canlandırmayı izlerken aynı zamanda konuyla ilgili açıklamaları dinleyen öğrenciler, yalnızca

aynı anlatımı dinleyen öğrencilere oranla problem çözüme ve transfer sorularına % 50 daha fazla yararlı çözümler üretmişlerdir (Mayer ve Anderson, 1991; Akt. Sezgin, 2009).

### **1.5.3.2. Tutarlılık İlkesi (Coherence Principle)**

Bu ilkeye göre, içerik mümkün olduğu kadar sade, açık, anlaşılır verilmeli, içerik ile birebir ilgisi olmayan görsel ve işitsel detaylar tasarıma dâhil edilmemelidir. Çünkü konu içerisinde verilen ekstra bilginin dikkat dağıtabileceği, ana konudan uzaklaşmaya neden olabileceği, parçalar arası bağlantı kurmayı güçleştirebileceği, öğrenenin bilişsel kapasitesini zorlayabileceği ve sonuç olarak da öğrenmeyi olumsuz etkileyebileceği söylenmektedir. Bu nedenle, konu dışı sözcükler, resimler, sesler dâhil edilmediğinde öğrenci daha iyi öğrenebilmektedir. Örneğin, Mayer ve diğerlerinin (1996) yaptıkları bir araştırmada, bir grup öğrenci şimşek oluşumuyla ilgili kısa ve özlü bir metin, diğer bir grupsa aynı metnin ayrıntılara daha fazla yer veren uzun bir halini okumuştur. Kısa ve özlü metni okuyan grup, ayrıntılı metni okuyan gruptan problem çözüme ve transfer testinde %50 daha başarılı olmuştur (Mayer ve diğerleri, 1996; Akt: Sezgin, 2009).

### **1.5.3.3. Biçem İlkesi (Modality Principle)**

Bu ilke, materyalde yer alan bilginin eş zamanlı olarak görsel ve sözlü biçimlerde sunulmasının görsel ve yazılı biçimde sunulmasına göre daha kolay, etkili ve kalıcı olabileceğini ileri sürmektedir. Görseller, yazılı metin yerine sesli metinler ile açıklandığı zaman öğrenme esnasında farklı bilgi işlem kanalları kullanıldığı için öğrenen üzerinde oluşabilecek bilişsel yük miktarı azalmakta ve daha verimli bir öğrenme gerçekleşmektedir. Bu durumda öğrenenler görselleri görsel çalışan belleklerinde, sesli ifade edilen sözcükleri de işitsel çalışan belleklerinde tutabilir, görsel ve işitsel bilginin farklı kanallardan işlendiği varsayımından hareketle bu kategoriler arasında rahatlıkla etkileşim kurarak gereksiz bilişsel yüklenmeye de engel olmuş olurlar. Örneğin, şimşegin oluşumunu açıklayan kısa bir öğretici yazılım kullanılarak yapılan araştırmada, öğretimin sözlü anlatım ve canlandırmalarla yapıldığı grubun hatırlama, kavrama ve kalıcılık puanlarının, öğretimin yazılı ifadeler ve canlandırmalarla yapıldığı gruba göre anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür (Mayer ve Moreno, 1998; Moreno ve Mayer, 1999b; Akt. Sezgin, 2009).

### **1.5.3.4. Aşırılık İlkesi (Redundancy Principle)**

Bu ilke, görselin sözlü anlatım ile birlikte sunulduğu ortamlarda, görsel, sözlü anlatım ve yazılı metnin birlikte sunulduğu ortamlara göre öğrenmenin daha



etkili gerçekleşebileceğini ileri sürmektedir. Görsel ve yazılı metin birlikte sunulduğu zaman her iki bileşende görsel algı kanalına hitap ettiği için öğrenenin dikkati görsel ve yazılı metin arasında bölünerek bu durum aşırı bilişsel yüklenmeye neden olabilmektedir. Burada aşırı bilişsel yüklenme oluşmaması için aynı kanala hitap eden bileşenleri birlikte sunmamanın gerekliliği vurgulanmaktadır. Örneğin, bir araştırmada şimşeğin oluşumunu açıklayan kısa bir öğretim yazılımı kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları, öğretimin canlandırma ve canlandırmayla ilgili sözlü anlatımın bulunduğu yazılımla yapıldığı gruptaki öğrencilerin hatırlama ve kavrama düzeylerinin, öğretimin canlandırma ve canlandırmayla ilgili yazılı metin ve sözlü anlatımın bulunduğu yazılımla yapılan gruptaki öğrencilerin hatırlama ve kavrama düzeylerinden anlamlı şekilde farklılaştığını göstermektedir (Mayer, Heiser ve Lonn, 2001; Moreno ve Mayer, 2002; Akt. Sezgin, 2009).

#### **1.5.3.5. Sinyal İlkesi (The Signaling Principle)**

Sinyal ilkesi, çoklu ortam ile öğrenme çevrelerinde öğrenenin bilgiyi anlamlı bir şekilde öğrenebilmesini desteklemek için görsel sinyallerin, işitsel sinyallerin ya da kısa açıklamaların olması gerekliliğini ileri sürmektedir. Öğrenenin dikkatinin çekileceği bu sinyaller ile öğrenme daha etkili bir şekilde gerçekleşmekte ve öğrenilenler daha akılda kalıcı olmaktadır. Örneğin; uçakların nasıl havalandığını anlatan kısa bir öğretici yazılım kullanılarak yapılan araştırmada, öğretimin dikkat çeken ses sinyalleri ve görsel sinyallerin (oklar, renk

vurguları) bulunduğu sözlü anlatımlı canlandırmalarla yapıldığı grubun hatırlama, kavrama ve kalıcılık puanlarının, öğretimin dikkat çeken, sinyaller (ses ve/veya görsel) bulunmayan sözlü anlatımlı canlandırmalarla yapıldığı gruba göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür (Mautone ve Mayer, 2001; Akt: Sezgin, 2009).

#### **1.5.3.6. Bölümlere Ayırma İlkesi (The Segmentation Principle)**

Bölümlere ayırma ilkesi, öğretim ortamı tek bölümden oluşan sözlü anlatımlı görseller yerine kullanıcı kontrolü altında ve kısa bölümlere ayrılmış sözlü anlatımlı görselleri içeriyor ise bu durumda daha etkili ve verimli bir öğretim ortamının oluşabileceği, bilgilerin daha kalıcı olabileceğini ileri sürmektedir. Bu nedenle çoklu ortam çevrelerinin düzenlenmesinde öğrenmenin anlamlı bir şekilde oluşabilmesi ve transfer edilebilmesi için, bilginin kısa bölümlere ayrılarak sunulması ve bunların kullanıcı kontrolünde seçilmesi sağlanmalıdır (Mayer, 2001). Örneğin, şimşegin oluşumunu açıklayan kısa bir öğretici yazılım kullanılarak yapılan araştırmada, öğretimin kullanıcı kontrollü ve 16 kısa bölümden oluşan sözlü anlatımlı canlandırmalarla yapıldığı grubun hatırlama, kavrama ve kalıcılık puanlarının, öğretimin tek bölümden oluşan sözlü anlatımlı canlandırmayla yapıldığı gruba göre anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür (Mayer ve Moreno, 2003; Akt: Sezgin, 2009).

### 1.5.3.7. Yakınlık İlkesi (Contiguity Principle)

Bu ilke; Uzamsal Yakınlık İlkesi (Spatial Contiguity Principle) ve Zamansal Yakınlık İlkesi (Temporal Contiguity Principle) olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

*Uzamsal Yakınlık İlkesi*, birbiriyle ilişkili sözcük ve resimlerin, sayfa ya da ekran üzerinde birbirine yakın olduğu ortamlarda uzak olduğu ortamlara göre daha etkili bir öğrenme ortamı sağlayacağını ileri sürmektedir. Örneğin, problem çözümünde transfer sorularına yararlı çözümler üretme deneyinde, bir grup öğrenci resimlerin hemen yanına altyazılı açıklamaların yerleştirildiği, bisiklet pompasının nasıl çalıştığını anlatan bir metin okumuştur. Diğer grup ise, resimlerin ve resme ait açıklayıcı yazıların ayrı sayfalarda sunulduğu aynı metni okumuştur. Birinci grup ikinci gruba oranla %75 daha başarılı bulunmuştur (Mayer, 1989; Mayer, Steinhoff, Bower ve Mars, 1995; Akt. Sezgin, 2009).

*Zamansal Yakınlık İlkesi*, birbiri ile alakalı sözlü anlatım ve görsellerin ardı ardına sunulması yerine eşzamanlı olarak sunulmasının öğrenmeyi olumlu etkileyeceğini ileri sürmektedir. Eş zamanlı sunumlarda bilgiyi ilişkilendirmek daha kolay olmaktadır. Örneğin, problem çözme ve transfer sorularına işlevsel çözümler üretmede, bisiklet pompasının nasıl çalıştığını dinlerken aynı zamanda ilgili canlandırmayı izleyen öğrenciler, canlandırmayı sözlü anlatım sonrasında

veya öncesinde izleyen öğrencilerden %50 daha başarılı bulunmuşlardır (Mayer ve Sims, 1994; Akt. Sezgin, 2009).

#### **1.5.4. Çoklu Ortam ile Öğrenmede Bilişsel Kuram ve Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Menne ve Menne (1972) yaptıkları çalışmada, 22 farklı sözcüğün, sadece ses, sadece görüntü ya da ses ve görüntünün bir arada sunulmasıyla öğrencilerin hatırlama düzeylerini ölçmüşlerdir. Bu sözcükler sunulduktan belli bir zaman sonra öğrencilerden hatırladıkları kelimeleri söylemeleri istenmiştir. Bu uygulama her öğrenci için üç ortamda da tekrarlanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin, görüp işittikleri ortama ait hatırladıkları kelime sayısının; sadece gördükleri ya da işittikleri ortamlara göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mayer ve Anderson (1991) yaptıkları deneysel araştırmalarında, öğrencilere fen bilimleri ile ilgili bir içeriği; canlandırma ve sözlü anlatım birlikte, önce sözlü anlatım, ardından canlandırma, yalnızca sözlü anlatım ve yalnızca canlandırma şeklinde sunmuşlardır. Araştırmada; canlandırma ve sözlü anlatım birlikte grubunun, önce sözlü anlatım, sonra canlandırma grubuna göre problem çözme transfer testinde daha iyi performans gösterdiği, canlandırma ve sözlü anlatım birlikte grubunun, yalnızca sözlü anlatım, yalnızca canlandırma ve kontrol grubuna göre problem çözme transfer testinde daha iyi performans gösterdiği

sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca önce sözlü anlatım, sonra canlandırma grubunun, canlandırma ve sözlü anlatım birlikte grubuyla sözel hatırlama testinde aynı performansı gösterdiği sonucuna da ulaşılmıştır.

Mayer ve Anderson'un (1992) çalışmasında, sadece metin, resim ve metin, animasyon ve sesli anlatım içeren üç farklı ortam oluşturulmuştur. Süreç içerisinde uygulanan testler sonucunda; resim ve metin ile animasyon ve sesli anlatımı içeren ortamların sadece metin ortamından daha etkili öğrenmeler oluşturduğu ve bu ortamda öğrenenlerin daha başarılı oldukları bulgularına ulaşılmıştır.

Mayer ve Sims (1994) yaptıkları çalışmada, bir gruba içerik aynı anda hem animasyon hem de sesli anlatım şeklinde, diğer gruba da içerik önce animasyon sonra sesli anlatım şeklinde sunulmuştur. Yapılan deneyler sonucunda, aynı anda hem animasyon hem de sesli anlatımın yapıldığı grup, önce animasyon sonra sesli anlatımın yapıldığı gruba göre problem çözme transfer testinde daha başarılı olmuştur.

Mayer, Steinhoff, Bower ve Mars (1995) araştırmaları için bilgisayar tabanlı öğrenme ortamında iki farklı yazılım kullanmışlardır. İlk yazılım, konuya ait ilişkili açıklama ve resimleri farklı ekranlarda sunarken, ikinci yazılım ilişkili açıklama ve resimleri aynı ekranda sunmaktadır. Bu iki farklı yazılımı kullanan iki ayrı gruba uygulanan test sonuçları arasında ilişkili açıklamaların ve resimlerin

aynı ekranda sunulduğu yazılımı kullanan öğrenenler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Harp ve Mayer (1997) araştırmalarında aynı konuyu anlatan iki farklı basılı materyal kullanmışlardır. Bu materyallerden ilki, konu ile ilgisi olmayan metin ve resimleri içerirken, ikincisi konuya ilişkin önemli noktalara ait bilgilerden oluşmuştur. Çalışma sonucunda, sadece konu ile ilgili bilgileri içeren materyali kullanan öğrencilerin, konu ile ilgisi olmayan metin ve resimleri içeren materyali kullananlara göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Mayer ve Moreno (1998) çalışan belleğin ikili işleme kapasitesini test ederek, çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kurama destek sağlama amacı ile yaptıkları araştırmada içeriği bir gruba eş zamanlı canlandırma ve sözlü anlatım şeklinde sunmuş, diğer gruba ise eş zamanlı canlandırma ve düz metin şeklinde sunmuşlardır. Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre, eş zamanlı olarak sunulan canlandırma ve sözlü anlatım grubunun hatırlama, eşleştirme ve transfer testi puanlarının, eş zamanlı olarak sunulan canlandırma ve düz metin grubunun puanlarına göre anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmüştür.

Baek ve Layne (1988), bilgisayarda düzenlenmiş üç farklı ortam oluşturmuş ve bu ortamlardan hangisinin öğrenmede daha etkili olduğunu araştırmışlardır. Öğrenenler, sadece metin, metin ve durağan grafik ile metin ve animasyondan oluşan ortamların birinde çalışmışlardır. Bu ortamlar öğrenenler tarafından kontrol edilebilmiştir. Öğrenenlere çalışma sonunda çoktan seçmeli ve

kısa cevaplı sorulardan oluşan bir sınav verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, animasyonla desteklenen metinle oluşturulmuş ortamın, diğer iki ortamdaki daha etkili öğrenmeler oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Raupers (2000), üniversite öğrencileri ile yaptığı araştırmada, geleneksel öğrenme ortamı ile çoklu ortam ile öğrenme ortamındaki kalıcılığı incelemiştir. Tasarlanan; grafik, metin, sesli anlatım ya da video film öğrenme ortamlarından birini seçen deney grubundaki öğrenciler, sözü edilen ortamı 40 dakika boyunca kullanmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenenler ise geleneksel öğrenme ortamında 40 dakika süren bir ders işlemişlerdir. Bu süreçten bir ay sonra uygulanan kalıcılık testi sonuçları deney grubundaki öğrencilerin daha kalıcı öğrenmelere sahip olduğunu göstermiştir.

Moreno ve Mayer (2000) animasyon ve metin ile animasyon ve anlatımdan oluşan iki farklı yazılımı kullanarak çalışmalarında, bu iki yazılımı kullanan gruplar arasında başarı yönünden bir fark olup olmayacağını gözlemlemişlerdir. Süreç sonunda animasyon ve anlatım içeren ortamda çalışan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sezgin (2002) yaptığı araştırmada, çoklu ortamda hazırlanan iki öğretim yazılımının oluşturduğu öğrenme ortamları ile geleneksel öğrenme ortamındaki başarı ve kalıcılığı incelemiştir. İki farklı deney grubundan ilki, hareketli resimlerle tasarlanan öğretim yazılımını, diğeri ise durağan resimlerle oluşturulan

öğretim yazılımını kullanmıştır. Kontrol grubu ise geleneksel öğrenme ortamında öğrenim görmüştür. Uygulanan son test sonucunda, deney gruplarının başarısının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Son testten on dört gün sonra yapılan kalıcılık testi sonuçları ise, hareketli resimlerin kullanıldığı öğrenme ortamında öğrenen öğrencilerin daha kalıcı öğrenmelere sahip olduğu gözlenmiştir.

Plass, Dorothy, Mayer ve Leunter (2003) araştırmalarında yabancı dil öğrenen öğrenciler ile çalışmışlardır. Basılı materyallerin kullanıldığı araştırmada, uygulanan test sonucunda yüksek yetenek grubundaki ilgili resimler ile desteklenmiş metinden öğrenenlerin sadece yazıdan oluşan metinden öğrenenlere göre daha yüksek puanlar aldıkları bulunmuştur. Aynı çalışmada düşük uzamsal kavramaya sahip öğrencilerin de ilgili resimler ile desteklenmiş metinden sadece yazıdan oluşmuş metine göre daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir.

McDonalds'ın (2003) yetişkinler üzerinde yaptığı çalışmada, deney grubunda etkileşimli çoklu ortam CD'si ile öğretim gerçekleştirilmiş; diğerleri alışlagelmiş geleneksel yöntem ile öğrenme süreci geçirmişlerdir. Çalışma sonunda, etkileşime açık çoklu öğrenme ortamlarının başarı üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır.

Asan (2003), 45 üniversite öğrencisi ile yaptığı çalışmada öğretmen adayları için, Okul Deneyimi dersinde kullanılmak üzere öğrenci merkezli ve etkileşimli, okul sistemlerini ve öğretim stratejilerini konu alan bir ders yazılımı geliştirmiştir. Deney grubunun öğrenme sürecinde etkileşimli ders yazılımı



kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemler kullanılarak öğrenme süreçleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen bulguların analizi sonucu, çoklu ortamın öğretmen adaylarının eğitiminde kullanılmasının, öğretmen adaylarının öğrenmelerini zenginleştirdiği ve motivasyonlarını yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır.

Serra (2007), 80 üniversite öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada çoklu ortamın, metin tabanlı bir materyalle yapılan öğrenme sürecine göre öğrenci üst bilişlerine (metacomprehension) etkisini araştırma konusu olarak ele almıştır. Çoklu ortamın bilgilerin kalıcılığı ve transferinde üstünlük sağladığı gibi, çoklu ortamda gerçekleşen üst biliş muhakemelerin, metin tabanlı bir materyal desteğiyle gerçekleştirilen öğrenme ortamlarında gerçekleşen üst biliş muhakemelerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Adulseranee (2007), sosyal bilgiler dersi kapsamında yaptığı çalışmada; metin, metin+resim, resim+ses ve metin+resim+ses öğelerini içeren öğrenme ortamları hazırlamıştır. Yapılan analizler sonucunda en yüksek başarı puanlarını metin+resim+ses öğeleri ile hazırlanan materyalle öğrenimlerini gerçekleştiren grup almıştır. Elde ettiği bulgular ile Mayer'in Çoklu ortam ile öğrenmede Bilişsel Kuramını ve çoklu ortamın bilgilerin kalıcılığını pozitif yönde etkilediği görüşlerini desteklemektedir.

Ardaç ve Ünal (2008) yaptıkları araştırmada, çoklu öğrenme ortamlarında kullanılan metin miktarı ile konu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.

Araştırmacılar, elde ettikleri bulgular sonucunda çoklu ortam tasarımıının konuya göre ve öğrenen özelliklerine göre düzenlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Kim ve Gilman (2008) Güney Kore'deki bir okulda öğrenenlerin İngilizce kelime öğrenmelerini artırmak için bir web tabanlı kendi kendine öğretim programında görsellerin, sesli metin ve grafik gibi çok ortam bileşenlerinin kullanımını araştırmışlardır. Araştırmada 6 öğrenme ortamı hazırlanmıştır. Bunlar; 1.Sadece metin, 2. Metin ve sözlü sunum, 3.Metin ve grafik, 4.Metin, sözlü sunum ve grafik, 5.Sadece sözlü sunum, 6.Grafik ve sözlü sunum içeren ortamlardır. Çalışmanın bulguları görsellerin kullanımının kelime öğrenimini olumlu yönde etkilediği ve başarı skorlarını artırmaya yardım ettiği fikrini desteklemiştir. Özellikle kelime tanımlarının resim ve grafiklerle sunulmasının, İngilizce kelime öğrenimini geliştirmek için oldukça etkili bir yol olduğunu ve ayrıca öğrencilerin, metinlerin grafiklerle sunulduğu ortamlarda daha motive olduklarını belirtilmiştir.

Zheng, McAlack, Wilmes, Kohler–Evans ve Williamson (2009), çoklu ortamların bilişsel yük, öz yetenek (self–efficacy) ve çok kurallı–problemleri (multiple–rule problems) çözme yetenekleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, çoklu ortam ile öğrenmede manipüle edici fonksiyonun sağlanması bilişsel yüklenmeyi azaltarak problem çözmeyi kolaylaştırdığı ve öz yetenekleri (self–efficacy) geliştirdiği ileri sürülmüştür.

Alan yazında çoklu ortam ile öğrenme hakkında yapılan çalışmalarda, 2000’li yıllarda web’in ve internetin etkisi görülmektedir. Web’in çoklu ortamı iletmeye ve etkileşime uygun bir araç olması, araştırmalara konu olmuştur. Ocak (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, Web tabanlı çoklu ortam araştırmaları tarih sırasına göre özetlenmiştir.

Zerger, Bishop, Escobar ve Hunter (2002) araştırmaları kapsamında teknoloji tabanlı dinamik bir yapısı olan coğrafya bağlamında, Web üzerinden sürekli erişilebilen, güncel bilgiler ve alıştırmalar içeren etkileşimli Coğrafi Bilgi Sistemleri (geographic information systems-GIS) modülleri geliştirmişlerdir. GIS, yüz yüze eğitimin yerine değil, derse destekleyici materyaller olarak kullanılmıştır. Sonuçta Web tabanlı çoklu ortamın hem kaliteyi hem de öğrenme kolaylığını artırıcı etkisi olduğu vurgulanmıştır.

Hong Kong Bilim ve Teknoloji Üniversite’sinde yapılan bir araştırmada (Kekkonen ve Moneta, 2002), programlamaya giriş dersinde web-tabanlı, etkileşimli, elektronik çoklu ortam materyallinin etkililiğini ölçmek üzere çevrimiçi ve yüz-yüze öğrenme ortamları, öğrenme ürünleri açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçta, dikkatlice tasarlanmış elektronik çoklu ortam modüllerinin üst düzey öğrenme ürünlerinin oluşmasını sağlayıcı koşullar yarattığı ileri sürülmektedir.

Kumta, Tsang, Hung ve Cheng’in (2003) 163 son sınıf tıp öğrencisi üzerinde yaptıkları araştırmada, hastalara yönelik problemleri konu alan Web

tabanlı çoklu ortamı, öğrenenlerin eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmek amacıyla tasarlamışlardır. Sonuçta, etkileşimli Web tabanlı çoklu ortamların tıp eğitiminde üst düzey bilişsel becerilerin kazandırılmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Schroeder (2006), web tabanlı eğitim yönetim sistemi olan Blackboard® yazılımını kullanarak programlama dersi ile ilgili çoklu öğrenme ortamı ve bir de metin tabanlı öğrenme ortamı geliştirmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde 60 üniversite öğrencisi üzerinde yapılan bu araştırmada, çoklu öğrenme ortamı ile metin tabanlı öğrenme ortamında yaşantı geçiren öğrencilerin başarı puanları arasında başarı puanları açısından bir farka rastlanmamıştır. Daha önceden Web tabanlı öğrenme konusunda deneyimi olan öğrenciler, deneyimi olmayan öğrencilere göre daha yüksek başarı puanları almışlardır.

Malezya'da üniversite 2. sınıf öğrencilerinden 19–24 yaş arasındaki 23 kişi üzerinde uygulanan araştırmada Teoh ve Neo (2007) öğrencilerin aktif ve bağımsız öğrenme yaşantıları geçirebileceği Web-tabanlı çoklu öğrenme ortamı geliştirmişler ve bu ortamın öğrenmeye etkisini incelenmişlerdir. Animasyon ve film dersi kapsamında kontrol grubu alışlagelmiş yöntemlerle öğrenme yaşantıları geçirirken, deney grubu Web-tabanlı çoklu ortam ile sürece katılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, çoklu ortamın öğrenmeye karşı motivasyonu artırdığı, öğrencilerinin öğrenci merkezli Web tabanlı çoklu öğrenme ortamlarına karşı tutumlarının olumlu olduğu anlaşılmıştır. Genel olarak iyi

düzenlenmiş bir Web tabanlı etkileşimli çoklu öğrenme ortamının, geleneksel öğrenme ortamlarına alternatif oluşturabileceği vurgulanmıştır.

Çoklu ortam, web tasarımı öğretiminde yüz yüze ve web tabanlı materyallerin kullanıldığı öğretim şeklinde etkili bir öğretimsel yaklaşımdır. Mackey ve Ho (2008), 41 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, web sayfası yapımını konu alan bir web tabanlı çoklu öğrenme ortamı geliştirmişlerdir. Araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır; Web Tabanlı Çoklu Ortam (Web-based Multimedia – WBMM) web sayfaları yapmayı öğretmede etkili olmuştur. WBMM'nın öğrencilerinin algıladıkları öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Web ortamının kolaylığı ile algılanan öğrenme arasında pozitif yönde yüksek ilişki olduğu görülmüştür.

## **1.6. Öğrenme Yönetim Sistemi**

Ulusal alanyazında Learning Management System kavramının karşılığı olarak Öğrenme Yönetim Sistemi, Öğrenim Yönetim Sistemi, Öğretim Yönetim Sistemi, Ders Yönetim Sistemi ve Eğitim Yönetim Sistemi kavramları kullanılmaktadır. Bu çalışmada söz konusu kavramın karşılığı olarak “Öğrenme Yönetim Sistemi” kullanılacaktır.

Geleneksel eğitim sisteminin en belirgin özelliği, eğitmen ve öğrencinin yüz yüze iletişim kurmasıdır. Bu tip eğitim genel olarak öğrencilerin farklı zekâ

ve öğrenme yetenekleri yerine grubun genel seviyesine göre düzenlenmektedir. Ancak ideal olan her öğrencinin kişisel özellikleri dikkate alınarak hazırlanan ders içerikli eğitim sistemidir. Geleneksel eğitim anlayışı ile gerçekleştirilmesinin zor olduğu düşünülen bu sistem, Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS) ile gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.

Alan yazında ÖYS kavramına ait çeşitli tanımlarla karşılaşmak mümkündür. Network Dictionary, öğrenme yönetim sistemini öğrenme içeriklerinin yönetimini, dağıtımını ve öğrenme kaynaklarının öğrencilere ulaştırılmasını sağlayan bir yazılım paketi olarak tanımlamaktadır (Network Dictionary, 2007; Akt. Ozan, 2008). Vikipedi’de ise ÖYS, uzaktan veya harmanlanmış eğitimde öğrencilerin ders seçimi, ders kaydı, içeriklerin sunumu, ölçme ve değerlendirme işlemleri ve kullanıcı bilgilerinin izlenmesine olanak sağlayan yönetim yazılımları olarak ifade edilmektedir. ÖYS, öğrenme aktivitelerinin yönetimini sağlayan yazılımlardır ve öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini paylaşma ve tartışma, dersleri yönetme, ödev alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri sağlar (Paulsen, 2002; Akt. Ozan, 2008). ÖYS, öğrenci ile eğitmeni ya da eğitim materyallerini buluşturan platformlara verilen bir isimdir ve öğrenci ile eğitim materyalleri ve öğretmen arasındaki etkileşimi izleyen, yöneten ve raporlayan yazılımlardır (Mısırlı, 2007). ÖYS, ağ üzerinden eş zamanlı olmayan öğrenme materyali sunma, sunulan öğrenme materyalini değişik biçimlerde paylaşma ve tartışma, derslere kayıt olma, ödevler alma, sınavlara

girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin dönüt sağlama, öğrenme materyallerini düzenleme, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi olanakların ağ üzerinden otomatik olarak gerçekleşmesini sağlayan yazılımlardır (Çevik, 2008). ÖYS, adından da anlaşılacağı üzere bir yönetim aracıdır ve eğitim içeriklerinin yönetimine, öğrenenler ve öğretmenlerin izlenmesine, öğrenme öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesine olanak sağlayan bütünlük bir sistemdir (Ozan, 2008). ÖYS, öğrenim sürecini planlamayı, değerlendirmeyi, uygulamayı sağlayan bir yazılım ya da web tabanlı bir teknoloji olarak da tanımlanabilmektedir.

ÖYS’de öğrencilerin içerik ve öğretmen ile etkileşimlerini yöneten, raporlayan, izleyen yazılım bileşenleri bulunmaktadır. Tipik bir ÖYS sistemi, eğitime eğitsel içeriğini elektronik formatta hazırlamasını, yönetmesini sağlamanın yanı sıra materyali kullanan öğrencinin de performansını değerlendirme ve katılımını gözleme imkânını sunabilmektedir.

ÖYS’nin iki aktörü vardır: eğitim stratejisini uygulayan öğrenim yöneticisi ve kullanıcının kendisi. Bir ÖYS, öğrenim yöneticisinin, kimin neye eriştiğini, eğitimin ne kadar verimli olduğunu ve eğitim stratejisinin başarılı olup olmadığını raporlamasına olanak verir. Kullanıcıların da, kendi eğitim süreçlerini görmesini, derslere erişmesini, puanlarına bakmasını ve dersleri çalıştırmasını sağlar (<http://www.im.com.tr/satinalirken.htm>; Akt. Mısırlı, 2007).

Eğitim kalitesinin artırılması ve ders materyallerinin çeşitliliğinin sağlanması öğrenme ortamları kullanılarak gerçekleştirilebilir. Özellikle son yıllarda web destekli öğretimin ve ders ortamında web kullanımının artmasıyla beraber etkileşimli öğrenme ortamları eğitimde oldukça yaygın kullanılmaktadır. Web tabanlı eğitimin yaygın bir şekilde kullanılması ile birlikte Dokeos, TinyLMS, ATutor, dotLRN, OLAT, Mambo, Interact ve MOODLE gibi öğrenci ile öğretmeni veya öğrenci ile eğitim materyalini buluşturan birçok Öğrenme Yönetim Sistemi geliştirilmiştir.

ÖYS alanında kullanılan platformlara bakıldığında açık kaynak olması, içerisinde hem sosyal hem de pedagojik amaçları benimsemesi ve büyük bir eğitim topluluğu tarafından desteklenmesi gibi özelliklerinden dolayı MOODLE yazılımı önemli bir yere sahiptir (Özdoğru ve diğerleri, 2008; Akt. Arslan, 2009). Yapılan araştırmalar ve karşılaştırmalar sonucunda MOODLE ÖYS'nin diğer sistemler arasından sahip olması gereken ve eğitsel kaliteyi artıracak birçok özelliği içerdiği gözlenmiştir (Önal ve diğerleri, 2006; Akt. Elmas ve diğerleri, 2008).

### **1.6.1. MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi**

MOODLE, açık kaynak kodlu uzaktan eğitim sistemidir. Açılımı, Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment yani Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı olarak Türkçeye çevrilebilir. Yazılım, MySQL ve



PostgreSQL veri tabanı sistemleri altında ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda (Linux, Windows vs) çalışmaktadır. MOODLE, uzaktan eğitim sitesinde ihtiyaç duyulabilecek etkinliklerin çoğunu fazlasıyla yerine getirebilecek özelliklere sahip bir çevrimiçi ders yönetim sistemidir (Course Management System) (Mısırlı, 2007).

İlk MOODLE yazılımı 1999 yılında Avustralya'da Curtin Üniversitesi'nde Martin Dougiamas tarafından oluşturulmuştur. MOODLE'nin yeni sürümleri oluşturulmaya devam etmekte ve yazılım gelişimi sürdürülmektedir (Höbarth, 2007; Akt. Arslan, 2009). 2012 yılı başlarında MOODLE (www.moodle.org sitesine göre) 216 ülkede 66,676 site ve 58,294,719 kullanıcısı ile çok geniş bir kullanıcı kitlesine sahiptir.

MOODLE'nin en önemli özelliği, herkes tarafından (öğretmen, öğrenci) çok kolay şekilde kullanılabilir olmasıdır. Diğer özellikleri ise (Mısırlı, 2007; Aydın ve Biroğul, 2008):

- MOODLE tamamıyla ücretsizdir.
- Sistem hem Windows hem de Linux sistemleri altında çalışmaktadır.
- Ölçeklenebilirlik: Sistem, 50,000 öğrencili ve binlerce dersli örneklere sahiptir.
- Tek başına ticari paketlerle (WebCT ve BlackBoard) yarışmakta olup eğitim sektöründe büyük bir paya sahiptir.

- Çok büyük bir tematik topluluğa yani geliştirici ve son kullanıcı eğitmenlerden oluşan (yalnızca kendi sitesinde 100,000 kayıtlı üye) kitleye sahiptir.
- İstedığınız dilleri seçebilirsiniz. İsterseniz tüm dilleri aynı anda isterseniz tek dili seçebilirsiniz.
- Geniş geliştirici kitlesi vardır.
- Geniş geliştirici kitlesi nedeniyle ürün yaşam çevrimi çok hızlıdır. Yani çok kısa sürede yeni sürümler geliştirilmektedir.
- Çoğu son kullanıcı hiç bir programlama ve veri tabanı deneyimine sahip olmadan kullanmaktadır. Sorun olduğunda sorunun giderilmesi ticari sistemlerden daha hızlı olmaktadır.
- Açık kaynak kodlu sistem olduğundan güvenlik açıklarının kapatılması ticari sistemlere göre çok daha hızlıdır.
- Ücretsiz olduğundan test edici kitlesi çok geniştir.
- Sürekli olarak çok miktarda yeni özellik (blok veya modül) geliştirilmektedir ve ücretsiz olarak dağıtılmaktadır.
- Öğrenme iletişim araçları olarak tartışma formu, dosya alış verişi, e-posta, gerçek zamanlı sohbet, takvim ve not tahtası imkânına sahiptir.
- Verimlilik araçları olarak dersin takvim üzerinde ilerleme durumu görüntülenebilir. Programda öğrencilere yardım ve yönlendirme desteği mevcuttur. Öğrenciler görüşme ve tartışmalar içinde arama yapabilirler.
- Öğrenci kullanım araçları olarak öğrencinin kendini değerlendirmesi için öğrenci kişisel sayfaları bulunmaktadır.

- Yazılımın destek araçları olarak kimlik denetimi, ders yetkileri düzenleme, sunucu hizmetleri ve kayıt entegrasyonu bulunmaktadır. Sistem, kimlik denetimi için temel kullanıcı ismi ve şifresini kullanır. Yöneticiler için farklı grup rollerinden erişim olanakları vardır. Bunlar; yöneticiler, eğitmenler, öğrenciler ve konuklardır.
- Eğitmenler, öğrencilerin derste kullanılmak üzere sınırlandırılmış metin dosyalarını kaydedebilir veya öğrenciler kendi kayıtlarını yapabilir.
- Eğitmenler özel tarihlere tartışmalar veya ders etkinlikleri koyabilirler. Sistem eş zamanlı olarak ders tarihlerini kurumsal takvime göre ayarlar.
- Eğitmenler soruları çoktan seçmeli soru, çoktan yanıtli soru, hesaplama, kısa cevapli ve karşılaştırmalı soruları otomatik olarak oluşturabilirler. Soruların her bir cevabı ayrıntılı geri bildirim ve izlenimi içerir.
- Eğitmenler ders içeriğine erişen her öğrencinin IP adresi, tartışma formları, kurs değerlendirmeleri ve ödevleri raporlandırabilir ayrıca bunun ne sıklıkta olacağı ayarlanabilir.
- Yazılımda üç çeşit ders kalıbı bulunmaktadır. Bunlar haftalık düzenlenen etkinlikler, konularla düzenlenen etkinlikler ve sosyal içerikli tartışmaların yapıldığı ders tipidir.

MOODLE 5 farklı özellikte ders materyali sunma olanağı sunmaktadır (Çevik, 2008). Bu materyal sunum özellikleri Tablo 3'de gösterilmektedir.

**Tablo 3. MOODLE Materyal Sunum Özellikleri (Çevik, 2008)**

<b>Özellik</b>	<b>Açıklama</b>
Düz metin sayfası	Bu sayfalara sadece metin yazılabilir.
Web sayfası	HTML kodlarıyla ya da sayfada hazır bulunan editör sayesinde etkileşimli sayfalar oluşturulabilir.
İnternet'te başka sayfalara bağlantı	MOODLE arabirimini kaybetmeden başka sayfaların içerisinde gezinilebilir.
Dosyaya bağlantı	Dizinler içerisinde önceden yüklenmiş dosyalara bağlantı kurulabilir.
Etiket oluşturma	Başlıklarda ya metin yazılabilir ya da resim dosyası yüklenebilir.

Ayrıca MOODLE yazılımıyla 6 farklı etkileşimli ders etkinliği sunulabilmekte, bu materyal sunum etkinlikleri öğrenmeyi daha zevkli dolayısıyla daha verimli hale getirebilmektedir (Çevik, 2008). Materyal sunum etkinlikleri ile daha zengin içerikli bir ders hazırlama olanağı sunulmaktadır. Bu sunum etkinlikleri Tablo 4'de gösterilmektedir.

**Tablo 4. MOODLE Materyal Sunum Etkinlik Özellikleri (Çevik, 2008)**

<b>Özellik</b>	<b>Açıklama</b>
Ödev	Öğrenciler ödev dosyalarını ilgili ödev klasörüne yükleyebilmektedirler.
Tek Soruluk Anket	MOODLE kullanıcılarına yönelik tek soruluk anket oluşturulabilir.
Bülten	Öğrencilere yönelik çevrim içi bültenler oluşturulabilir.
Ders	Bir konuyu koşullu ya da dallara ayırarak etkinlikler oluşturulabilir.
Quiz	Öğrencilere yönelik çevrim içi quiz yapılması olanağı sağlar.
Anket	MOODLE'da bulunan hazır anketler öğrencilere sunulabilir. Sonuçlar ise hem öğrenciye hem de öğretmene yansıtılabilir.

Bunun dışında öğrencilerin başkalarıyla etkileşimli bir şekilde iletişim kurabilmeleri için 5 farklı etkinlik mevcuttur. Bu etkinlikler iletişim açısından önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü iletişim tek yolla değil birçok yolla yapılırsa dersler daha verimli geçebilmektedir (Çevik, 2008). Bu etkinlikler Tablo 5'te gösterilmektedir.

**Tablo 5. MOODLE İletişim Etkinlik Özellikleri (Çevik, 2008)**

Özellik	Açıklama
Sohbet odası	Öğrenciler kendi aralarında canlı sohbetler edebilirler.
Forum	Hazırda her bir ders için bir forum açılmış durumdadır. Ayrıca her hafta için farklı forumlarda açmak mümkündür.
Sözlük	Öğrenciler ve/veya öğretmenler ders içerisinde sözlük veya sözlükler açabilir, bu sözlüğe tüm katılımcılar veri girebilir.
Wiki	Tüm kullanıcılara yönelik ders içinde veya dersin bütününde Wiki açılabilir. Tüm katılımcılar buna veri girebilir.
Uygulamalı çalışma – Workshop	Ders içinde uygulamalı çalışmalar açmak mümkündür. Bu tür uygulamalar öğrenciler arasında işbirliği sağlayabilir.

Bu araştırma süresince faydalanılan MOODLE ÖYS ortamı ile ilgili örnek ekran görüntüleri ve kısa açıklamaları aşağıda yer almaktadır.

MOODLE'in giriş ekranı öğrencilerin rahatlıkla kullanabileceği şekilde tasarlanmıştır. Öğrenci kullanıcı adı bölümüne öğrenci numarasını, şifre bölümüne ise şifresini yazdıktan sonra sisteme giriş işlemini gerçekleştirmiş olmaktadır (Şekil 4).

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
moodle  
Öğrenme ve İçerik Yönetim Sistemi

Giriş yapmadınız

Kullanıcı adı: 209121066 Şifre: \*\*\*\*\* Giriş

Proje Hakkında Bağlantılar Yardım İletişim Cum. 13 Nisan 2012

**BAŞKENT ÖİYS**

Başkent Üniversitesi Öğrenme ve İçerik Yönetim Sistemine (ÖİYS) hoşgeldiniz. Bu platform açık kaynak kodlu öğrenme ve içerik yönetim sistemi MOODLE üzerinde yapılandırılmıştır. Bu platform ile:

- Ders materyallerini paylaşabilir,
- Yeni materyaller oluşturulabilir,
- Ders kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilirsiniz.

İyi Çalışmalar 😊

**Ders Kategorileri**

Eğitim Fakültesi	102
Eğitim Bilimleri Enstitüsü	11
Fen Edebiyat Fakültesi	35
Hukuk Fakültesi	9
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	5
İletişim Fakültesi	2
Mühendislik Fakültesi	
Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu	16
Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu	10
Ticari Bilimler Fakültesi	3
BÜDAM	1
Fen Bilimleri Enstitüsü	4
Kazan Meslek Yüksekokulu	9
Devlet Konservatuvarı	1

Dersleri ara:

**Takvim**

Nisan 2012

Pzt.	Sal.	Çarş.	Perş.	Cum.	Cmt.	Paz.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

**Yardım Filmleri**

ÖİYS'de Ne Nasıl Yapılır:

**Öğretim Elemanları için:**

- Nasıl girilir ve profil değiştirilir?
- Ders nasıl silinir?
- Ders nasıl yedeklenir?
- Ders nasıl kopyalanır?

Devamı yüklenmektedir...

**Yardım Belgeleri**

- Öğrenci Kayıt Hakkında (mnl)

**Şekil 4. MOODLE Giriş Ekranı Görüntüsü**

Sisteme kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapıldıktan sonra öğrencinin ders kategorileri altında yer alan ilgili fakülte bilgisini seçmesinin ardından fakülte adı altında açılan dersler ve bu derslere konuk olarak ya da kayıt anahtarı ile giriş yapılabileceği hakkında bilginin sunulduğu ekran gelmektedir (Şekil 5).

BAŞKENT ► Ders Kategorileri ► Eğitim Fakültesi

Dersleri ara:

Ders Kategorileri:

Eğitim Fakültesi bünyesinde açılan dersler.

Alt kategoriler

- 2010 / 2011 (I) Güz Dönemi
- 2010 / 2011 (0) Güz Döneminden Önceki Dönemler
- 2010 / 2011 (II) Bahar Dönemi (Yeni)

Dersler

PRD 206 İstatistik II	
GNK302 Topluma Hizmet Uygulamaları Bahar 2011 Arş Gör Merve Kaplan	
EĞT 404 Öğretmenlik Uygulaması Bahar 2011 Arş Gör Merve Kaplan	
ANALİZ III	
BÖTE 205 - Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme - ADEM	
BÖTE 308-01 ÖZEL ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ II - TALIP CAN	
BÖTE 451 - Okul Yönetiminde Bilgisayar Uygulamaları - ADEM	
BÖTE204 Bilgisayar Programlama II - 2011-2 Halil Ersoy	
MATE206 Bilgisayar Programlama III - 20112 - Halil Ersoy	
ECE402 İlköğretime Hazırlık ve İlköğretim Programları - Nida Temiz	
Edebiyat ve İnsan GNK406	
EĞT 141 - Eğitim Bilimine Giriş - Sadegül Akbaba Altun	

**Şekil 5. Seçilen Fakülte Adı Altında Açılan Derslerin Bulunduğu Ekran Görüntüsü**

Daha sonra ilgili derse giriş yapabilmek için yalnızca bir defa girilerek derse kayıt işleminin gerçekleştirildiği kayıt anahtarı bilgisinin sorulduğu ekran gelmektedir (Şekil 6).

BAŞKENT ► Dersler ► BOTE204\_20112'e giriş

**BÖTE204 Bilgisayar Programlama II - 2011-2 Halil Ersoy** C#

Halil Ersoy: Halil Ersoy

Bu ders, bir defalık 'Kayıt Anahtarı' gerektirir.  
Bu anahtar bu kişiden alabilirsiniz: :  
Halil Ersoy.

Kayıt anahtarı:  [Beni bu derse kaydet](#)

[iptal](#)

BAŞKENT BÖTE  
bote.baskent.edu.tr

Moodle

Melahat Yılmaz olarak giriş yaptınız (Çıkış)

### Şekil 6. Derse Kayıt Olmak için Kayıt Anahtarının Sorulduğu Ekran Görüntüsü

Kayıt anahtar bilgisi, dersi veren öğretim elemanı tarafından belirlenmiş ve o dönem içerisinde dersi alacak olan öğrencilere vermiş olduğu bir şifredir. Öğrenciler bu şifreleri öğretmenlerinden aldıktan sonra Şekil 6'da görülen ekrandan kendilerini ilgili derse kaydederek ders ile ilgili içerik, materyal, ödev ve forum gibi birçok etkinliğin bulunduğu sayfaya yönlendirilmektedirler (Şekil 7-Şekil 8).



**Şekil 7. Kayıt Olunan Ders İçerik ve Materyallerinin Bulunduğu Sayfa Görüntüsü (Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ders İçerik ve Materyallerine Eriştiği Sayfa Görüntüsü Örneği)**

BAŞKENT ► MATE206\_20102

Topluluk  
Katılımcılar

Etkinlikler  
Kaynaklar

Forumlar Ara  
Gelişmiş arama

Yönetim  
Notlar  
Raporlar  
MATE206\_20102 dersinden kaydımı sil  
Profil

Derslerim

Konu özeti

**MATE206 Bilgisayar Programlama III**

1 **.NET'e Giriş ve Genel Yapısı, .NET IDE Arayüzü "Merhaba Dünya" Uygulaması yazma**

Aşağıdaki 3 adet kısa filmi izleyin. Kurulum ve giriş konularında size bilgi verecektir.

- Kısa Film: Visual Studio Kurulumu
- Kısa Video: Form Oluşturma
- Kısa Video: Kodlama
- Sunum1: Giriş
- Visual Studio C# Express 2010 İndirme bağlantısı

2 **Değişkenler**

3 **Akış Komutları**

4 **Diziler**

5 **Fonksiyonlar**

Yaklaşan Olaylar  
Yakın zamanda olay yok  
Takvime git...  
Yeni Olay...

Son Etkinlikler  
27 Şubat 2011, Pazar, 16.09 'den beri etkinlikler  
Son etkinliklerin tüm raporları...  
Son girişinizden beri yeni bir şey yok

Blog Menüü  
Yeni girdi ekle  
Girdilerime bak  
Blog seçenekleri  
Ders notlarına bak

**Şekil 8. Kayıt Olunan Ders İçerik ve Materyallerinin Bulunduğu Sayfa Görüntüsü (Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ders İçeriklerine Eriştiği Sayfa Görüntüsü Örneği)**

BAŞKENT ► BOTE204\_20102

Topluluk  
Katılımcılar

Etkinlikler  
Anketler  
Forumlar  
Kaynaklar  
Ödevler

Forumlar Ara  
Gelişmiş arama

Yönetim  
Notlar

Konu özeti

Haber forumu  
Ders Kitabı Örneklere  
İkinci Proje Örneklere  
Detayları daha sonra belirlenecektir.  
Örnek Konular  
İkinci Projeyi Buradan Teslim Edebilirsiniz.

1 **.NET'e Giriş ve Genel Yapısı, .NET IDE Arayüzü "Merhaba Dünya" Uygulaması yazma**

23 Şubat 2011 Çarşamba

- Hangi Programlama Dilini Tercih Edersiniz?
- Sunum1: Giriş (Dersten sonra yenilendi!)
- Visual Studio C# Express 2010 İndirme bağlantısı

2 **Değişkenler**

2 Mart 2011 Çarşamba

- Sunum 2: Değişkenler

Yaklaşan Olaylar  
Yakın zamanda olay yok  
Takvime git...  
Yeni Olay...

Son Etkinlikler  
13 Temmuz 2011, Çarşamba, 22:36 'den beri etkinlikler  
Son etkinliklerin tüm raporları...  
Son girişinizden beri yeni bir şey yok

Blog Menüü  
Yeni girdi ekle  
Girdilerime bak  
Blog seçenekleri  
Ders notlarına bak

## **BÖLÜM II**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde; araştırmanın deseni, denekler, veri toplama araçları, araştırmanın uygulanması, gruplarda kullanılan öğretim materyalleri ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### **2.1. Araştırma Deseni**

Araştırma'nın yöntemi deneysel ve ilişkisel olup nicel ve nitel metotlar kullanılmıştır. Bu çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanarak nicel ve nitel araştırma yöntemleri izlenmiştir.

#### **2.2. Denekler**

Bu araştırma, 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümü C# Programlama dersi alan toplam

60 ikinci sınıf lisans öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma için adı geçen bölümlerin seçilmesinde aşağıdaki ölçütler etkili olmuştur:

- Deneklere erişebilme kolaylığı ve deneysel işlemlerin devamlılığını sağlama,
- Öğrencilerin bilgisayar ve interneti kullanabilme düzeylerinin birbirlerine yakın olması,
- Aynı dönem içerisinde C# programlama dersini aynı öğretim görevlisinden alıyor olmaları,
- C# programlama dersi ön bilgi düzeylerinin birbirine yakın olması,
- Öğrencilerin MOODLE ÖYS' ne erişebilme ve sistemi kullanabilme düzeylerinin birbirine yakın olması,
- Her iki grup derslerinin MOODLE ÖYS üzerinden gerçekleştirilecek olması nedeniyle güçlü bilgisayarlara ve internet bağlantısına sahip laboratuvarların bulunması.

Araştırmada yer alan öğrencilerin bölüm, cinsiyet ve buldukları gruba göre dağılımları Tablo 6'da verilmektedir.

**Tablo 6. Araştırmada Yer Alan Öğrencilerin Bölüm, Cinsiyet ve Gruplara Göre Dağılımı**

		<b>Kontrol Grubu</b>	<b>Deney Grubu</b>
		<b>BÖTE</b>	<b>MATE</b>
<b>Cinsiyet</b>	<b>Kız</b>	10	31
	<b>Erkek</b>	15	4
<b>Toplam</b>		25	35

Tablo 6’da görüldüğü gibi kontrol grubu 10 tane kız, 15 tane erkek olmak üzere toplam 25 öğrenciden oluşmakta, deney grubu ise 31 tane kız, 4 tane erkek olmak üzere toplam 35 öğrenciden oluşmaktadır.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

C# Programlama dersinde, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış materyallerin MOODLE ÖYS üzerinden kullanılmasının yüksek öğrenim öğrencilerinin bilişsel yüklerine ve ders başarılarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada veri toplama araçları olarak; C# programlama akademik başarı testi, bilişsel yük ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır.

#### **2.3.1. C# Programlama Akademik Başarı Testi**

Çoklu ortam tasarım ilkeleri doğrultusunda hazırlanan materyallerin, C# Programlama dersinde MOODLE ÖYS üzerinden kullanılmasının yüksek

öğrenim öğrencilerinin ders başarılarına etkisini belirlemek amacıyla 43 maddeden oluşan C# Programlama akademik başarı testi geliştirilmiştir.

Test, 10 hafta boyunca C# programlama dersi konularını (Ek-5) kapsayacak şekilde, Ek-6'da sunulan C# programlama dersi hedefleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Hatırlama, kavrama ve uygulama düzeylerinde hazırlanan bu testte yer alan maddelerin ölçtüğü davranışlar, Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre sınıflandırılmıştır. Belirtke tablosu Ek-7'de sunulmuştur.

Hazırlanan C# programlama başarı testi için öncelikle Türkçe dil kuralları açısından iki uzmanın görüşleri alınmış ardından testin kapsam geçerliliği için ise farklı iki uzmanın görüşleri alınarak öneriler doğrultusunda test düzeltilmiştir. Ayrıca testin yapı geçerliliği ve güvenilirliği için her bir sorunun ayrı ayrı madde güçlük ve ayırıcılık değerlerine bakılmıştır.

Testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için Başkent Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri bölümünde eğitim alan, 34 üçüncü sınıf öğrencisi ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonucu elde edilen veriler doğrultusunda, ITEMAN Madde Analiz Programı (An Item Analysis Program for Tests) ile yapılan madde analizi sonunda madde ayırıcılık değeri 0.2'nin altında olan 3 madde testten çıkartılmıştır. Kalan 40 maddenin madde analizi sonucunda testin güvenilirlik değeri  $\alpha=0.89$  olarak hesaplanmış, testi oluşturan soruların madde ayırıcılık değerlerinin 0.3 – 0.9 arasında değiştiği, madde güçlük değerlerinin ise 0.4 – 0.7 arasında değiştiği görülmüştür.

ITEMAN Madde Analiz Programı ile yapılan analiz ile elde edilen sonuçlara göre soruların güçlük değerlerinin 0.4 ile 0.6 arasında olmasına ve ayırıcılık değerlerinin ise 0.4'ten yukarı olmasına dikkat edilmiştir. Bir sorunun güçlük değerinin bire yakın olması o sorunun çok kolay, sıfıra yakın olması ise sorunun çok zor olduğunun göstergesi iken madde ayırıcılık değerlerinin 0.4 ve üzerinde bir değer olması bir sorunun ölçtüğü bilginin diğer soruların ölçtüğü bilgilerden ayrıldığına göstergesidir (Çaycı ve diğerleri, 2007).

ITEMAN Madde Analiz Programı ile yapılan C# programlama akademik başarı testi pilot çalışma analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. C# Programlama Akademik Başarı Testi Pilot Çalışma Analiz Sonuçları**

Soru Sayısı	N	Ort.	Standart Sapma	Madde Güçlük Ort.	Madde Ayırıcılık Ort.	Güvenirlik ( $\alpha$ )
40	34	33.28	6.26	0.83	0.70	0.89

Tablo 7'de görüldüğü gibi, testin standart sapma değeri 6.26, madde güçlük ortalaması 0.83, madde ayırıcılık ortalaması 0.70 ve güvenilirlik değeri ise  $\alpha=0.89$  olarak hesaplanmıştır. Pilot çalışma verilerine göre testin yüksek güvenilirlik düzeyinde ve orta güçlükte bir test olduğu söylenebilmektedir. Bu verilerden hareketle, testin çalışmada kullanılacak düzeyde geçerlik ve güvenilirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir. Araştırmada kullanılan C# programlama akademik başarı testi Ek-1'de sunulmuştur.

C# programlama akademik başarı testi, birbirinden bağımsız olarak seçilen iki farklı grup öğrencilerinin C# Programlama dersi öğretimini almadan önceki ön bilgi düzeyleri ve ön bilgi düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla dönem başında ön test olarak, dönem sonunda ise öğrencilerin ders başarı düzeyleri ve başarı düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla son test olarak uygulanmıştır.

### 2.3.2. Bilişsel Yük Ölçeği

Araştırmada, Paas (1992) tarafından geliştirilen 9’lu derecelendirme ölçeğini (Subjective Rating Scale) temel alarak toplam bilişsel yük ölçümünün yanı sıra içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük öğelerini de ayrı ayrı ölçen Gerjets, Scheiter, Opfermann, Hesse ve Eysink (2009) tarafından geliştirilen bilişsel yük ölçeği kullanılmıştır.

Paas (1992) tarafından yapılan bir çalışmada 9’lu derecelendirme ölçeğine ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.90 olarak hesaplanmış yine Paas ve Van Merriënboer (1993) tarafından yapılan bir başka araştırmada ise ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.82 olarak hesaplanmıştır. Ölçek bilişsel yüklenmenin göstergesi olan zihinsel çabayı başka bir ifade ile bir görevi yerine getirirken sarf ettikleri çabayı ölçmektedir. Ölçek; “çok çok az”, “çok az”, “az”, “kısmen az”, “ne az ne fazla”, “kısmen fazla”, “fazla”, “çok fazla” ve “çok çok fazla” biçiminde derecelendirilmiştir. Dolayısıyla ölçekten alınabilecek en düşük

puan 1, en yüksek puan ise 9'dur. Orta nokta olan 5'in altındaki puanlar bilişsel yük durumunun az, 5'in üzerindeki puanlar ise bilişsel yük durumunun yüksek olduğunu göstermektedir (Paas ve Van Merriënboer, 1993). Ölçeğin uyarlama çalışması Kılıç ve Karadeniz (2004) tarafından yapılmış ve Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.78 olarak hesaplanmıştır.

Gerjets, Scheiter, Opfermann, Hesse ve Eysink (2009), Paas (1992) tarafından geliştirilen bu ölçeği temel alarak toplam bilişsel yükü ölçmenin yanı sıra içsel, dışsal ve etkili bilişsel yükleri ayrı ayrı ölçebilmek için bilişsel yük ölçeği geliştirmişlerdir. Ölçekte yer alan sorular ve soruların ölçtüğü bilişsel yük öğeleri Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8. Bilişsel Yük Ölçeğindeki Sorular ve Soruların Ölçtüğü Bilişsel Yük Öğeleri (Gerjets, Scheiter, Opfermann, Hesse ve Eysink, 2009)**

Bilişsel Yük Öğesi	Sorular
İçsel Bilişsel Yük	Aşağıdaki her bir konu sizin için şu anda ne kadar zor gelmektedir?
Dışsal Bilişsel Yük	Bu dersin öğrenme ortamında önemli ve önemsiz bilgileri ayırt etmek ne kadar zordur?
	Dersin öğrenme ortamı sizin için ne kadar zordur?
	Öğrenme ortamında ihtiyacınız olan tüm bilgileri toplamak sizin için ne kadar zordur?
Etkili Bilişsel Yük	Derste yapılan en son örneği takip etmek için sarf ettiğiniz çabayı aşağıda gösterilen ölçek üzerinde belirtiniz.

Ölçek, Tablo 8'de verilen toplam 5 adet sorudan oluşmaktadır. İçsel bilişsel yükü ölçmek için öğrencilerden, ilgili konunun kendilerine ne kadar zor geldiğini derecelendirmeleri istenmiştir (Ayres, 2006; Akt. Gerjets, Scheiter,



Opfermann, Hesse ve Eysink, 2009). Dışsal bilişsel yükü ölçmek için öğrencilerden, öğrenme ortamında bilgileri ayırt etmenin ve bu ortamın kendilerine ne kadar zor geldiğini ayrıca öğrenme ortamından ihtiyaçları olan bilgileri toplayabilmek için ne kadar zorlandıklarını derecelendirmeleri istenmiştir. Etkili bilişsel yükü ölçmek için ise derste yapılan en son örneği takip ederken sarf ettikleri çabayı derecelendirmeleri istenmiştir.

Gerjets, Scheiter, Opfermann, Hesse ve Eysink (2009), ölçekte yer alan toplam 5 sorunun her uygulamada farklı sıralama ile sorulması, sürekli aynı bilişsel yük ögesini ölçen soru sıralaması yapıldığı takdirde elde edilecek sonuçlar üzerinde oluşabilecek olumsuz etkinin ortadan kaldırılması gerektiğini söylemektedir. Araştırmada 10 hafta süresince on kez kullanılacak olan bu ölçek, her bir hafta için farklı soru sıralaması olacak şekilde Ek-5'te sunulan C# Programlama dersi konuları doğrultusunda hazırlanarak öncelikle Türkçe dil kuralları açısından iki uzman tarafından daha sonra kapsam geçerliliği için farklı iki uzman tarafından incelenerek, öneriler doğrultusunda düzeltilmiştir.

Deneyel çalışma öncesinde, güvenilirlik değerinin (Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı) hesaplanması için Başkent Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri bölümünde eğitim alan, 34 üçüncü sınıf öğrencisi ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Ölçek, öğrencilere on hafta süresince en son ders saatlerinde 15 dakikalık bir süre içerisinde uygulanmıştır. 10 haftanın sonunda her bir öğrenciye ait içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük puanları ve bu puanların ortalamaları alınarak toplam bilişsel yük puanı elde edilmiştir.

Pilot çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda içsel, dışsal, etkili ve toplam bilişsel yük oranlarını ölçen maddelerin güvenirlik değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. İçsel bilişsel yükü ölçen maddelerin güvenirlik değeri  $\alpha=0.73$ , dışsal bilişsel yükü ölçen maddelerin güvenirlik değeri  $\alpha=0.80$ , etkili bilişsel yükü ölçen maddelerin güvenirlik değeri  $\alpha=0.72$  ve son olarak ölçeğin güvenirlik değeri  $\alpha=0.79$  olarak hesaplanmıştır. Bu verilerden hareketle ölçeğin çalışmada kullanılabilir düzeyde geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir.

İçsel bilişsel yükü ölçen soru (bk. Tablo 8) altında yer alan konu başlıkları için öğrencilerin verdikleri cevapların ortalaması alınarak içsel bilişsel yük puanı hesaplanmıştır. Dışsal bilişsel yükü ölçen üç farklı soru (bk. Tablo 8) altında yer alan konu başlıkları için öğrencilerin vermiş oldukları cevapların önce her bir soru bazında ayrı ayrı ortalaması hesaplanmış, ardından üç sorunun toplam ortalaması alınarak dışsal bilişsel yük puanı hesaplanmıştır. Etkili bilişsel yük derste anlatılan örnekler üzerinden ölçülmektedir. Bu nedenle, farklı konuların işlendiği haftalarda etkili bilişsel yükü ölçen soru (bk. Tablo 8) her bir konuda anlatılan örnek için ayrı ayrı sorularak öğrencilerden örnekleri takip etmek için sarf ettikleri çabayı derecelendirmeleri istenmiştir. Bu durumda olan haftalardan elde edilen etkili bilişsel yük verilerinin ortalaması alınarak etkili bilişsel yük puanı hesaplanmıştır. Birden fazla farklı konuların işlenmediği haftalarda ise öğrencilerin etkili bilişsel yükü ölçen soruya verdikleri cevaplar doğrudan kendilerinin etkili bilişsel yük puanını oluşturmuştur. Son olarak hesaplanan içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük puanlarının ortalaması alınarak toplam bilişsel yük puanı elde edilmiştir. Elde edilen puanlar, 5' in altında ise düşük bilişsel yük, 5' in

üzerinde ise yüksek bilişsel yük olarak yorumlanmıştır. Araştırmada kullanılan bilişsel yük ölçeği Ek-2'de sunulmuştur.

### 2.3.3. Görüşme Soruları

Yarı yapılandırılmış olarak hazırlanan görüşme soruları ile 10 haftalık C# Programlama eğitimi sonunda aşağıda yer alan maddeler hakkında öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

- C# Programlama dersi konu içeriklerinin öğrencilere ne kadar zor geldiği,
- MOODLE ÖYS ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken ne kadar zorlandıkları,
- MOODLE ÖYS ortamında yer alan, bilişsel kuram ilkelerine göre hazırlanan çoklu ortam materyallerini kullanırken ne kadar zorlandıkları,
- MOODLE ÖYS ortamında yer alan dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak C# Programlama dersini öğrenmek için ne kadar çaba sarf ettikleri,
- MOODLE ÖYS ortamında yer alan bilişsel kuram ilkelerine göre hazırlanan çoklu ortam materyallerinden faydalanarak C# Programlama dersini öğrenmek için ne kadar çaba sarf ettikleri.

Yarı yapılandırılmış görüşme soruları deney ve kontrol grupları için ayrı ayrı hazırlanmıştır ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının kapsam geçerliliği için iki uzmandan sorulan soruların açık

ve anlaşılır olup olmadığını, ele alınan konuyu kapsayıp kapsamadığını ve gerekli olan bilgileri sağlama olasılığını da düşünerek kontrol etmeleri istenmiştir. Uzmanların önerileri doğrultusunda, sorular düzenlenmiş ve sorularının istenilen verileri sağladığı kanısına varılarak veri toplama sürecine geçilmiştir. Deney grubu için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları (Ek-3) toplam beş sorudan oluşurken, kontrol grubu için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları (Ek-4) toplam üç sorudan oluşmaktadır.

Deney ve kontrol grubundan 3'er öğrenci olmak üzere araştırmacı tarafından rastgele seçilen toplam 6 öğrenci ile öğretimin son haftası uygun bir ders saatinde görüşmeler yapılmıştır. Görüşme sürecinde öğrencilerin sorulara rahat, dürüst ve doğru bir biçimde cevap vermesi için sorular günlük konuşma dili ile sorulmuş, elde edilen veriler yazılı olarak kaydedilmiştir.

#### **2.4. Uygulama**

Araştırma 2010-2011 öğretim yılı güz döneminde pilot, 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde ise deneysel çalışma olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan C# programlama akademik başarı testi (Ek-1) ve bilişsel yük ölçeğinin (Ek-2) pilot çalışması 2010-2011 öğretim yılı güz döneminde, İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri bölümü ikinci sınıf öğrencileri ile C# Programlama dersinde gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmada yer alan öğrencilere

verilen öğretim, dersi veren öğretim üyesi tarafından hazırlanarak MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi'ne yüklenen Microsoft Office PowerPoint sunuları ve ders saatinde yapılan uygulamalı örnekler ile gerçekleştirilmiştir.

C# programlama akademik başarı testi ile ilgili yapılan pilot çalışma sonunda, testin güvenirlik değeri  $\alpha=0.89$  olarak hesaplanmış, testi oluşturan soruların madde ayırıcılık değerlerinin 0.3-0.9 arasında değiştiği, madde güçlük değerlerinin ise 0.4-0.7 arasında değiştiği görülmüştür. Pilot çalışma verilerine göre, testin yüksek güvenirlik düzeyinde ve orta güçlükte bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu verilerden hareketle, testin çalışmada kullanılabilir düzeyde geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir.

Bilişsel yük ölçeği ile ilgili yapılan pilot çalışma sonunda elde edilen veriler doğrultusunda içsel, dışsal, etkili ve toplam bilişsel yük oranlarını ölçen maddelerin güvenirlik değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. İçsel bilişsel yükü ölçen maddelerin güvenirlik değeri  $\alpha=0.73$ , dışsal bilişsel yükü ölçen maddelerin güvenirlik değeri  $\alpha=0.80$ , etkili bilişsel yükü ölçen maddelerin güvenirlik değeri  $\alpha=0.72$  ve son olarak ölçeğin güvenirlik değeri  $\alpha=0.79$  olarak hesaplanmıştır. Bu verilerden hareketle, bilişsel yük ölçeğinin çalışmada kullanılabilir düzeyde geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir.

Deneysel çalışma 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümü

C# Programlama dersi alan toplam 60 ikinci sınıf lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Deneysel çalışma süresince, deney ve kontrol grupları için haftalık işlenen eğitim içeriği konu başlıkları, öğrenme ortamı, kullanılan materyal ve veri toplama araçları ile ilgili bilgiler Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9. Deneysel Çalışma Uygulama Süreç Tablosu**

Haftalar	Konu	Ortam ve Materyaller		Veri Toplama Aracı
		Deney Grubu	Kontrol Grubu	
<b>1.Hafta</b>	.NET’ e Giriş ve Genel Yapısı, .NET IDE Arayüzü, Kodlama (Aritmetik Operatörler, Operatör Önceliği), “Merhaba Dünya Uygulaması” yazmak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C# PABÖT</li> <li>• BYÖ</li> </ul>
<b>2.Hafta</b>	Değişkenler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BYÖ</li> </ul>
<b>3.Hafta</b>	Akış Komutları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BYÖ</li> </ul>

		Ortam ve Materyaller		
Haftalar	Konu	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Veri Toplama Aracı
4.Hafta	Diziler (Array Sınıfı)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	• BYÖ
5.Hafta	Fonksiyonlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	• BYÖ
6.Hafta	String Sınıfı ve Char Yapısı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	• BYÖ
7.Hafta	Hata Kontrolü, Hata Ayıklamak ve Riskli Kod Yazmak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	• BYÖ
8.Hafta	Formlar ve Diğer Arayüz Elemanları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	• BYÖ

		Ortam ve Materyaller		
Haftalar	Konu	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Veri Toplama Aracı
9.Hafta	Dosya İşlemleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BYÖ</li> </ul>
10.Hafta	Çoklu Ortam Uygulamaları (Multimedia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> <li>• ÇOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MOODLE ÖYS</li> <li>• MOPPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BYÖ</li> <li>• GS</li> <li>• C# PABST</li> </ul>

**MOPPS:** Microsoft Office PowerPoint Sunuları

**ÇOM:** Çoklu Ortam Materyalleri

**C# PABÖT:** C# Programlama Akademik Başarı Ön Testi

**C# PABST:** C# Programlama Akademik Başarı Son Testi

**BYÖ:** Bilişsel Yük Ölçeği

**GS:** Görüşme Soruları

Tablo 9’da görüldüğü gibi her iki grupta dersi MOODLE ÖYS ortamından öğrenmektedir. 10 hafta süresince aldıkları C# Programlama eğitimi için MOODLE ÖYS ortamında kullandıkları materyaller kontrol grubu için dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan Microsoft Office PowerPoint sunularıdır. Deney grubunun C# Programlama eğitimi için MOODLE ÖYS ortamında kullandıkları materyaller ise dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan Microsoft Office PowerPoint sunularına ek olarak çoklu ortam materyalleri olduğu tabloda görülmektedir. Her iki grup öğrencilerinin bilişsel yükleri, her hafta en son ders saatlerinde Ek-5’te sunulan haftalık C# programlama dersi konularını içeren bilişsel yük ölçeği uygulanarak ölçülmüştür.



İlk hafta, bilişsel yük ölçeği dışında her iki grupta yer alan öğrencilerin C# Programlama dersi öğretimini almadan önceki ön bilgi düzeyleri ve ön bilgi düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla C# programlama akademik başarı testi, ön test olarak uygulanmıştır. Son hafta ise yine bilişsel yük ölçeği dışında öğrencilerin 10 haftalık C# programlama eğitimi sonunda elde ettikleri ders başarı düzeyleri ve başarı düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla C# programlama akademik başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Yine son hafta her iki gruptan 3 öğrenci ile görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır.

#### **2.4.1. Konu Alanı ve Ünite**

Bu araştırma, 2010-2011 öğretim yılı bahar dönemi yıllık planda 10 hafta boyunca bitirilmesi öngörülerek yarım döneme yayılmış olan ünite ve konuları kapsamaktadır. Deney ve kontrol grubundaki öğretimde kullanılan ünite ve konu başlıkları Ek-5’te sunulmuştur.

#### **2.4.2. Gruplarda Kullanılan Öğretim Materyalleri**

Deney ve kontrol gruplarında kullanılan öğretim materyalleri, Ek-5’te sunulan C# programlama dersi konuları temel alınarak bilgisayar ortamında hazırlanmıştır. Deney grubunda kullanılan öğretim materyalleri, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış olan çoklu ortam materyalleri ve dersi veren

öğretim elemanı tarafından hazırlanmış olan Microsoft Office PowerPoint sunularıdır. Kontrol grubunda kullanılan öğretim materyali dersi veren öğretim elemanı tarafından daha önceden hazırlanmış olan Microsoft Office PowerPoint sunularıdır.

Araştırma kapsamında hazırlanan çoklu ortam materyalleri ve dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunular, öğretim elemanı tarafından MOODLE ÖYS ortamına eklenerek bu materyaller aracılığı ile her iki grupta da aynı sistem üzerinden 10 hafta boyunca C# programlama dersi eğitimi verilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrenciler bu materyallere dersi veren öğretim elemanı tarafından MOODLE ÖYS ortamında Bilgisayar Programlama III adı ile açılan derse giriş şifresi ile girerek ulaşmışlardır. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise bu materyallere yine dersi veren öğretim elemanı tarafından MOODLE ÖYS ortamında Bilgisayar Programlama II adı ile açılan derse giriş şifresi ile girerek ulaşmışlardır.

Her iki grup için materyaller MOODLE ÖYS ortamına her hafta Pazartesi günü eklenmiştir. Materyallerin her haftanın başında eklenmesinin diğer bir deyişle 10 haftalık materyallerin bir seferde yüklenmemesinin nedeni, öğrencilerin ilgili haftada işlenmesi gereken konu hakkında daha önceden bilgi sahibi olmalarının araştırma sonunda elde edilecek olan akademik başarı ve bilişsel yük verilerinde saptamalara sebep olabileceği düşüncesidir.

### **2.4.2.1. Deney Grubunda Kullanılan Öğretim Materyalleri**

Deney grubunda, araştırma kapsamında çoklu ortam tasarım ilkelerine göre bilgisayar ortamında hazırlanmış olan çoklu ortam materyalleri ve dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanmış olan Microsoft Office PowerPoint sunuları birlikte kullanılmıştır. Araştırma kapsamında hazırlanan materyaller Microsoft Office PowerPoint, Adobe Captivate ve Camtasia Studio kullanılarak geliştirilmiş, uygulamalı örneklerden ve anlatımlardan oluşmaktadır.

Deney grubunda kullanılıp kontrol grubunda kullanılmayan, araştırmacı tarafından hazırlanan materyaller bütün öğrencilerin okul laboratuvarındaki bilgisayarlardan ya da evlerindeki bilgisayarlarından rahatlıkla ulaşarak bilgi edinebilecekleri biçimde hazırlanmıştır.

Deney grubunda kullanılan birkaç çoklu ortam materyallerinin ekran görüntüleri ve hangi çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlandığı ile ilgili bilgiler Ek-8’de sunulmuştur.

### **2.4.2.2. Kontrol Grubunda Kullanılan Öğretim Materyalleri**

Kontrol grubunda, dersi veren öğretim elemanı tarafından Microsoft Office PowerPoint programı kullanılarak hazırlanmış olan sunular kullanılmıştır. Kontrol

grubunda kullanılan materyale araştırmacının hiçbir müdahalesi olmamış, sunular üzerinde hiçbir değişiklik yapılmamıştır.

Kontrol grubunda kullanılan ve Microsoft Office PowerPoint programı kullanılarak hazırlanmış olan birkaç sununun ekran görüntüleri Ek-9’da sunulmuştur.

## 2.5. Verilerin Analizi

Araştırmada yer alan değişkenleri ölçmek için kullanılan veri toplama araçları, bu araçların ölçtüğü değişkenler, kullanım zamanları ve istatistiksel analiz yöntemleri Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10. Veri Toplama Araçları, llen Değişkenler, Kullanım Zamanı ve Analiz Yöntemleri**

Veri Toplama Aracı	ltğ Değişkenler	Kullanım Zamanı	Analiz Yöntemi
C# Programlama Akademik Başarı n Testi	Grupların C# Programlama dersi öğretimini almadan önceki n bilgi düzeyleri ve n bilgi düzeyleri arasındaki fark	1.hafta, ilk ders saati	Tek Faktörlü ANOVA, İlişkili t-testi
C# Programlama Akademik Başarı Son Testi	Grupların C# programlama dersi başarı düzeyleri ve başarı düzeyleri arasındaki fark	10.hafta, son ders saati	Tek Faktörlü ANOVA, Bivariate Korelasyon, İlişkili t-testi

<b>Veri Toplama Aracı</b>	<b>Ölçtüğü Değişkenler</b>	<b>Kullanım Zamanı</b>	<b>Analiz Yöntemi</b>
Bilişsel Yük Ölçeği	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İçsel bilişsel yük puanı</li> <li>• Dışsal bilişsel yük puanı</li> <li>• Etkili bilişsel yük puanı</li> <li>• Toplam bilişsel yük puanı</li> <li>• Grupların içsel bilişsel yük puanları arasındaki fark</li> <li>• Grupların dışsal bilişsel yük puanları arasındaki fark</li> <li>• Grupların etkili bilişsel yük puanları arasındaki fark</li> <li>• Grupların toplam bilişsel yük puanları arasındaki fark</li> </ul>	10 hafta süresince, her hafta en son ders saati	Tek Faktörlü ANOVA, Bivariate Korelasyon
Görüşme Soruları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konu içeriklerinin zorluğu</li> <li>• Dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuların kullanım zorluğu</li> <li>• Çoklu ortam materyallerinin kullanım zorluğu</li> <li>• Dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak dersi öğrenmek için sarf edilen çaba</li> <li>• Çoklu ortam materyallerinden faydalanarak dersi öğrenmek için sarf edilen çaba</li> </ul>	10.hafta	

Tablo 10'da görüldüğü gibi araştırmada kullanılan C# programlama akademik başarı ön testi, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin C# Programlama dersi öğretimini almadan önceki ön bilgi düzeyleri ve ön bilgi düzeyleri arasındaki farkı ölçmek için kullanılmıştır. Test, öğretim ilk haftasında ve ilk ders saatinde her iki grup öğrencilerine uygulanmış, elde edilen verilerin analizinde tek faktörlü ANOVA ve ilişkili t-testi kullanılmıştır.

Tabloda görüldüğü gibi araştırmada kullanılan C# programlama akademik başarı son testi, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin C# programlama dersi başarı düzeyleri ve başarı düzeyleri arasındaki farkı ölçmek için kullanılmıştır. Test, öğretim son haftasında ve son ders saatinde her iki grup öğrencilerine uygulanmış, elde edilen verilerin analizinde tek faktörlü ANOVA, Bivariate Korelasyon ve ilişkili t-testi yöntemleri kullanılmıştır.

Tabloda görüldüğü gibi araştırmada kullanılan bilişsel yük ölçeği, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin içsel, dışsal, etkili, toplam bilişsel yük puanlarını ve içsel, dışsal, etkili, toplam bilişsel yük puanları arasındaki farkı ölçmek için kullanılmıştır. Ölçek, öğretim verildiği 10 hafta süresince her haftanın en son ders saatinde her iki grup öğrencilerine uygulanmış, elde edilen verilerin analizinde tek faktörlü ANOVA ve Bivariate Korelasyon yöntemi kullanılmıştır.

Tabloda görüldüğü gibi araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları, C# programlama dersi konu içeriklerinin zorluğu, dersi veren

öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuların kullanım zorluğu, çoklu ortam materyallerinin kullanım zorluğu, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak dersi öğrenmek için sarf edilen çaba ve çoklu ortam materyallerinden faydalanarak dersi öğrenmek için sarf edilen çaba hakkında öğrenci görüşlerini almak için kullanılmıştır. Görüşmeler deney ve kontrol grubunda yer alan 3'er öğrenci olmak üzere araştırmacı tarafından rastgele seçilen toplam 6 öğrenci ile eğitimin en son haftasında yapılmıştır. Görüşmeler öğretimin son haftasında, öğrencilerin dönem projelerini yetiştirebilme ve final sınavına hazırlanabilme kaygısı içerisinde olduğu bir zamanda, yapılmasından dolayı detaylı bilgilerin toplanamadığı düşünüldüğü için elde edilen veriler araştırmada durumu yansıtacak kısa açıklamalar halinde sunulmuştur.

### **2.5.1. Nicel Verilerin Analizi**

Nicel veriler, araştırma problemlerine göre, betimsel (aritmetik ortalama, standart sapma) ve ilişkisel (anova, korelasyon, t-test) istatistiksel tekniklerinden yararlanılarak çözümlenmiştir.

Değişkenler arasındaki farklılığın sadece istatistiksel değil pratikte de anlamlı olup olmadığının incelenmesi amacıyla anlamlı bulunan değerlerin etki büyüklüğü de hesaplanmıştır. ANOVA testleri için etki büyüklüğü (effect size) hesaplamalarında Cohen'in f formülü, t-testleri için etki büyüklüğü (effect size) Cohen'in d formülü (Cohen, 1988) kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen

verilerin analizleri “SPSS 16.0: The Statistical Package for the Social Sciences” paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler 0.95 güven düzeyinde ( $p=0,05$ ) test edilmiştir.

### **2.5.2. Nitel Verilerin Analizi**

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen veriler, araştırma durumunu yansıtacak kısa açıklamalar şeklinde sunulmuştur.



## BÖLÜM III

### BULGULAR

Bu bölümde; toplanan verilerin istatistiksel çözümlmelerine, bu çözümlmelerden elde edilen bulgu ve yorumlara yer verilmiş, hipotezler  $\alpha=0.05$  anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

#### 3.1. C# Programlama Akademik Başarı Ön Testi Bulguları

C# programlama akademik başarı testi, birbirinden bağımsız olarak seçilen iki farklı grup öğrencilerinin C# Programlama dersi öğretimini almadan önceki ön bilgi düzeyleri ve ön bilgi düzeyleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla ön test olarak uygulanmıştır.

Gruplarda yer alan öğrencilerin C# Programlama dersi öğretimini almadan önceki ön bilgi düzeyleri ve ön bilgi düzeyleri arasında fark olup olmadığına tek yönlü varyans analiz (ANOVA) yöntemi kullanılarak bakılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi ön test puanlarının ortalamaları, standart sapmaları, testten aldıkları en yüksek ve en düşük puanları ile ilgili elde edilen sonuçlar Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11. Grupların C# Programlama Akademik Başarı Ön Testi Ortalama, Standart Sapma, En Yüksek ve En Düşük Puan Sonuçları**

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük Puan	En Yüksek Puan
Deney	35	38.07	8.17	25	62.5
Kontrol	25	39.7	8.48	25	55

Tablo 11’de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin C# programlama akademik başarı ön test puanlarının ortalaması  $\bar{X}=38.07$ , kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması ise  $\bar{X}=39.7$ ’dir. Her iki grupta yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı ön testinden en düşük 25 puan aldıkları, deney grubunda ön testten alınan en yüksek puanın 62.5, kontrol grubunda ise 55 olduğu tabloda görülmektedir.

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında C# programlama akademik başarı ön test puanları açısından gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Ön Test Puanları ANOVA Sonuçları**

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
C# Programlama Akademik Başarı Ön Testi	Gruplar arası	38.68	1	38.68	.56	.46
	Gruplar içi	4000.07	58	68.97		
	Toplam	4038.75	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 12’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grupları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Bu bulgu, her iki grupta yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı ön testinden aldıkları puanların birbirine çok yakın olduğunu, ön test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı düzeyde olmadığını ve uygulama öncesinde grupların C# programlama dersi ön bilgi düzeylerinin birbirine denk olduğunu göstermektedir.

### **3.2. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Ve Almayan Öğrenciler Arasında Bilişsel Yükleri Açısından Farka Ait Bulgular**

“Deney grubu ve kontrol grubu arasında bilişsel yük açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezini test etmek amacı ile C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında toplam 10 hafta sonunda elde edilen bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 13’de verilmiştir.

**Tablo 13. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	Ortalama	Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
Deney Grubu	35	3.67	Düşük Bilişsel Yük	0.92
Kontrol Grubu	25	4.41	Düşük Bilişsel Yük	0.99

Tablo 13’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan 35 öğrencinin bilişsel yük puanlarının ortalaması 3.67, standart sapması 0.92’dir. Kontrol grubunda yer alan 25 öğrencinin bilişsel yük puanlarının ortalamasının ise 4.41, standart sapma değerinin 0.99 olduğu tabloda görülmektedir. Öğrencilerin bilişsel yük puan ortalamaları arasında 0.74 değerinde bir fark olmasına rağmen ortalama bilişsel yük puanlarının 5’in altında olması her iki grubun bilişsel yük durumunun düşük olduğunun göstergesidir. Ancak deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük puan ortalamasının kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük olduğu tabloda görülmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

**Tablo 14. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Bilişsel Yük	Gruplar arası	8.05	1	8.05	8.94	.00*
	Gruplar içi	52.21	58	.90		
	Toplam	60.25	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 14’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük puanları arasındaki fark deney grubunun lehine anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Elde edilen bu bulgu sonucunda “Deney grubu ve kontrol grubu arasında bilişsel yük açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $\eta^2=0.13$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında orta derecede ilişki olduğu bulunmuştur.

Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük düzeyde bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir. Bu bulguya göre, verilen öğretimde çoklu ortam materyal kullanımının bilişsel yükü olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bugüne kadar yapılan birçok araştırmada, çoklu ortam ile öğrenmede çoklu ortam tasarım ilkelerine (Mayer, 2001) göre tasarlanmış öğretim materyalleri kullanılarak gerçekleştirilen öğretimlerin etkili olacağı düşünülmektedir. Bu durumun etkililiği birçok araştırmada kanıtlanmıştır (Mayer ve Moreno, 2002; Mayer, Mautone ve Prothero, 2002; Mayer, 1999; Mayer, Bowe, Bryman, Mars ve Tapangco, 1996; Moreno ve Mayer, 2002; Mayer, Heiser ve Lonn, 2001; Mayer ve Moreno, 1998; Mayer ve Anderson, 1991; Mayer ve Anderson, 1992; Mayer ve Sims, 1994; Mayer ve diğerleri, 1995). Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar, çoklu ortam ile öğrenmede, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanmış öğretim materyalleri ile yürütülen öğretimin etkililiğini destekler niteliktedir.

**3.2.1. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan  
Ve Almayan Öğrenciler Arasında Haftalık Bilişsel Yük Açısından  
Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince elde edilen haftalık bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin haftalık bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 15’de verilmiştir.

**Tablo 15. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

Haftalar	Gruplar	N	Ortalama	Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
<b>1.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	5.05	Yüksek Bilişsel Yük	1.48
	Deney Grubu	35	3.78	Düşük Bilişsel Yük	1.24
<b>2.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	3.92	Düşük Bilişsel Yük	1.19
	Deney Grubu	35	3.47	Düşük Bilişsel Yük	1.21
<b>3.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.72	Düşük Bilişsel Yük	1.41
	Deney Grubu	35	3.42	Düşük Bilişsel Yük	1.30
<b>4.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.71	Düşük Bilişsel Yük	1.15
	Deney Grubu	35	3.75	Düşük Bilişsel Yük	1.24

<b>Haftalar</b>	<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Bilişsel Yük Durumu</b>	<b>Standart Sapma</b>
<b>5.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.76	Düşük Bilişsel Yük	1.16
	Deney Grubu	35	3.68	Düşük Bilişsel Yük	1.17
<b>6.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.43	Düşük Bilişsel Yük	0.94
	Deney Grubu	35	3.72	Düşük Bilişsel Yük	0.91
<b>7.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.49	Düşük Bilişsel Yük	0.97
	Deney Grubu	35	3.83	Düşük Bilişsel Yük	1.21
<b>8.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.48	Düşük Bilişsel Yük	1.14
	Deney Grubu	35	3.53	Düşük Bilişsel Yük	0.93
<b>9.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.16	Düşük Bilişsel Yük	1.10
	Deney Grubu	35	3.78	Düşük Bilişsel Yük	1.38
<b>10.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.28	Düşük Bilişsel Yük	0.98
	Deney Grubu	35	3.74	Düşük Bilişsel Yük	1.10

1.hafta için elde edilen bilişsel yük puan verilerine göre kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük durumunun yüksek, deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük durumunun düşük olduğu Tablo 15’de görülmektedir. Bu bulgu 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi öğretiminin ilk haftasında, kontrol grubunda deney grubuna göre daha fazla bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

Kalan 9 haftanın bilişsel yük durumu verilerine bakıldığı zaman her iki grup öğrencilerinin bilişsel yük durumlarının düşük olduğu tabloda görülmektedir. Öğrencilerin bilişsel yük ortalama puanlarının 5’in altında olması her iki grubun bilişsel yük durumunun düşük olduğunun göstergesidir. Ancak bu haftalarda, deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük puan ortalamaları kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük puan ortalamalarına göre daha düşüktür. Bu bulgu,

1.haftadan sonraki haftalarda C# programlama dersi öğretiminde deney grubunda kontrol grubuna göre daha düşük bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

**Tablo 16. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>1.Hafta</b>	Gruplar arası	23.61	1	23.61	13.04	.00*
	Gruplar içi	105.03	58	1.81		
	Toplam	128.64	59			
<b>2.Hafta</b>	Gruplar arası	3.00	1	3.00	2.08	.15
	Gruplar içi	83.44	58	1.44		
	Toplam	86.44	59			
<b>3.Hafta</b>	Gruplar arası	24.68	1	24.68	13.56	.00*
	Gruplar içi	105.56	58	1.820		
	Toplam	130.24	59			
<b>4.Hafta</b>	Gruplar arası	13.28	1	13.28	9.20	.00*
	Gruplar içi	83.70	58	1.443		
	Toplam	96.98	59			
<b>5.Hafta</b>	Gruplar arası	17.13	1	17.13	12.59	.00*
	Gruplar içi	78.89	58	1.360		
	Toplam	96.02	59			
<b>6.Hafta</b>	Gruplar arası	7.20	1	7.20	8.47	.00*
	Gruplar içi	49.34	58	.851		
	Toplam	56.54	59			
<b>7.Hafta</b>	Gruplar arası	6.44	1	6.44	5.17	.03*
	Gruplar içi	72.33	58	1.25		
	Toplam	78.78	59			



		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>8.Hafta</b>	Gruplar arası	13.07	1	13.07	12.53	.00*
	Gruplar içi	60.51	58	1.04		
	Toplam	73.58	59			
<b>9.Hafta</b>	Gruplar arası	2.10	1	2.10	1.31	.26
	Gruplar içi	93.13	58	1.61		
	Toplam	95.22	59			
<b>10.Hafta</b>	Gruplar arası	4.21	1	4.21	3.80	.06
	Gruplar içi	64.17	58	1.11		
	Toplam	68.38	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 16’da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminde her hafta için ayrı hesaplanan bilişsel yük puanları arasındaki fark 2.hafta, 9.hafta ve 10.hafta dışındaki haftalarda anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin 2, 9 ve 10.hafta dışında kalan haftalardaki bilişsel yüklerinin kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel yüklerine göre anlamlı bir şekilde düşük olduğunu göstermektedir.

Ayrıca bu farklarının etki yükleri; 1.hafta için  $\eta^2=0.18$ , 3.hafta için  $\eta^2=0.18$ , 4.hafta için  $\eta^2=0.13$ , 5.hafta için  $\eta^2=0.17$ , 6.hafta için  $\eta^2=0.12$ , 7.hafta için  $\eta^2=0.08$ , 8.hafta için  $\eta^2=0.17$  olarak hesaplanmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında 1, 3, 4, 5, 6 ve 8.hafta verileri için orta derecede ilişki, 7.hafta verileri için düşük derecede ilişki olduğu bulunmuştur.

**3.2.2. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Ve Almayan Öğrenciler Arasında İçsel Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında içsel bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin içsel bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 17’de verilmiştir.

**Tablo 17. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İçsel Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	Ortalama	İçsel Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
<b>Deney Grubu</b>	35	4.69	Düşük İçsel Bilişsel Yük	0.80
<b>Kontrol Grubu</b>	25	4.76	Düşük İçsel Bilişsel Yük	0.74

Tablo 17’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan 35 öğrencinin içsel bilişsel yük puanlarının ortalaması 4.69, standart sapması 0.80’dir. Kontrol grubunda yer alan 25 öğrencinin içsel bilişsel yük puanlarının ortalamasının ise 4.76, standart sapma değerinin 0.74 olduğu tabloda görülmektedir. Öğrencilerin içsel bilişsel yük puan ortalamaları arasında 0.07 değerinde bir fark olmasına

rağmen ortalama puanlarının 5'in altında olması her iki grubun içsel bilişsel yük durumunun düşük olduğunun göstergesidir. Ancak deney grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük puan ortalamasının kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük olduğu tabloda görülmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 18'de verilmiştir.

**Tablo 18. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin İçsel Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>İçsel Bilişsel Yük</b>	Gruplar arası	.089	1	.09	.15	.70
	Gruplar içi	34.52	58	.60		
	Toplam	34.61	59			

\*  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı

Tablo 18'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin içsel bilişsel yük puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Bu bulguya göre, her iki grupta yer alan öğrencilerin içsel bilişsel yüklerinin birbirine çok yakın olduğu ve C# programlama dersinde konu içeriklerinin öğrencilere neredeyse eşit düzeyde zor geldiği söylenebilir.

Programlama dili dersleri yüksek öge etkileşimi gerektiren konuları içermektedir. Yapılan araştırmalar sonunda, yüksek öge etkileşimli öğrenme

süreçlerinde, öğelerin birlikte ve eş zamanlı olarak işlenmesi gerektiğinden bu durumun aşırı içsel bilişsel yük oluşturduğu kanıtlanmıştır (Sweller ve diğerleri, 1998).

### **3.2.3. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Ve Almayan Öğrenciler Arasında Haftalık İçsel Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince elde edilen haftalık içsel bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin haftalık içsel bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 19'da verilmiştir.

**Tablo 19. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık İçsel Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

Haftalar	Gruplar	N	Ortalama	İçsel Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
1.Hafta	Kontrol Grubu	25	5.24	Yüksek İçsel Bilişsel Yük	1.54
	Deney Grubu	35	4.74	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.50
2.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.52	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.05
	Deney Grubu	35	4.91	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.56
3.Hafta	Kontrol Grubu	25	5.24	Yüksek İçsel Bilişsel Yük	1.64
	Deney Grubu	35	3.91	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.65
4.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.92	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.50
	Deney Grubu	35	4.51	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.12
5.Hafta	Kontrol Grubu	25	5.32	Yüksek İçsel Bilişsel Yük	1.60
	Deney Grubu	35	4.71	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.34
6.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.32	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.38
	Deney Grubu	35	4.77	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.33
7.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.68	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.31
	Deney Grubu	35	4.91	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.46
8.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.48	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.36
	Deney Grubu	35	4.23	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.72
9.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.60	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.56
	Deney Grubu	35	5.06	Yüksek İçsel Bilişsel Yük	1.66
10.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.64	Düşük İçsel Bilişsel Yük	1.19
	Deney Grubu	35	5.09	Yüksek İçsel Bilişsel Yük	1.76

1.hafta, 3.hafta ve 5.hafta için elde edilen içsel bilişsel yük puan verilerine göre kontrol grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük durumunun yüksek, deney grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük durumunun düşük olduğu Tablo 19’da görülmektedir. Bu bulgu, 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi

öğretiminin 1,3 ve 5.haftalarında deney grubunda kontrol grubuna göre daha düşük içsel bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

9.hafta ve 10.hafta için elde edilen içsel bilişsel yük puan verilerine göre deney grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük durumunun yüksek, kontrol grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük durumunun düşük olduğu tabloda görülmektedir. Bu bulgu, 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi öğretiminin 9 ve 10.haftalarında deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla içsel bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

2, 4, 6, 7 ve 8.hafta için elde edilen içsel bilişsel yük puan verilerine göre her iki grup öğrencilerinin içsel bilişsel yük durumlarının düşük olduğu tabloda görülmektedir. Bu haftalarda, her iki grup öğrencilerinin içsel bilişsel yük ortalamalarının farklı olmasına rağmen ortalama içsel bilişsel yük puanlarının 5'in altında olması her iki grubun içsel bilişsel yük durumunun düşük olduğunun göstergesidir. Ancak 2 ve 6. hafta için elde edilen içsel bilişsel yük puan ortalamaları deney grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek, 4, 7 ve 8 haftalarda elde edilen içsel bilişsel yük puan ortalamaları deney grubunda kontrol grubuna göre daha düşüktür. Bu bulgu, 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi öğretiminin 2 ve 6. haftalarında deney grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek, 4, 7 ve 8 haftalarında ise deney grubunda kontrol grubuna göre daha düşük içsel bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin içsel bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

**Tablo 20. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık İçsel Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>1.Hafta</b>	Gruplar arası	3.60	1	3.60	1.57	.22
	Gruplar içi	133.25	58	2.30		
	Toplam	136.85	59			
<b>2.Hafta</b>	Gruplar arası	2.27	1	2.27	1.21	.28
	Gruplar içi	108.98	58	1.88		
	Toplam	111.25	59			
<b>3.Hafta</b>	Gruplar arası	25.63	1	25.63	9.45	.00*
	Gruplar içi	157.30	58	2.71		
	Toplam	182.93	59			
<b>4.Hafta</b>	Gruplar arası	2.40	1	2.40	1.44	.24
	Gruplar içi	96.58	58	1.67		
	Toplam	98.98	59			
<b>5.Hafta</b>	Gruplar arası	5.35	1	5.35	2.53	.12
	Gruplar içi	122.58	58	2.11		
	Toplam	127.93	59			
<b>6.Hafta</b>	Gruplar arası	2.97	1	2.97	1.63	.21
	Gruplar içi	105.61	58	1.82		
	Toplam	108.58	59			
<b>7.Hafta</b>	Gruplar arası	.80	1	.80	.41	.53
	Gruplar içi	114.18	58	1.97		
	Toplam	114.98	59			
<b>8.Hafta</b>	Gruplar arası	.92	1	.92	.37	.55
	Gruplar içi	144.41	58	2.49		
	Toplam	145.33	59			

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>9.Hafta</b>	Gruplar arası	3.05	1	3.05	1.16	.29
	Gruplar içi	151.89	58	2.62		
	Toplam	154.93	59			
<b>10.Hafta</b>	Gruplar arası	2.90	1	2.90	1.21	.28
	Gruplar içi	138.50	58	2.39		
	Toplam	141.40	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 20’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminde sadece 3.hafta içsel bilişsel yük puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $\eta^2=0.14$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında orta derecede ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin öğretimin 3.haftası için oluşan içsel bilişsel yüklerinin kontrol grubundaki öğrencilerin içsel bilişsel yüklerine göre anlamlı bir şekilde düşük olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerine C# programlama dersinin 3.haftasında işlenen konu içeriğinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha kolay geldiği söylenebilir.



**3.2.4. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan  
Ve Almayan Öğrenciler Arasında Dışsal Bilişsel Yük Açısından  
Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında dışsal bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin dışsal bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 21’de verilmiştir.

**Tablo 21. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dışsal Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	Ortalama	Dışsal Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
<b>Deney Grubu</b>	35	3.1	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	0.82
<b>Kontrol Grubu</b>	25	4.3	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	0.68

Tablo 21’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan 35 öğrencinin dışsal bilişsel yük puanlarının ortalaması 3.1, standart sapması 0.82’dir. Kontrol grubunda yer alan 25 öğrencinin dışsal bilişsel yük puanlarının ortalamasının ise 4.3, standart sapma değerinin 0.68 olduğu tabloda görülmektedir. Öğrencilerin dışsal bilişsel yük puan ortalamaları arasında 1.2 değerinde bir fark olmasına

rağmen ortalama puanlarının 5'in altında olması her iki grubun dışsal bilişsel yük durumunun düşük olduğunun göstergesidir. Ancak deney grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük puan ortalamasının kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük olduğu tabloda görülmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

**Tablo 22. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dışsal Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Dışsal Bilişsel Yük</b>	Gruplar arası	22.20	1	22.20	38.17	.00*
	Gruplar içi	33.73	58	.58		
	Toplam	55.92	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 22'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin dışsal bilişsel yük puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $\eta^2=0.39$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, her iki grubun dışsal bilişsel yük durumlarının düşük olmasına rağmen deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre on hafta süresince aldıkları C# programlama dersinde daha düşük dışsal bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

Elde edilen bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin dersin öğrenme ortamında, öğrenme ortamında önemli/önemsiz bilgileri ayırt etmede ve öğrenme ortamında ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada yaşadıkları zorlukların kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğretim tasarımının etkililik düzeyi, dışsal bilişsel yükün düşük ya da yüksek miktarda olmasına neden olmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Bu yüzden yapılan araştırmaların birçoğunda, en az düzeyde tutulması ile etkili bilişsel yükün artmasına yardımcı olan dışsal bilişsel yükün azaltılmasına yönelik öğretim tasarımı çalışmaları üzerinde durulmuş ve çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyallerin etkililiği kanıtlanmıştır. Çoklu ortam tasarım ilkelerine göre tasarlanmış öğretim materyalleri ile gerçekleştirilen öğretimlerde dışsal bilişsel yük azaldığı için öğretim verimliliği artmaktadır (Paas ve Merrienboer, 1993; Mayer ve Moreno, 2003; Moreno, 2004; Mousavi ve diğerleri, 1995, Kılıç, 2006; Kablan, 2005).

### **3.2.5. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Ve Almayan Öğrenciler Arasında Haftalık Dışsal Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince elde

edilen haftalık dışsal bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin haftalık dışsal bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 23’de verilmiştir.

**Tablo 23. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık Dışsal Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

Haftalar	Gruplar	N	Ortalama	Dışsal Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
1.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.96	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.84
	Deney Grubu	35	3.17	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.20
2.Hafta	Kontrol Grubu	25	3.92	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.19
	Deney Grubu	35	2.71	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.10
3.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.24	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.56
	Deney Grubu	35	3.17	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.49
4.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.04	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.24
	Deney Grubu	35	3.34	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.26
5.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.20	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.29
	Deney Grubu	35	3.20	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.26
6.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.32	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.03
	Deney Grubu	35	3.03	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.15
7.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.48	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.53
	Deney Grubu	35	2.83	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.25
8.Hafta	Kontrol Grubu	25	4.40	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.12
	Deney Grubu	35	3.09	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.15

Haftalar	Gruplar	N	Ortalama	Dışsal Bilişsel Yük Durumu	Standart Sapma
<b>9.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.08	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.71
	Deney Grubu	35	3.17	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.29
<b>10.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.44	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.23
	Deney Grubu	35	3.03	Düşük Dışsal Bilişsel Yük	1.10

10 hafta süresince, haftalık olarak elde edilen dışsal bilişsel yük puan ortalamalarının farklı olmasına rağmen ortalama dışsal bilişsel yük puanları 5'in altında bir değer aldığı için her iki grup öğrencilerinin dışsal bilişsel yük durumunun düşük olduğu Tablo 23'de görülmektedir. Bu bulgu, 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi öğretiminin her iki grup öğrencilerinde de düşük dışsal bilişsel yük oluşturduğunu göstermektedir.

Her hafta için elde edilen dışsal bilişsel yük puan verileri için deney grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük puan ortalamalarına göre daha düşük olduğu Tablo 23'de görülmektedir. Bu bulgu, 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi öğretiminin bütün haftalarında deney grubunda kontrol grubuna göre daha az dışsal bilişsel yük oluşturduğunu göstermektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 24'de verilmiştir.

**Tablo 24. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık Dışsal Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>1.Hafta</b>	Gruplar arası	46.65	1	46.65	20.83	.00*
	Gruplar içi	129.93	58	2.24		
	Toplam	176.58	59			
<b>2.Hafta</b>	Gruplar arası	21.20	1	21.20	16.40	.00*
	Gruplar içi	74.98	58	1.29		
	Toplam	96.18	59			
<b>3.Hafta</b>	Gruplar arası	16.65	1	16.65	7.23	.01*
	Gruplar içi	133.53	58	2.30		
	Toplam	150.18	59			
<b>4.Hafta</b>	Gruplar arası	7.09	1	7.09	4.53	.04*
	Gruplar içi	90.85	58	1.57		
	Toplam	97.93	59			
<b>5.Hafta</b>	Gruplar arası	14.58	1	14.58	9.04	.00*
	Gruplar içi	93.60	58	1.61		
	Toplam	108.18	59			
<b>6.Hafta</b>	Gruplar arası	24.32	1	24.32	20.04	.00*
	Gruplar içi	70.41	58	1.21		
	Toplam	94.73	59			
<b>7.Hafta</b>	Gruplar arası	39.77	1	39.77	21.12	.00*
	Gruplar içi	109.21	58	1.88		
	Toplam	148.98	59			
<b>8.Hafta</b>	Gruplar arası	25.19	1	25.19	19.55	.00*
	Gruplar içi	74.74	58	1.29		
	Toplam	99.93	59			
<b>9.Hafta</b>	Gruplar arası	12.04	1	12.04	5.51	.02*
	Gruplar içi	126.81	58	2.19		
	Toplam	138.85	59			
<b>10.Hafta</b>	Gruplar arası	29.05	1	29.05	21.85	.00*
	Gruplar içi	77.13	58	1.33		
	Toplam	106.18	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 24’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminde her hafta için ayrı hesaplanan dışsal bilişsel yük puanları arasındaki farkların hepsi anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin her bir hafta için dışsal bilişsel yüklerinin kontrol grubundaki öğrencilerin dışsal bilişsel yüklerine göre anlamlı bir şekilde düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu farklarının etki yükleri; 1.hafta için  $\eta^2=0.26$ , 2.hafta için  $\eta^2=0.22$ , 3.hafta için  $\eta^2=0.11$ , 4.hafta için  $\eta^2=0.07$ , 5.hafta için  $\eta^2=0.13$ , 6.hafta için  $\eta^2=0.25$ , 7.hafta için  $\eta^2=0.26$ , 8.hafta için  $\eta^2=0.25$ , 9.hafta için  $\eta^2=0.08$ , 10.hafta için  $\eta^2=0.27$  olarak hesaplanmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında 1, 6, 7, 8 ve 10.hafta verileri için yüksek derecede ilişki, 2, 3 ve 5.hafta verileri için orta derecede ilişki, 4 ve 9.hafta verileri için düşük derecede ilişki olduğu bulunmuştur.

Elde edilen bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin dersin öğrenme ortamında, öğrenme ortamında önemli/önemsiz bilgileri ayırt etmede ve öğrenme ortamında ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada yaşadıkları zorlukların kontrol grubu öğrencilerine göre her hafta için daha düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

**3.2.6. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan  
Ve Almayan Öğrenciler Arasında Etkili Bilişsel Yük Açısından  
Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında etkili bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin etkili bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 25’de verilmiştir.

**Tablo 25. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Etkili Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Etkili Bilişsel Yük Durumu</b>	<b>Standart Sapma</b>
<b>Deney Grubu</b>	35	3.7	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.11
<b>Kontrol Grubu</b>	25	4.6	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.13

Tablo 25’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan 35 öğrencinin etkili bilişsel yük puanlarının ortalaması 3.7, standart sapması 1.11’dir. Kontrol grubunda yer alan 25 öğrencinin etkili bilişsel yük puanlarının ortalamasının ise 4.6, standart sapma değerinin 1.13 olduğu tabloda görülmektedir. Öğrencilerin etkili bilişsel yük puan ortalamaları arasında 0.9 değerinde bir fark olmasına



rağmen ortalama puanlarının 5'in altında olması her iki grubun etkili bilişsel yük durumunun düşük olduğunun göstergesidir. Ancak kontrol grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yük puan ortalamasının deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tabloda görülmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

**Tablo 26. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Etkili Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Etkili Bilişsel Yük</b>	Gruplar arası	12.37	1	12.37	9.85	.00*
	Gruplar içi	72.84	58	1.26		
	Toplam	85.21	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 26'da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin etkili bilişsel yük puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $\eta^2=0.39$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, her iki grubun etkili bilişsel yük durumlarının düşük olmasına rağmen, kontrol grubu öğrencilerinde deney grubu öğrencilerine göre on hafta süresince aldıkları C# programlama dersinde daha yüksek etkili bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

Elde edilen bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin derste yapılan en son örneği takip etmek için sarf ettikleri çabanın deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

Dışsal bilişsel yükün azaltılarak, kısa süreli bellekte oluşacak olan boşluğun etkili bilişsel yük ile yüklenmesi daha etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesine sebep olmaktadır (Sweller ve diğerleri, 1998). Elde edilen bulgulara göre, çoklu ortam materyal desteği alan deney grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yükleri, materyal desteği almayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük düzeydedir. Dışsal bilişsel yükün daha düşük olduğu deney grubu öğrencilerinde etkili bilişsel yükün de düşük çıkması, bilişsel yük ölçeğinde yer alan etkili bilişsel yükü ölçen sorunun doğru anlaşılacak cevap verilmemesinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

### **3.2.7. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Ve Almayan Öğrenciler Arasında Haftalık Etkili Bilişsel Yük Açısından Farka Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince elde edilen haftalık etkili bilişsel yükleri açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin haftalık etkili bilişsel yük puanlarının ortalamaları, bilişsel yük durumları ve standart sapma değerleri Tablo 27’de verilmiştir.

**Tablo 27. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Haftalık Etkili Bilişsel Yük Puanlarının Ortalamaları, Bilişsel Yük Durumları Ve Standart Sapma Değerleri**

<b>Haftalar</b>	<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Etkili Bilişsel Yük Durumu</b>	<b>Standart Sapma</b>
<b>1.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	5.08	Yüksek Etkili Bilişsel Yük	1.94
	Deney Grubu	35	3.69	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.59
<b>2.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	3.28	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.24
	Deney Grubu	35	3.03	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.12
<b>3.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.76	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.74
	Deney Grubu	35	3.46	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.62
<b>4.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	5.44	Yüksek Etkili Bilişsel Yük	2.00
	Deney Grubu	35	3.91	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.77
<b>5.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.92	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.78
	Deney Grubu	35	3.63	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.46
<b>6.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.88	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.69
	Deney Grubu	35	3.89	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.81
<b>7.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.76	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.59
	Deney Grubu	35	4.06	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.98
<b>8.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.76	Düşük Etkili Bilişsel Yük	2.09
	Deney Grubu	35	3.77	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.88
<b>9.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	3.88	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.90
	Deney Grubu	35	3.54	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.72
<b>10.Hafta</b>	Kontrol Grubu	25	4.08	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.55
	Deney Grubu	35	3.66	Düşük Etkili Bilişsel Yük	1.47

1.hafta ve 4.hafta için elde edilen etkili bilişsel yük puan verilerine göre kontrol grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yük durumunun yüksek, deney grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yük durumunun düşük olduğu Tablo 27’de görülmektedir. Bu bulgu 10 hafta süresince verilen C# programlama dersi öğretiminin 1 ve 4.haftalarında kontrol grubunda deney grubuna göre daha fazla etkili bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

1 ve 4.hafta dışında elde edilen etkili bilişsel yük puan verilerine göre her iki grup öğrencilerinin etkili bilişsel yük durumlarının düşük olduğu tabloda görülmektedir. Bu haftalarda, her iki grup öğrencilerinin etkili bilişsel yük ortalamalarının farklı olmasına rağmen ortalama etkili bilişsel yük puanlarının 5’in altında olması etkili bilişsel yük durumlarının düşük olduğunun göstergesidir. Ancak bu haftalarda, kontrol grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yük puan ortalamaları deney grubuna göre daha yüksektir. Bu bulgu, 1 ve 4. hafta dışındaki haftalarda C# programlama dersi öğretiminde kontrol grubunda deney grubuna göre daha yüksek etkili bilişsel yük oluştuğunu göstermektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yük puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 28’da verilmiştir.

**Tablo 28. Deney Ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Haftalık Etkili Bilişsel Yük Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>1.Hafta</b>	Gruplar arası	28.35	1	28.35	9.38	.00*
	Gruplar içi	175.38	58	3.02		
	Toplam	203.73	59			
<b>2.Hafta</b>	Gruplar arası	.92	1	.92	.67	.42
	Gruplar içi	80.01	58	1.38		
	Toplam	80.93	59			
<b>3.Hafta</b>	Gruplar arası	24.75	1	24.75	8.90	.00*
	Gruplar içi	161.25	58	2.78		
	Toplam	186.00	59			
<b>4.Hafta</b>	Gruplar arası	33.95	1	33.95	9.70	.00*
	Gruplar içi	202.90	58	3.50		
	Toplam	236.85	59			
<b>5.Hafta</b>	Gruplar arası	24.32	1	24.32	9.53	.00*
	Gruplar içi	148.01	58	2.55		
	Toplam	172.33	59			
<b>6.Hafta</b>	Gruplar arası	14.42	1	14.42	4.64	.04*
	Gruplar içi	180.18	58	3.11		
	Toplam	194.60	59			
<b>7.Hafta</b>	Gruplar arası	7.20	1	7.20	2.15	.15
	Gruplar içi	194.45	58	3.35		
	Toplam	201.65	59			
<b>8.Hafta</b>	Gruplar arası	14.25	1	14.25	3.68	.06
	Gruplar içi	224.73	58	3.88		
	Toplam	238.98	59			
<b>9.Hafta</b>	Gruplar arası	1.66	1	1.66	.51	.48
	Gruplar içi	187.33	58	3.23		
	Toplam	188.98	59			
<b>10.Hafta</b>	Gruplar arası	2.61	1	2.61	1.15	.29
	Gruplar içi	131.73	58	2.27		
	Toplam	134.33	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 28’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminde 1, 3, 4, 5 ve 6.hafta etkili bilişsel yük puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerinin etkili bilişsel yüklerinin deney grubundaki öğrencilerin etkili bilişsel yüklerine göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu göstermektedir.

Ayrıca bu farklarının etki yükleri; 1.hafta için  $\eta^2=0.13$ , 2.hafta için  $\eta^2=0.01$ , 3.hafta için  $\eta^2=0.13$ , 4.hafta için  $\eta^2=0.14$ , 5.hafta için  $\eta^2=0.14$ , 6.hafta için  $\eta^2=0.07$ , 7.hafta için  $\eta^2=0.03$ , 8.hafta için  $\eta^2=0.05$ , 9.hafta için  $\eta^2=0.00$ , 10.hafta için  $\eta^2=0.01$  olarak hesaplanmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında 1, 3, 4 ve 5.hafta verileri için orta derecede ilişki, 2, 6, 7, 8, 9 ve 10.hafta verileri için düşük derecede ilişki olduğu bulunmuştur.

Bu bulguya göre, bu haftalarda kontrol grubu öğrencilerinin derste yapılan en son örneği takip etmek için sarf ettikleri çabanın deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

### 3.3. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Ve Almayan Öğrenciler Arasında Ders Başarıları Açısından Farka Ait Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubu arasında ders başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezini test etmek amacı ile C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında ders başarıları açısından fark olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi puanlarının ortalamaları, standart sapmaları, testten aldıkları en yüksek ve en düşük puanları ile ilgili elde edilen sonuçlar Tablo 29’da verilmiştir.

**Tablo 29. Grupların C# Programlama Akademik Başarı Testi Ortalama, Standart Sapma, En Yüksek ve En Düşük Puan Sonuçları**

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük Puan	En Yüksek Puan
Deney	35	67.5	10.06	50	82.5
Kontrol	25	61.9	9.92	40	75

Tablo 29’da görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin C# programlama akademik başarı test puanlarının ortalaması  $\bar{X}=67.5$ , kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı test puanlarının ortalaması ise  $\bar{X}=61.9$ ’dur. Deney grubunda yer

alan öğrencilerin en düşük başarı puanının 50, en yüksek başarı puanının ise 82.5 iken kontrol grubunda yer alan öğrencilerin en düşük başarı puanının 40, en yüksek başarı puanının ise 75 olduğu tabloda görülmektedir.

Bu bulgu, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan deney grubundaki öğrencilerin, materyal desteği almayan kontrol grubundaki öğrencilere göre C# programlama dersinde daha başarılı olduğunu göstermektedir. İki grup arasında ders başarı puanları açısından gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 30’da verilmiştir.

**Tablo 30. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Test Puanları ANOVA Sonuçları**

		<b>Kareler Toplamı</b>	<b>sd</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>C# Programlama Akademik Başarı Testi</b>	Gruplar arası	457.33	1	457.33	4.57	.04*
	Gruplar içi	5803.50	58	100.06		
	Toplam	6260.83	59			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 30’da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ders başarı puanları arasındaki fark deney grubunun lehine anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Elde edilen bu bulgu sonucunda “Deney grubu ve kontrol grubu arasında ders başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $\eta^2=0.07$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında düşük derecede ilişki olduğu bulunmuştur.



Bu bulguya göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama dersini öğrenmek için dersi veren öğretim elemanı tarafından MOODLE ÖYS ortamına eklenen sunularla birlikte çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyallerden de faydalanmış olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Sonuç olarak, MOODLE ÖYS ortamına eklenen sunular ve çoklu ortam materyalleri ile gerçekleştirilen öğretimin, yalnızca sunuların kullanıldığı öğretime göre daha etkili olduğu yorumu yapılabilir.

Çoklu ortam tasarım ilkeleri hakkında yapılan araştırmalar (Mayer ve Anderson, 1991; Mayer ve Anderson, 1992; Moreno ve Mayer, 1999; Mayer ve diğerleri, 1995; Mayer ve diğerleri, 1999; Mayer ve Sims, 1994; Mayer ve diğerleri, 2001; Harp ve Mayer, 1997; Harp ve Mayer, 1998; Moreno ve Mayer, 2000; Mayer ve diğerleri, 1996; Mayer ve Moreno, 1998) bu sonucu doğrular niteliktedir. Özellikle anlatımlı ve açıklayıcı animasyonların öğrenmeyi arttırdığı pek çok araştırmanın sonuçlarında görülmektedir (Mayer ve Anderson, 1991; Mayer ve Anderson, 1992; Mayer ve Sims, 1994).

### 3.4. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Öğrencilerin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test Ve Son Test Başarı Puanları Arasındaki Farka Ait Bulgular

“Deney grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları açısından son test başarı puanları lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezini test etmek amacı ile deney grubu öğrencilerinin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları arasındaki farka ilişkili t-testi yöntemi ile bakılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test ortalama başarı puanları arasındaki farka ilişkin t-testi sonuçları Tablo 31’de verilmiştir.

**Tablo 31. Deney Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Sonuçları**

Ölçüm (C# Programlama Akademik Başarı Testi)	Ortalama	Standart Sapma	sd	t	p
Ön Test	38.07	8.17	34	-17.70	.00*
Son Test	67.50	10.05			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 31’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test başarı puan ortalaması  $\bar{X}=38.07$ , son test başarı puan ortalaması  $\bar{X}=67.50$ ’dir. Öğrencilerin on hafta süresince aldıkları eğitim sonrasında başarılarında %29

oranında artış olduğu tabloda görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasındaki fark son test lehine anlamlı bulunmuştur ( $t_{(34)}=-17.70$ ;  $p<0.05$ ). Elde edilen bu bulguya göre, “Deney grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları açısından son test başarı puanları lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $r=0.94$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin son test başarı puanlarındaki bu anlamlı artışın, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanarak MOODLE ÖYS’ne eklenen sunulara ek olarak araştırma kapsamında hazırlanarak yine aynı ortama eklenen çoklu ortam materyallerinden de faydalanmış olmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

### **3.5. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Almayan Öğrencilerin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test Ve Son Test Başarı Puanları Arasındaki Farka Ait Bulgular**

“Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları açısından son test başarı puanları lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezini test etmek amacı ile kontrol grubu öğrencilerinin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları arasındaki farka ilişkili t-testi yöntemi ile bakılmıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test ortalama başarı puanları arasındaki farka ilişkin t-testi sonuçları Tablo 32’de verilmiştir.

**Tablo 32. Kontrol Grubu Öğrencilerinin C# Programlama Akademik Başarı Testi, Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Sonuçları**

Ölçüm (C# Programlama Akademik Başarı Testi)	Ortalama	Standart Sapma	sd	t	p
Ön Test	39.70	8.48	24	-9,50	,00*
Son Test	61.90	9.92			

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 32’de görüldüğü gibi kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test başarı puan ortalaması  $\bar{X}=39.70$ , son test başarı puan ortalaması  $\bar{X}=61.90$ ’dır. Öğrencilerin on hafta süresince aldıkları eğitim sonrasında başarılarında %22 oranında artış olduğu tabloda görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasındaki fark son test lehine anlamlı bulunmuştur ( $t_{(24)} = -9,50$ ;  $p < 0.05$ ). Elde edilen bu bulguya göre, “Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin C# programlama akademik başarı testi, ön test ve son test başarı puanları açısından son test başarı puanları lehine anlamlı bir fark yoktur.” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Ayrıca bu farkın etki yükü hesaplandığında ( $r=0.88$ ) bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında yüksek derecede ilişki olduğu bulunmuştur.

### 3.6. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Öğrencilerin Bilişsel Yük Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

“Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.” yokluk hipotezini test etmek amacı ile C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan (deney grubu) öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasındaki ilişkiye korelasyon analizi (Bivariate Correlations) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük puanları ile dönem sonunda elde ettikleri ders başarı puanları arasındaki ilişkinin korelasyon analiz sonuçları Tablo 33’de verilmiştir.

**Tablo 33. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları**

		Ders Başarısı	Bilişsel Yük
<b>Ders Başarısı</b>	Pearson Correlation	1	-,34*
	Sig. (2-tailed)		,04
	N	35	35
<b>Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,34*	1
	Sig. (2-tailed)	,04	
	N	35	35

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı (2-tailed).

Tablo 33’de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük ve ders başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır (p<0.05). Elde edilen bu bulgu

sonucunda “Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük puanlarının arttıkça ders başarı puanlarının azaldığı, bilişsel yük puanlarının azaldıkça ders başarı puanlarının arttığı söylenebilir.

Mayer (2001), bilişsel yük kuramı üzerinde yürüttüğü pek çok araştırmasında, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre tasarlanmış öğretim ortamlarının öğrenmeyi artırarak bilişsel yükü azalttığı yorumunu yapmıştır.

### **3.6.1. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan**

#### **Öğrencilerin İçsel, Dışsal, Etkili Bilişsel Yükleri Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular**

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan (deney grubu) öğrencilerin içsel, dışsal, etkili bilişsel yükleri ve ders başarıları arasındaki ilişkiye korelasyon analizi (Bivariate Correlations) yöntemi ile bakılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin içsel, dışsal, etkili bilişsel yük puanları ile dönem sonunda elde ettikleri ders başarı puanları arasındaki ilişkinin korelasyon analiz sonuçları Tablo 34’de verilmiştir.

**Tablo 34. Deney Grubu Öğrencilerinin İçsel, Dışsal, Etkili Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları**

		Ders Başarısı	İçsel Bilişsel Yük	Dışsal Bilişsel Yük	Etkili Bilişsel Yük
<b>Ders Başarısı</b>	Pearson Correlation	1	-,28	-,35*	-,33
	Sig. (2-tailed)		,10	,04	,06
	N	35	35	35	35
<b>İçsel Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,28	1	,80**	,67**
	Sig. (2-tailed)	,01		,00	,00
	N	35	35	35	35
<b>Dışsal Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,35*	,80**	1	,85**
	Sig. (2-tailed)	,04	,00		,00
	N	35	35	35	35
<b>Etkili Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,33	,67**	,85**	1
	Sig. (2-tailed)	,06	,00	,00	
	N	35	35	35	35

\* p<0.05 düzeyinde anlamlı (2-tailed).

Tablo 34’de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük ve ders başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p<0.05$ ). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük puanlarının arttıkça ders başarı puanlarının azaldığı, dışsal bilişsel yük puanlarının azaldıkça ders başarı puanlarının arttığı söylenebilir.

Yapılan araştırmalar bu bulguyu doğrular niteliktedir. Çoklu ortam tasarım ilkelerine göre tasarlanmış öğretim materyalleri ile gerçekleştirilen öğretimlerde dışsal bilişsel yük azaldığından öğretim verimliliği artmaktadır (Paas ve

Merrienboer, 1993; Mayer ve Moreno, 2003; Moreno, 2004; Mousavi ve diğeri, 1995, Kılıç, 2006; Kablan, 2005).

### **3.7. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Almayan Öğrencilerin Bilişsel Yük Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular**

“Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.” yokluk hipotezini test etmek amacı ile C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan (kontrol grubu) öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasındaki ilişkiye korelasyon analizi (Bivariate Correlations) yöntemi ile bakılmıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük puanları ile dönem sonunda elde ettikleri ders başarı puanları arasındaki ilişkinin korelasyon analiz sonuçları Tablo 35’te verilmiştir.



**Tablo 35. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları**

	Ders Başarısı	Bilişsel Yük
<b>Ders Başarısı</b> Pearson Correlation	1	-,41*
Sig. (2-tailed)		,04
N	25	25
<b>Bilişsel Yük</b> Pearson Correlation	-,41*	1
Sig. (2-tailed)	,04	
N	25	25

\*  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı (2-tailed).

Tablo 35'te görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük ve ders başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p < 0.05$ ). Elde edilen bu bulgu sonucunda “Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur” yokluk hipotezi reddedilmiştir. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük puanlarının arttıkça ders başarı puanlarının azaldığı, bilişsel yük puanlarının azaldıkça ders başarı puanlarının arttığı söylenebilir.

### 3.7.1. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği

#### Almayan Öğrencilerin İçsel, Dışsal, Etkili Bilişsel Yükleri Ve Ders Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

C# programlama dersinde, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan (kontrol grubu) öğrencilerin içsel, dışsal, etkili bilişsel

yükleri ve ders başarıları arasındaki ilişkiye korelasyon analizi (Bivariate Correlations) yöntemi ile bakılmıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin içsel, dışsal, etkili bilişsel yük puanları ile dönem sonunda elde ettikleri ders başarı puanları arasındaki ilişkinin korelasyon analiz sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

**Tablo 36. Deney Grubu Öğrencilerinin İçsel, Dışsal, Etkili Bilişsel Yük Puanları ile Ders Başarı Puanları Arasındaki İlişkinin Analiz Sonuçları**

		<b>Ders Başarısı</b>	<b>İçsel Bilişsel Yük</b>	<b>Dışsal Bilişsel Yük</b>	<b>Etkili Bilişsel Yük</b>
<b>Ders Başarısı</b>	Pearson Correlation	1	-,26	-,22	-,37
	Sig. (2-tailed)		,22	,29	,07
	N	25	25	25	25
<b>İçsel Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,26	1	,53**	,52**
	Sig. (2-tailed)	,22		,01	,01
	N	25	25	25	25
<b>Dışsal Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,22	,53**	1	,59**
	Sig. (2-tailed)	,29	,01		,00
	N	25	25	25	25
<b>Etkili Bilişsel Yük</b>	Pearson Correlation	-,37	,52**	,59**	1
	Sig. (2-tailed)	,07	,01	,00	
	N	25	25	25	25

\*  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı (2-tailed).

Tablo 36’da görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin içsel, dışsal, etkili bilişsel yükleri ve ders başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur ( $p > 0.05$ ).

### **3.8. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Almayan Öğrenciler (Kontrol Grubu) ile Yapılan Görüşmeye İlişkin Bulgular**

#### **3.8.1. Öğrencilerin C# Programlama Dersi Konu İçeriklerinin Zorluğuna İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler, C# programlama dersini öğrenirken konu içeriklerinin kendilerine zor geldiğini belirtmişlerdir.

Bir öğrenci, programlama derslerine ilgi duymadığı için C# programlama dersi konu içeriklerinin kendisine zor geldiğini belirtmiştir. Bir başka öğrenci ise bu konu içeriklerinin önceki dönem eğitimini aldıkları programlama dersi konu içeriklerden farklı olduğunu ve bu dersin içeriğinde daha fazla zorlandığını belirtmiştir. Dolayısıyla, C# programlama dersi konu içeriklerinin kontrol grubu öğrencilerine zor geldiği söylenebilir.

### **3.8.2. MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunuları Kullanırken Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklara İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken fazla zorlanmadıklarını belirtmişlerdir.

Bir öğrenci konu içeriklerinin sunularda düzenli başlıklar halinde yer aldığını bu nedenle aradığı içerikleri bulmakta zorlanmadığını belirtmiştir. Başka bir öğrenci ise sunuları rahatlıkla kullanabilmesinin, sunular arasında kaybolmamasının kendisine zaman kazandırdığını belirtmiştir. Dolayısıyla, öğrenme ortamının kontrol grubu öğrencilerine zor gelmediği söylenebilir.

### **3.8.3. Öğrencilerin MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunulardan Faydalanarak C# Programlama Dersini Öğrenmek İçin Sarf Ettikleri Çabaya İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler MOODLE ÖYS ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak C# programlama dersini öğrenmek için biraz

çaba sarf ettiklerini, konu içeriklerinin düzenli bir sıra ile ancak fazlasıyla özet halinde olan anlatımının dersi anlamalarını biraz zorlaştırdığını belirtmişlerdir.

Bir öğrenci, sunuların çıktılarını alarak derse geldiğini, derste anlatılan detaylı bilgileri ilgili sunu sayfaları üzerine daha açıklayıcı bir şekilde not ederek sınava bu notlar üzerinden çalıştığını belirtmiştir. Başka bir öğrenci, sunuların sade bir tasarımla hazırlandığını ancak görsel kullanımının dersi öğrenmesi için kendisine yetersiz geldiğini belirtmiştir. Dolayısıyla, kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme ortamında önemli ve önemsiz bilgiyi ayırt etmede ve ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada fazla çaba sarf ettikleri söylenebilir.

### **3.9. MOODLE ÖYS Üzerinden Çoklu Ortam Materyal Desteği Alan Öğrenciler (Deney Grubu) ile Yapılan Görüşmeye İlişkin Bulgular**

#### **3.9.1. Öğrencilerin C# Programlama Dersi Konu İçeriklerinin Zorluğuna İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda, öğrenciler C# programlama dersi öğrenirken konu içeriklerinin kendilerine biraz zor geldiğini belirtmişlerdir.

Bir öğrenci, daha önce eğitimini aldıkları programlama dersinde gördükleri konulara benzemediğini ancak bu ders konularının kendisine biraz daha kolay geldiğini belirtmiştir. Bir başka öğrenci, programlama derslerine fazlasıyla ilgi duyduğu için konu içeriklerinin kendisine zor gelmediğini belirtmiştir. Dolayısıyla, C# programlama dersi konu içeriklerinin deney grubu öğrencilerine biraz zor geldiği söylenebilir.

### **3.9.2.MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunuları Kullanırken Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklara İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken hiç zorlanmadıklarını belirtmişlerdir. Sunularda yer alan konuların düzenli bir biçimde ve uygun sıralama ile verilmesinin derse çalışırken kendilerine kolaylık sağladığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla, öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerine zor gelmediği söylenebilir.

### **3.9.3. MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan Çoklu Ortam Materyallerini Kullanırken Öğrencilerin Yaşadıkları Zorluklara İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler, MOODLE ÖYS ortamında yer alan çoklu ortam materyallerini kullanırken hiç zorlanmadıklarını, materyallerin rahatlıkla kullanabilecekleri biçimde hazırlandığını, materyallere istedikleri an istedikleri şekilde (durdurma, geri alma vb.) müdahale edebildiklerini belirtmişlerdir.

Bir öğrenci, materyallerde yer alan konuların, örnek anlatımlarının, örnek çözümlerinin düzenli bir sıralama ve başlıklar altında verilmesinin materyali kullanmasını kolaylaştırdığını belirtmiştir. Dolayısıyla, öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerine zor gelmediği söylenebilir.

### **3.9.4. Öğrencilerin MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Dersi Veren Öğretim Elemanı Tarafından Hazırlanan Sunulardan Faydalanarak C# Programlama Dersini Öğrenmek İçin Sarf Ettikleri Çabaya İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler, MOODLE ÖYS ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından

hazırlanan sunulardan faydalanarak C# programlama dersini öğrenmek için biraz fazla çaba sarf ettiklerini, konu içeriklerinin fazlasıyla özet halinde ve çoğunlukla yazılı olarak sunularda yer almasının dersi anlamalarını biraz zorlaştırdığını belirtmişlerdir.

Bir öğrenci, sunuların tasarım olarak güzel olduğunu ancak konu anlatımlarında daha fazla resim ya da animasyon kullanılmasının dersi anlamaları için kendilerine daha faydalı olacağını belirtmiştir. Başka bir öğrenci, sunuların tasarım olarak oldukça sade ve şık olduğunu ancak çoklu ortam materyallerindeki sesli anlatımların, birebir ekran görüntüsü ve sesli anlatım ile örnek yazılımların anlatılmasının daha fazla dikkatini çektiğini ve dersi öğrenmek için bu materyallerden faydalanırken daha az çaba sarf ettiğini belirtmiştir. Dolayısıyla, deney grubu öğrencilerinin öğrenme ortamında önemli ve önemsiz bilgiyi ayırt etmede ve ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada biraz fazla çaba sarf ettikleri söylenebilir.

### **3.9.5. Öğrencilerin MOODLE ÖYS Ortamında Yer Alan, Çoklu Ortam Tasarım İlkelerine Göre Hazırlanan Materyallerden Faydalanarak C# Programlama Dersini Öğrenmek İçin Sarf Ettikleri Çabaya İlişkin Görüşlerinin Bulguları**

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonunda öğrenciler, MOODLE ÖYS ortamında yer alan, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre



hazırlanan materyallerden faydalanarak C# programlama dersini öğrenmek için çaba sarf etmediklerini söylemişlerdir. Öğrenciler, materyallerde yer alan içeriklerin düzenli olmasının, içeriklerin hem yazılı hem de sesli olarak anlatılmasının ve örnek yazılımların ekran görüntüsü ile sesli olarak birebir anlatılmasının dersi öğrenmelerini oldukça kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

Bir öğrenci, materyallerin daha fazla ilgisini çektiği için sunulardan ziyade materyallerden faydalanarak dersi öğrenmeye çalıştığını belirtmiştir. Başka bir öğrenci, videoları izleyerek ve dinleyerek kısa notlar aldığı zaman büyük bir kazanım sağladığını belirtmiştir. Dolayısıyla, deney grubu öğrencilerinin öğrenme ortamında önemli ve önemsiz bilgiyi ayırt etmede ve ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada çaba sarf etmedikleri söylenebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde; araştırmanın hipotezleri doğrultusunda, araştırma bulgularından çıkarılan sonuçlar ile araştırma ve uygulamaya dönük önerilere yer verilmiştir.

### Sonuçlar

Yapılan araştırma sonucunda ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında bilişsel yük açısından materyal desteği alan deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, öğretim elemanı tarafından hazırlanan bilgisayar sunuları ve araştırma kapsamında hazırlanan çoklu ortam materyallerinin birlikte kullanıldığı öğretimin yalnız bilgisayar sunuları kullanılarak verilen öğretime göre öğrencilerde daha az bilişsel yük oluşturduğunu göstermektedir.
2. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince elde edilen haftalık bilişsel yükleri açısından materyal desteği alan deney grubunun lehine 2.hafta, 9.hafta ve 10.hafta dışındaki haftalarda anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu,

deney grubu öğrencilerine C# programlama dersinde 2.hafta, 9.hafta ve 10.hafta dışındaki haftalarda verilen eğitimin kontrol grubu öğrencilerine göre daha kolay geldiğini göstermektedir.

3. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında içsel bilişsel yük açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu, her iki grup öğrencilerinin içsel bilişsel yüklerinin birbirlerine çok yakın olduğunu ve C# programlama dersi konu içeriklerinin öğrencilere neredeyse eşit düzeyde zor geldiğini göstermektedir.
4. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminin 3.haftasında oluşan içsel bilişsel yükleri açısından materyal desteği alan deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine C# programlama dersinde 3.hafta işlenen her bir konu içeriğinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha kolay geldiğini göstermektedir.
5. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında dışsal bilişsel yük açısından materyal desteği alan deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, materyal desteği alan deney grubu öğrencilerinin dersin öğrenme ortamında, öğrenme ortamında önemli/önemsiz bilgileri ayırt etmede ve öğrenme ortamında ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada yaşadıkları zorlukların kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

6. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminin her haftası oluşan dışsal bilişsel yükleri açısından materyal desteği alan deney grubunun lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin dersin öğrenme ortamında, öğrenme ortamında önemli/önemsiz bilgileri ayırt etmede ve öğrenme ortamında ihtiyaçları olan tüm bilgileri toplamada yaşadıkları zorlukların kontrol grubu öğrencilerine göre her hafta için daha düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.
7. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında etkili bilişsel yük açısından materyal desteği alan kontrol grubunun lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerinin derste yapılan en son örneği takip etmek için sarf ettikleri çabanın deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.
8. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrenciler arasında 10 hafta süresince aldıkları C# programlama öğretiminin 1, 3, 4, 5 ve 6.haftalarında oluşan etkili bilişsel yükleri açısından materyal desteği alan deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, 1, 3, 4, 5 ve 6.haftalarda kontrol grubu öğrencilerinin derste yapılan en son örneği takip etmek için sarf ettikleri çabanın deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

9. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan ve almayan öğrencilerin ders başarıları arasında materyal desteği alan deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.
10. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan deney grubu öğrencilerinin, C# programlama akademik başarı testi ön test ve son test başarı puanları arasında son test başarı puanı lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bulgu, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuların ve çoklu ortam materyallerinin birlikte kullanılmasının, deney grubu öğrencilerinin başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.
11. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan kontrol grubu öğrencilerinin, C# programlama akademik başarı testi ön test ve son test başarı puanları arasında son test başarı puanı lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bulgu, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuların öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.
12. Araştırma sonucunda, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan deney grubu öğrencilerinin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin bilişsel yüklerinin arttıkça ders başarılarının azaldığını, bilişsel yüklerinin azaldıkça ders başarılarının arttığını göstermektedir.

13. Araştırma sonucunda, MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan deney grubu öğrencilerinin dışsal bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu, içsel ve etkili bilişsel yükleri ile ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin dışsal bilişsel yüklerinin arttıkça ders başarılarının azaldığını, dışsal bilişsel yüklerinin azaldıkça ders başarılarının arttığını göstermektedir.
14. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin bilişsel yüklerinin arttıkça ders başarılarının azaldığını, bilişsel yüklerinin azaldıkça ders başarılarının arttığını göstermektedir.
15. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan kontrol grubu öğrencilerinin içsel, dışsal, etkili bilişsel yükleri ve ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.
16. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği almayan kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler sonucunda; dersin konu içeriğinin kendilerine zor geldiğini, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken fazla zorlanmadıklarını, C# programlama dersini öğrenmek için sunulardan faydalanırken biraz çaba sarf ettiklerini belirtmişlerdir.

17. MOODLE ÖYS üzerinden çoklu ortam materyal desteği alan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler sonucunda; dersin konu içeriğinin kendilerine biraz zor geldiğini, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları ve MOODLE ÖYS ortamında yer alan çoklu ortam materyallerini kullanırken hiç zorlanmadıklarını, C# programlama dersini öğrenmek için sunulardan faydalanırken biraz fazla çaba sarf ettiklerini ancak çoklu ortam materyallerinden faydalanırken çaba sarf etmediklerini belirtmişlerdir.

## Öneriler

1. Çoklu öğrenme çevrelerinde, öğrenciler üzerinde oluşabilecek bilişsel yüklenmeyi engellemek ve dolayısıyla başarıyı artırmak için çoklu ortam materyallerinin tasarlanması sürecinde, çoklu ortam tasarım ilkelerinin kullanılması önerilebilir.
2. Birçok araştırmada olduğu gibi bilişsel yükün öznel ölçüm yöntemi ile ölçülmesi yerine fizyolojik ölçüm yöntemleri kullanılarak araştırmaya farklı boyutlar kazandırılabilir.
3. Ayrı ayrı içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük öğeleri ile öğrenme ortamının verimliliği hesaplanabilir.
4. Bu araştırmada birden çok program yardımı ile birbirinden farklı tasarımlar ile hazırlanan materyaller kullanılmıştır. Farklı materyal tasarımlarının aynı ders içeriğinde kullanılmasının bilişsel yüke etkisi hesaplanabilir.
5. Geniş bir katılımcı grup ile çalışarak MOODLE ÖYS günlük giriş-çıkış verileri kullanılarak akademik başarı ve bilişsel yük hakkında veriler elde edilebilir.



## KAYNAKÇA

- Adulseranee, R. (2007) "The effects of using different types of multimedia presentations on Thai seventh-grade learners' understanding of a social studies text," Ed.D. dissertation, Northern Illinois University, United States – Illinois, Retrieved April 6, 2008, from ProQuest Digital Dissertations database.
- Aşkar, P., Usluel, Y. (2003) "Bilgisayarların benimsenme hızına ilişkin boylamsal bir çalışma: Üç okulun karşılaştırılması," Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24: 15-14.
- Akkoyunlu B., Yılmaz, M. (2005) "Türetimci Çoklu Ortam ile Öğrenme Kuramı," Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 9-18.
- Aldağ, H., Sezgin, E. (2003) "Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı Ve Bilişsel Model", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11, 11, 121–135.
- Ardaç, D., & Ünal, S. (2008) "Does the amount of on-screen text influence student learning from a multimedia-based instructional unit?," Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences, 36(1), 75-88.
- Asan, A. (2003) "School experience course with multimedia in teacher education," Journal of Computer Assisted Learning 19, 21-34.
- Arslan, T. (2009) "Yabancı Dil Olarak Almanca Öğretiminde Web Destekli Öğrenme Modeli Moodle'in Kullanımı Ve Öğrenme Sürecine Etkisi," Yazma Becerisi Bağlamında Görgül Bir Çalışma, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Alman Dili ve Edebiyatı Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Mersin.
- Aydın, C. Ç., Biroğul, S. (2008) "E- Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemleri ve Moodle," Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 2, Mayıs 2008 (Özel Sayı: Uzaktan Eğitim Teknolojileri).
- Baddeley, A.D. (1992) "Working memory," Science, 255, 556-559.
- Baek, Y., & Layne, B. (1988), "Color, garphics and animation in a computer assisted learning tutorial lesson," Journal of Computer Based Instruction, 15, 131-135.

- Bozkurt, N. (2007) "Lise-1 Tarih Dersinde Uygulanan Farklı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Başarılarına Ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Etkisi," Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brünken, R., Plass, J. L., Leutner, D. (2004) "Assesment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: auditory load and modality effects," *Instructional Science*, 32, 115–132.
- Chandler, P. ve Sweller, J. (1996)" Cognitive load while learning to use a computer program," *Applying Cognitive Psychology*, 10, 151-170.
- Cohen, J. (1988) "Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)," Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Çaycı, D., Demir, M.K., Başaran, M., Demir, M. (2007) "Sosyal Bilgiler Dersinde İşbirliğine Dayalı Öğrenme İle Kavram Öğretimi," *Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt:15 No:2* 619-630, Ekim 2007.
- Çevik A. (2008) "Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi Yönetimindeki Karşılaşılabilecek Olası Sorunlar Ve Çözüm Önerileri," 8. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferans, Türkiye (Eskişehir).
- Demirbilek, M. (2004) "Effects of interface windowing modes and individual differences on disorientation and cognitive load in a hypermedia learning environment," *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, University of Florida.
- Doolittle, P. E., McNeill A.L., Terry, K. P., Scheer, S. B. (2005) "Interactive Multimedia in Education and Training," (Editör: Mishra Sanjaya), USA: Idea Group Publishing.
- Doolittle, P.E., McNeill, A.B., Terry, K.P. & Scheer, S.B. (2004) "Designing multimedia for meaningful online teaching and learning," *Journal on Excellence in College Teaching*, 15 (1/2), 87-104.
- Driscoll, P.M., (1994) "Psychology of Learning for Instruction," USA: Allyn and Bacon.
- Driscoll, P.M., (1993) "Psychology of Learning for Instruction: Learning and Instructional Technology," Boston: Allyn&Bacon.
- Elmas, Ç., Doğan, N., Biroğul, S., Koç, M., S. (2008) "Moodle Eğitim Yönetim Sistemi İle Örnek Bir Dersin Uzaktan Eğitim Uygulaması," *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 2, Mayıs 2008.
- Erdem, M., Akkoyunlu, B. (2002) "İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi Kapsamında Beşinci Sınıf Öğrencileriyle Yürütülen Ekiple Proje Tabanlı Öğrenme

Üzerine Bir Çalışma,” İlköğretim Online E-Dergisi, ss.2-11, <http://www.ilkogretim-online.org.tr>, Erişim: 08.02.2012.

- Flad, J. A. (2002) “The effects on increasing cognitive load on selfreport and dual task measures of mental effort during problem solving,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Faculty of The Graduate School, University of Southern California.
- Gerjets, P., Schheiter, K., Opfermann, M., Hesse, F. W., & Eysinck, T.H.S. (2009) “Learning with hypermedia: The influence of representational formats and different levels of learner control on performance and learning behavior,” *Computers in Human Behavior*, 25, 360-370.
- Harp, S. F. and Mayer, R. E. (1997) “The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest,” *Journal of Educational Psychology*, 89(1997), 92–102.
- Horton, S. (2000) “Web Teaching Guide: A Practical Approach to Creating Course Web Site,” New Haven, London: Yale University Pres.
- Jochemczyk, W., Olędzka, K. (2007) “Turtle and Children on Moodle e-Learning Platform,” *EuroLogo 2007 40 Years of Infuence on Education*.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., Marra, M. (2003)” Learning to Solve Problems with Technology: A constructivist Perspective. Upper Saddle River,” New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Jeung, H., Chandler, P., & Sweller, J. (1997) “The Role Of Visual Indicators In Dual Sensory Mode Instruction,” *Educational Psychology*, 17, 3, 329-343.
- Kablan, Z ; Erden M (2007) “Instructional efficiency of integrated and separated text with animated presentations in computer-based science instruction,” *Computers and Education*.
- Kablan, Z. (2005) “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminde Yazılı Metin ve Animasyonlara Uygulanan Mekansal Konumlandırma Yaklaşımlarının (Ekranında Ayırma, Ekranında Bütünleştirme) Bilişsel Yük Açısından Karşılaştırılması,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kalyuga, S., Chandler, P., Touvinen, J., & Sweller, J. (2001) “When Problem Solving Is Superior To Studying Worked Examples,” *Journal Of Educational Psychology*, 93, 3, 579-588.

- Kalyuga, S., Chandler, P. ve Sweller, J. (1999) "Managing splitattention and redundancy in multimedia instruction," *Applied Cognitive Psychology*, 13, 351-372.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1998) "Levels Of Expertise And Instructional Design," *Human Factors*, 40, 1-17.
- Kearsley, G. (2006) "Dual Coding Theory," Erişim: 02.04.2012, <http://www.instructionaldesign.org/theories/dual-coding.html>.
- Kılıç Çakmak, E. (2007) "Çoklu Ortamlarda Dar Boğaz: Aşırı Bilişsel Yüklenme," *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 27, Sayı 2, 1-24.
- Kılıç E. (2006) "Çoklu Ortamlara Dayalı Öğretimde Paralel Tasarım ve Görev Zorluğunun Üniversite Öğrencilerinin Başarılarına ve Bilişsel Yüklenmelerine Etkisi," *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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, D. ve Gilman, D. A. (2008) "Effects of Text, Audio, and Graphic Aids in Multimedia Instruction for Vocabulary Learning," *Educational Technology & Society*, 11 (3), 114-126.
- Klett, F. (2002) "Visual communication in web-based learning environments," *Educational Technology and Society*, 5(4), 38-48.
- Lever-Duffy, J., McDonald, J. B., Mizell, A. P. (2003) "Teaching and Learning with Technology," New York, USA: Allyn and Bacon.
- Mann, B.L., (2005) "Selected Styles in Web-Based Educational Research," USA: Idea Group Publishing.
- Mayer, R. E., Moreno, R. (2003) "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning," *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002) "Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*," 12(1), 107-119.
- Mayer, R. E., Mautone, P. ve Prothero, W. (2002) "Pictorial aids for learning by doing in a multimedia geology simulation game," *Journal of Educational Psychology*. 94, 1, 171–185.
- Mayer, R. E. (2001) "Multimedia Learning," Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Mayer, R. E., Heiser, J. ve Lonn, S. (2001) "Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding," *Journal of Educational Psychology*, 93 (1), 187-198.
- Mayer, R. E. ve Chandler, P. (2001) "When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages?," *Journal of Educational Psychology*, 93 (2), 390–397.
- Mayer, R. E. (1999) "Multimedia aids to problem-solving transfer," *International Journal of Educational Research*, 31, 611–623.
- Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M. ve Vagge, S. (1999) "Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load," *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 698-643.
- Mayer, R. E., Moreno, R. (1998) "A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory," *Journal of Educational Psychology*, 90, 2, 312–320.
- Mayer, R. E., Bowe, W., Bryman, A., Mars, R. ve Tapangco, L. (1996) "When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons," *Journal of Educational Psychology*, 88, 64–73.
- Mayer, R. E., Steinhoff, K., Bower, G. and Mars, R. (1995) "A generative theory of textbook design: using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text," *Electronic Version, Educational Technology Research and Development*, 43 (1995), 31–43.
- Mayer, R. E. ve Sims, V. K. (1994) "For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning," *Journal of Educational Psychology*, 86, 3, 389–401.
- Mayer, R. E. and Anderson, R. B. (1992) "The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning," *Electronic Version, Journal of Educational Psychology*, 84(1992), 444–452.
- Mayer, R. E. ve Anderson, R. B. (1991) "Animations need narrations: An experimental test of dual coding hypothesis," *Journal of Educational Psychology*, 83, 484–490.
- Mayer, Richard E.(1988) "Learning Strategies :An Overview.Learning and Study Strategies," Edited by C.E.Weinstein, E.T.Goetz and P.E. Alexander, New York: Academic Press,Inc.

- Menne, R. E., & Menne, J. (1972) "The relative efficiency of bimodal presentation as an aid to learning," *Audio Visual Communication Review*, 20, 170-180.
- McDonald, D. S. (2003) "The influence of multimedia training on users' attitudes: lessons learned," *Computers & Education*, 42(2), 195-214.
- Mısırlı, Z.A. (2007) "Web Tabanlı Öğrenme Yönetim Sistemine İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri," Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Miller, G. A. (1956) "The magical number seven, plus minus two: Some limits on our capacity for processing information," *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Min, R. (2002) "Parallelism in interfaces: A search for cognitive overload with average users and ergonomic solutions." <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/Parallelism.htm>, Erişim: 02.01.2012.
- Moreno, R. (2004) "Decreasing cognitive load for novice students: effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia," *Instructional Science*, 32, 99–113.
- Moreno, R., Mayer, R. E. (2002) "Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening," *Journal of Educational Psychology*, 94, 156–163.
- Moreno, R. and Mayer, R.E. (2000) "Engaging students in active learning: the case for personalized multimedia messages," *Electronic Version, Journal of Educational Psychology*, 92(2000), 724–733.
- Moreno, R. ve Mayer, R. E. (1999) "Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity," *Journal of Educational Psychology*, 91 (2), 358-368.
- Mousavi, S.Y., Low, R., Sweller, J. (1995) "Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes," *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 319-334.
- Murray, T. (2001) "Characteristics and affordances of adaptive hyperbooks," *Proceedings of WebNet 2001, Orlando, FL*.
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman J. D. and Rusell, J. D. (2000) "Instructional technology for teaching and learning desinging instruction," *integrating computers and using media (2nd Ed.)*, New Jersey: Prentice-Hall Inc.

- Ocak, G. (2008) "Web Tabanlı Çoklu Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Bilgi Okuryazarlığı Performansı Üzerine Etkisi," Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Olçay, N.E. (2003) "Türkçe İnternet Tarama Motoru Kullanıcılarının Arama Stratejilerinin Analizi: Arabul Örneği," Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Ozan, Ö. (2008) "Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (Learning Management Systems- Lms) Değerlendirilmesi," XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, ODTÜ: Ankara.
- Paas, F.G.W.C., Renkl, A., & Sweller, J. (2004) "Cognitive Load Theory: Instructional Implications Of The Interaction Between Information Structures And Cognitive Architecture," *Instructional Science*, 32, 1-8.
- Paas, F., Renkl, A. ve Sweller, J. (2003) "Cognitive load theory and instructional design: Recent development," *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. ve Van Gerven, P. W. M. (2003) "Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory," *Educational Psychologist*, 38 (1), 63–71.
- Paas, F. G.W.C., & Van Merriënboer, J.J.G. (1994a) "Instructional Control Of Cognitive Load In The Training Of Complex Cognitive Tasks," *Educational Psychology Review*, 6, 51-71.
- Paas F.G.W.C., & Van Merriënboer, J.J.G. (1994b) "Variability Of Worked Examples And Transfer Of Geometrical Problem-Solving Skills: A Cognitive-Load Approach," *Journal Of Educational Psychology*, 86, 1, 122-133.
- Paas, F., Van Merriënboer, J. (1993) "The efficiency of instructional conditions: an approach to combine mental effort and performance measures," *Human Factors*, 35, 737–743.
- Paas, F.G.W.C. (1992) "Training Strategies For Attaining Transfer Of Problem-Solving Skill In Statistics: A Cognitive-Load Approach," *Journal Of Educational Psychology*, 84, 429-434.
- Park, I. ve Hannafin, M. (1994) "Empirically-based guidelines for the design of interactive multimedia. *Educational Technology Research and Development*," 41, 63-85.

- Pekdağ, B. (2010) “Kimya Öğreniminde Alternatif Yollar: Animasyon, Simülasyon, Video ve Multimedya ile Öğrenme,” Türk Fen Eğitim Dergisi, Yıl:7, Sayı:2, Haziran 2010.
- Plass, J. L., Dorothy, M. C., Mayer, R. E. ve Leuntner, D. (2003) “Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial agabeylities,” Electronic Version, Computers in Human Behaviour, 19, (2003), 221-243.
- Price, J.L., Catrambone, R. (2004) “Part-whole statistics training: effects on learning and cognitive load,” CogSci 2004 26 th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Chicago, USA.
- Ramsey, T.D. (1996) “The Effects Of Multimedia Interface Design On Original Learning And Retention,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Virginia: Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Raupers, P. M.(2000) “Effects of accommodating learning- style preferences on long-term retention of technology training content, Electronic Version, National Forum Of Special Education Journal, 9E, (2000).
- Rogers, P. L. (2001) “Designing Instruction for Technology Enhanced Learning,” London: IRM Pres.
- Schwier, R. A. ve Misanchuk, E. R. (1994) “Interactive Multimedia Instruction,” Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.
- Senemoğlu, N. (2005) “Gelişim Öğrenme ve Öğretim- Kuramdan Uygulamaya,” Ankara: Gazi Kitapevi.
- Senemoğlu, N. (1997) “Gelişim ve öğrenme kuramdan uygulamaya,” Ankara: Spot Matbaacılık.
- Serra, M. J. (2007) “Is metacomprehension for multimedia presentations different than for text alone?,” Ph.D. dissertation, Kent State University, United States-Ohio. Retrieved April 6, 2008, from ProQuest Digital Dissertations database.
- Sezgin, M.E. (2009) “Çok Ortamlı Öğrenmede Bilişsel Kuram İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Yazılımının Bilişsel Yüke, Öğrenme Düzeylerine Ve Kalıcılığa Etkisi,” Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Sezgin, M. E. (2002) “İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedia ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeyine ve kalıcılığa etkisi,” Adana: Çukurova Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.



- Schwier, R. A., Misanchuk, E. R. (1994) "Interactive Multimedia Instruction," Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.
- Smith, L. (2002) "Multimedia, what, why, how," 31N5: Multimedia and HCI. Retrived April 3, 2004 from [http://www.cs.stir.ac.uk/courses/IT82/Handouts/Intro2004\\_color.pdf](http://www.cs.stir.ac.uk/courses/IT82/Handouts/Intro2004_color.pdf).
- Sweller, J., Van Merriënboer, J.J.G., Paas, F.G.W.C. (1998) "Cognitive architecture and instructional design," Educational Psychology Review, 10,3, 251-296.
- Sweller, J. (1994) "Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design," Learning and Instruction, 4, 295-312.
- Sweller, J. (1988) "Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science," 12(2), 257-285.
- Tanyıldızı, E. (2011) "Görüntü İşleme İçin Bir Eğitim Aracının Geliştirilmesi: 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)," Elazığ, Turkey, 16-18 May.
- Tindall-Ford, S., Chandler, P. ve Sweller, J. (1997) "When two sensory modes are beter than one," Journal of Experimental Psychology: Applied, 3, 257-287.
- Tuovinen, J.E., & Sweller, J. (1999) "A Comparison Of Cognitive Load Associated With Discovery Learning And Worked Examples," Journal Of Educational Psychology 91, 2, 334-341.
- Van Merriënboer, J.J.G., Schuurman, J.G., Croock, M.B.M. & Paas F.G.W.C.(2002) "Redirecting Learners's Attention During Training: Effects On Cognitive Load, Transfer Test Performance And Training Efficiency," Learning And Instruction, 12, 11-37.
- Zheng, R., McAlack, M, Wilmes, B., Kohler-Evans P. ve Williamson J. (2009) "Effects of multimedia on cognitive load, self-efficacy and multiple rule-based problem solving," British Journal of Educational Technology, 40(5), 790–803.

[www.moodle.org](http://www.moodle.org) Erişim: 13 Nisan 2012.

[http://tr.wikipedia.org/wiki/ogretim\\_yonetim\\_sistemleri](http://tr.wikipedia.org/wiki/ogretim_yonetim_sistemleri) Erişim: 13 Nisan 2012.

## **EKLER**

<b><u>Ek No</u></b>		<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Ek-1.</b>	C# Programlama Akademik Başarı Testi	182
<b>Ek-2.</b>	Bilişsel Yük Ölçeği	192
<b>Ek-3.</b>	Deney Grubu İçin Hazırlanan Görüşme Soruları	225
<b>Ek-4.</b>	Kontrol Grubu İçin Hazırlanan Görüşme Soruları	225
<b>Ek-5.</b>	C# Programlama Dersi Konuları	226
<b>Ek-6.</b>	C# Programlama Dersi Hedefleri	228
<b>Ek-7.</b>	Belirtke Tablosu	230
<b>Ek-8.</b>	Deney Grubunda Kullanılan Çoklu Ortam Materyalleri Ekran Görüntüleri ve Hazırlanırken Dikkate Alınan Çoklu Ortam Tasarım İlkeleri	231
<b>Ek-9.</b>	Kontrol Grubunda Kullanılan Sunuların Ekran Görüntüleri	238

**EK-1****C# PROGRAMLAMA AKADEMİK BAŞARI TESTİ**

Ad-Soyad: .....

**C# PROGRAMLAMA AKADEMİK BAŞARI TESTİ**

Akademik başarı testi, C# Programlama dersi konuları ile ilgili hazırlanmıştır. Test toplam 40 sorudan oluşmaktadır. Test sonuçları bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Bu nedenle testte yer alan soruları dikkatli bir şekilde okuyarak yanıtlamanızı rica eder, katkılarınız için teşekkür ederiz.

Melahat YILMAZ

**SORULAR**

1. Üst düzey dilleri makine diline çeviren programlara \_\_\_\_\_ denir.
  - a. Çevirici
  - b. Yorumlayıcı
  - c. Derleyici
  - d. Assembler
  - e. Programlama dili
2. C#'da kodlar arasında **açıklama satırını** eklemek için hangi karakter kullanır?
  - a. !
  - b. //
  - c. '
  - d. "
  - e. <>
3. Aşağıdaki iki satır çalıştırılırsa, **sonuc** değişkeninin değeri kaç olur?
 

```
int x = 1, sonuc = 0;
sonuc = x * 10 + 5 * 10 / 5;
```

  - a. 10
  - b. 20
  - c. 30
  - d. 40
  - e. 50

4. Aşağıdaki 2 satır sonunda **x**'in değeri nedir?

```
int x = 27, y=5;  
x = x % y;
```

- a. 2
- b. 25
- c. 30
- d. 5
- e. 0

5. Aşağıdaki 3 satır sonunda **x**'in değeri nedir?

```
string x = "10";  
string y = "20";  
x = x + y;
```

- a. "30"
- b. 20
- c. "20"
- d. 30
- e. "1020"

6. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi tanımlanırsa hata olur?

- a. intSayi0
- b. TELEPHONENUMBER
- c. ErrorCounter101
- d. \_StudentNumber
- e. First-Name

7. Aşağıdaki 3 satır çalıştırılırsa hata vermektedir. Hatayı gidermek 3. satır ne şekilde değiştirilmelidir?

```
int a=10000;  
double f=1.05;  
double t= a * f;
```

- a. double t = a \* Convert.ToInt32(f);
- b. double t = Convert.ToDouble(a) \* f;
- c. double t = Convert.ToDouble(a \* f);
- d. double t = Convert.ToInt32(a \* f);
- e. double t = Convert.ToInt32(a) \* Convert.ToInt32(f);

8. Aşağıdaki 2. satırın hatasız çalışması için ne şekilde yazılması gerekir?

```
double faiz = 0.0;  
faiz = txtFaizOrani.Text;
```

- a. faiz = txtFaizOrani.Text.ToString();
- b. faiz = txtFaizOrani.ToDouble();
- c. faiz = Convert.ToInt32(txtFaizOrani.Text);
- d. faiz = Double.Parse(txtFaizOrani.Text);
- e. faiz = Convert.ToDouble(txtFaizOrani.Text);

9. Bir **for** döngüsü bloğu içinde **break** komutu ne işe yarar?

- a. Programı durdurur
- b. Sayaç değişkenini sıfırlar
- c. Sayaç değişkenini bir artırır
- d. Döngüyü baştan başlatır
- e. Döngüyü durdurur

10. İki boyutlu bir array'in **ilk boyutunun eleman sayısını** veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- a. arrRakamlar.Length(1)
- b. arrRakamlar.GetLength(0)
- c. arrRakamlar. GetLength(1)
- d. arrRakamlar. GetSize(2)
- e. arrRakamlar. FirstLength

11. **char[] arrHarfler=new char[] { 'm', 'e', 'e', 't' }**

Yukarıdaki tanımlaya göre **System.Array.IndexOf(arrHarfler,"e")** ifadesinin değeri nedir?

- a. -1
- b. 0
- c. 1
- d. true
- e. false

12. Bir label'ın üzerine yazı yazdırırken, yazının bir kısmının **alt satıra** geçmesini sağlayan özel karakter aşağıdakilerden hangisidir?

- a. -t
- b. \t
- c. \s
- d. \n
- e. -s

13. Aşağıdaki fonksiyon tanımlamasına göre seçeneklerdeki kullanım şekillerinden hangisi hatalıdır?

```
int HarfSayisi(string cumle)
{
    return cumle.Length();
}
```

- a. MessageBox.Show(HarfSayisi("A").ToString());
- b. if(HarfSayisi("A")>100)
- c. HarfSayisi("A");
- d. int x = HarfSayisi("A");
- e. for(s=0;s<HarfSayisi("A");s++)

14. True/False değerlerini aşağıdakilerden hangi veri tipi alır?

- a. Bool
- b. İnt
- c. Double
- d. String
- e. Float

15. Aşağıda bir fonksiyon tanımı ve bu fonksiyonun çağırılma satırı verilmiştir. Buna göre, çağırılma satırından sonraki **MessageBox** komutunun çıktısı ne olur?

```
int Karesi(ref int sayi)
{
    sayi = sayi + 5;
    return      sayi      *      sayi;
}

int x = 1;
int y = 0;
y      =      Karesi(ref      x);
MessageBox.Show(y.ToString() + “,” +
x.ToString())
```

- a. 0,1  
b. 0,36  
c. 36,36  
d. 36,6  
e. 36,1
16. Form üzerindeki bir kontrolün arka alan rengini değiştirmek için ekrandaki hangi  **pencere** kullanılır?
- a. Toolbox  
b. Toolbar  
c. Solution Explorer  
d. Properties Window  
e. Edit Menüsü
17. Aşağıdaki programın **çıkıtısı** nedir?

```
int x=10,y=20, z=40;
if(x>y || z>y)
{
    MessageBox.Show(“true”);
}
else
{
    MessageBox.Show(“false”);
}
```

- a. true  
b. false  
c. 10  
d. 20  
e. 40

18. Bir label'ın üzerinde yazan metni **silmek** için hangi komutu yazmak gerekir?

- a. Label1.Text.Clear();
- b. Label1.Clear();
- c. Label1.Text = Clear();
- d. Label1.Text = "";
- e. Label1.Text.ToString();

19. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde **deve** notasyonu ve **paskal** notasyonu birlikte kullanılmıştır?

- a. int RastgeleSayilar, SiraliSayilar;
- b. int rastgelesayilar, SiraliSayilar;
- c. int RASTGELESAYILAR, SiraliSayilar;
- d. int rastgeleSayilar, SiraliSayilar;
- e. int Rastgelesayilar, SiralisayilaR;

20. **void** kelimesinin kullanım amacı nedir?

- a. Birden fazla return ifadesi olan fonksiyon tanımlama
- b. Dönüşüm tipinin parametrelerle aynı olduğu fonksiyon tanımlama
- c. Dönüşüm değeri olmayan fonksiyon tanımlama
- d. Parametresi olmayan fonksiyon tanımlama
- e. Yerel fonksiyon tanımlama

21. Aşağıdaki değişken tiplerinden hangisi sadece **tam sayıları** tutar?

- a. double
- b. float
- c. long
- d. single
- e. decimal

22. Aşağıdaki mesajın **çıktısı** nedir?

```
string metin="Başkent Üniversitesi";  
string yeniMetin=metin.Substring(2,3);  
MessageBox.Show(yeniMetin);
```

- a. Baş
- b. şke
- c. aşk
- d. aaa
- e. ke



23. Aşağıdakilerden hangisi döngü komutlarından değildir?

- a. for
- b. while
- c. do while
- d. foreach
- e. switch

24. Visual Studio'da hazırlanan kurulum projesinin çıktısı nedir?

- a. Projenin tek bir RAR dosyası
- b. Projenin tüm dosyalarının içinde bulunduğu bir klasör
- c. "Setup.Exe" ve bir ".msi" uzantılı dosya
- d. "ProjeAdı.Exe" isimli bir dosya
- e. ZIP Paketi

25. Application.StartupPath klasöründe aşağıdaki dosyalardan hangisi asla bulunmaz?

- a. Resim1.jpg
- b. 20\_03\_2010.txt
- c. Logo.Ico
- d. Proje.sln
- e. Alkis.mp3

26. C# projelerinde Windows Media Player (WMP) kontrolü hakkında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a. Kullanılmadan önce WMP Toolbox'a eklenmek zorundadır.
- b. WMP ".wav" ve ".mp3" uzantılı dosyaları çalabilir.
- c. WMP ".wmv" ve ".avi" video dosyalarını oynatabilir.
- d. WMP ".swf" uzantılı Flash animasyonlarını oynatamaz.
- e. WMP görünmez modda ses dosyası çalamaz

27. DirectoryInfo tipinde bir nesne ile tutulan bir klasör nasıl silinir?

- a. Directory1.Remove();
- b. Directory1.Delete(true);
- c. Directory1.Erase();
- d. Directory1=null;
- e. Delete(Directory);

**28. StreamWriter nesnesi ile aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?**

- a. Bir metin dosyasına yazı ekleme
- b. Bir WORD dosyası yazma
- c. Bir metin dosyası okuma
- d. Bir WORD dosyası kopyalama
- e. Bir metin dosyası silme

**29. Dosya işlemleri için gerekli olan kütüphane hangisidir?**

- a. System.File
- b. System.Disk
- c. System.IO
- d. System.OLE
- e. System.Disk.Manager

**30. this.Close() ifadesi ne işe yarar?**

- a. Projeyi kapatır
- b. Formu kapatır
- c. Dosyayı kapatır
- d. Bağlantıyı kapatır
- e. Kontrolü kilitler

**31. Timer kontrolünün hangi event' ine kod yazılır?**

- a. Tick
- b. Load
- c. Finished
- d. Clicked
- e. Ended

**32. “ strDosyaAdi.Trim() ” ifadesi ne işe yarar?**

- a. strDosyaAdi string'ini belleğe kopyalar
- b. strDosyaAdi string'inin içindeki tüm boşlukları siler
- c. strDosyaAdi string'inin sonuna boşluk ekler
- d. strDosyaAdi string'inin başındaki ve sonundaki boşlukları siler
- e. strDosyaAdi string'ini bellekten siler

33. `strKitapAdi = strKitapAdi.Replace(".", "_")` ifadesi ne işe yarar?

- a. `strKitapAdi` içinde "." yoksa en sona ekler
- b. `strKitapAdi` içindeki "." karakterini "\_" ile değiştirir
- c. `strKitapAdi` stringini "." karakterine göre parçalara ayırır
- d. `strKitapAdi` stringi içine "."dan sonra "\_" ekler
- e. `strKitapAdi` içindeki "."dan "\_"ye kadar olan kısmı siler

34. `string str1 = "Başkent Üniversitesi";  
MessageBox.Show(str1.IndexOf('i').ToString());`

Yukarıdaki mesaj kodunun çıktısı kaçtır?

- a. 2
- b. 10
- c. 1
- d. true
- e. false

35. Aşağıdakilerden hangisi C# dilinde ad olamaz?

- a. FIRSTsTUDENT
- b. ClassCourseHour
- c. 11024screen
- d. Rootpath
- e. DriveLETTER

36. Aşağıdakilerden hangi operatörün aynı satır (ifade) içerisinde önceliği vardır?

- a. Üst Alma
- b. Toplama-Çıkarma
- c. String Toplama
- d. Parantezler
- e. Mod Alma

37.  $\pi$  sayısını programda tutmak için aşağıdaki veri tiplerinden hangisi kullanılır?

- a. Double
- b. Integer
- c. Decimal
- d. Bool
- e. String

38. Aşağıdaki veri tiplerinden hangisi hafızada **en fazla** veriyi saklar?

- a. Float
- b. Bool
- c. Char
- d. Integer
- e. Double

39. Operatörlerin öncelik sırasına göre  $6+5*6/3=?$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- a. 22
- b. 18
- c. 16
- d. 32
- e. 39

40.  $x = 10$ ;  $y = 100$ ;  $z = 1000$  iken  $(float)x/(float)y$  değerinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- a. 100
- b. 1
- c. 0,01
- d. 10
- e. 0,1



































**Ad-Soyad:** .....

**Hafta-6:** String Sınıfı ve Char Yapısı

<b>Hafta-6 Konu Başlıkları</b>
• String Sınıfı Nedir?
• C#' da String Sınıfının işlevleri nelerdir?
• String Sınıfının Özgenleri (Strig.Chars, String.Lenght) Nelerdir? ve açıklamaları
• Stringler Nasıl Birleştirilir?
• Stringleri Karşılaştırma (compare(), insert(), remove(), replace(), ToUpper(), ToLower(), Split(), IndexOf(), IndexOfAny(),Trim(), TrimStart(), TrimEnd(), Substring() )
• String sınıfı ile ilgili örnek uygulama
• Char Yapısı Nedir?
• “IsDigit, IsLower, IsUpper, IsNumeric, IsLetter, IsPunctuation, IsWhiteSpace“ char metodlarının tanımı
• Char metodları ile ilgili örnek uygulama





































**EK-3****DENEY GRUBU İÇİN HAZIRLANAN GÖRÜŞME SORULARI****Ad-Soyad:** .....**Bölüm:** .....

- 1) Genelde C# programlama dersindeki konular içerik olarak size ne kadar zor geldi? Açıklayınız.
- 2) MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken zorlandınız mı? Neden? Açıklayınız.
- 3) MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyalleri kullanırken zorlandınız mı? Neden? Açıklayınız.
- 4) MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak bu dersi öğrenmek için ne kadar çaba sarf ettiğinizi düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
- 5) MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan, çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan materyallerden faydalanarak bu dersi öğrenmek için ne kadar çaba sarf ettiğinizi düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

**EK-4****KONTROL GRUBU İÇİN HAZIRLANAN GÖRÜŞME SORULARI****Ad-Soyad:** .....**Bölüm:** .....

- 1) Genelde C# programlama dersindeki konular içerik olarak size ne kadar zor geldi? Açıklayınız.
  
- 2) MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunuları kullanırken zorlandınız mı? Neden? Açıklayınız.
  
- 3) MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi ortamında yer alan, dersi veren öğretim elemanı tarafından hazırlanan sunulardan faydalanarak bu dersi öğrenmek için ne kadar çaba sarf ettiğinizi düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

**EK-5****C# PROGRAMLAMA DERSİ KONULARI**

1. .NET' e Giriş ve Genel Yapısı, .NET IDE Arayüzü, Kodlama (Aritmetik Operatörler, Operatör Önceliği), “Merhaba Dünya Uygulaması” yazmak.

- 1.1. Microsoft .NET Framework
- 1.2. Visual Studio .NET
- 1.3. C# Programlama Dili
- 1.4. Microsoft .NET Framework ve Visual Studio .NET' in C# için önemi
- 1.5. C# ve Visual Studio .NET' in kurulumu
- 1.6. C# ve Visual Studio .NET' in kurulumu için izlenmesi gereken adımlar
- 1.7. Kodlama (Aritmetik Operatörler, Operatör Önceliği)

2. Değişkenler

- 2.1. Değişkenin Tanımı
- 2.2. Değişkenlerin Kullanım Amacı
- 2.3. Veri Tipleri
- 2.4. Değişkenlerin Kullanımı
- 2.5. Değişkenleri İsimlendirme Kuralları
- 2.6. Değişken Tanımlama
- 2.7. Değişken Geçerliliği
- 2.8. Veri Tipi Dönüşümleri

3. Akış Komutları

- 3.1. Akış Komutlarının tanımı
- 3.2. “Blok” tanımı ve kullanımı
- 3.3. If... Akış Komutu
- 3.4. Switch... Akış Komutu
- 3.5. for... Akış Komutu
- 3.6. while... Akış Komutu
- 3.7. do-while... Akış Komutu

4. Diziler (Array Sınıfı)

- 4.1. Array Tanımı
- 4.2. Array Kullanım Amacı
- 4.3. Array Tanımlama
- 4.4. Array Yaratma
- 4.5. Array Kullanma
- 4.6. Array Uzunluğu

- 4.7. Array'lerde Boyut
- 4.8. Array Üzerinde İşlemler
- 5. Fonksiyonlar
  - 5.1. Fonksiyonun Tanımı
  - 5.2. Fonksiyon Bileşenleri
  - 5.3. Fonksiyon Tanımlama
  - 5.4. Fonksiyonun Çağrılması
  - 5.5. Parametre
- 6. String Sınıfı ve Char Yapısı
  - 6.1. String Sınıfı Tanımı
  - 6.2. C#'da String Sınıfı İşlevleri
  - 6.3. String Sınıfı Metotları
  - 6.4. Char Yapısı Tanımı
  - 6.5. Char Yapısı Fonksiyonları
- 7. Hata Kontrolü, Hata Ayıklamak ve Riskli Kod Yazmak
  - 7.1. Yazım Hataları
  - 7.2. Hata Listesi
  - 7.3. Satır Numaraları
  - 7.4. Mantık Hataları ve Çözümü
  - 7.5. Bekleme Noktaları ve Bekleme Modu
  - 7.6. Riskli Kod Yazmak ve Çözümü
- 8. Formlar ve Diğer Arayüz Elemanları
  - 8.1. Görsel Kullanıcı Arayüzleri
  - 8.2. Birden fazla formda çalışmak
  - 8.3. "Kontrol" ün tanımı
  - 8.4. Kontrollere Event (Olay) eklemek
  - 8.5. Event (Olay) Çeşitleri
- 9. Dosya İşlemleri
  - 9.1. Dosya İşlemleri (Seçme, Kontrol Etme, Kaydetme, Kopyalama, Taşıma, Silme)
  - 9.2. Klasör İşlemleri (Seçme, Kontrol Etme, Yaratma ve Silme)
  - 9.3. Metin Dosyası Yaratmak
- 10. Çoklu Ortam Uygulamaları (Multimedia)
  - 10.1. Çoklu Ortam'ın tanımı
  - 10.2. Windows Media Player Nesnesi oluşturmak
  - 10.3. Picture Box Nesnesi ve Kullanımı



**EK-6****C# PROGRAMLAMA DERSİ HEDEFLERİ****1. .NET' e Giriş ve Genel Yapısı, .NET IDE Arayüzü, Kodlama (Aritmetik Operatörler, Operatör Önceliği), “Merhaba Dünya Uygulaması” yazmak.**

- 1.1. Programlama ile ilgili genel tanımları bilmek
- 1.2. C# programlama dilini bilmek
- 1.3. Visual Studio.NET' i kullanmayı bilmek
- 1.4. Aritmetik Operatör önceliğini bilmek
- 1.5. Aritmetik Operatör önceliğini uygulamak
- 1.6. Aritmetik Operatörü uygulamak

**2. Değişkenler**

- 2.1. Değişkenleri isimlendirme kurallarını kavramak
- 2.2. Veri tiplerini bilmek
- 2.3. Veri tiplerini kavramak
- 2.4. Veri tiplerini uygulamak
- 2.5. Veri tipi dönüşümlerini kavramak
- 2.6. Veri tiplerini bilmek
- 2.7. Veri tiplerini kavramak
- 2.8. Veri tiplerini uygulamak

**3. Akış Komutları**

- 3.1. Akış komutlarını bilmek
- 3.2. Akış komutlarını uygulamak
- 3.3. Akış komutlarını ayırt etmeyi bilmek

**4. Diziler (Array Sınıfı)**

- 4.1. Dizilerde boyutu kavramak
- 4.2. Array üzerinde yapılan işlemleri kavramak

**5. Fonksiyonlar**

- 5.1. Fonksiyon bileşenlerini kavramak
- 5.2. Fonksiyon çağırmaı kullanmak
- 5.3. Fonksiyonların çalışma sırasını kavramak

**6. String Sınıfı ve Char Yapısı**

- 6.1. String Sınıfı metotlarını bilmek

- 6.2. String Sınıfı metotlarını kavramak
- 6.3. String Sınıfı metotlarını uygulamak

## **7. Hata Kontrolü, Hata Ayıklamak ve Riskli Kod Yazmak**

## **8. Formlar ve Diğer Arayüz Elemanları**

- 8.1. Birden fazla formda çalışabilmeyi kavramak
- 8.2. Formlar üzerinde değişiklik yapabilmeyi kavramak
- 8.3. Kontrolleri bilmek

## **9. Dosya İşlemleri**

- 9.1. Dosya işlemlerini kavramak
- 9.2. Klasör işlemlerini kavramak
- 9.3. Metin dosyasına erişimi kavramak

## **10. Çoklu Ortam Uygulamaları (Multimedia)**

- 10.1. Windows Media Player Nesnesini kavramak

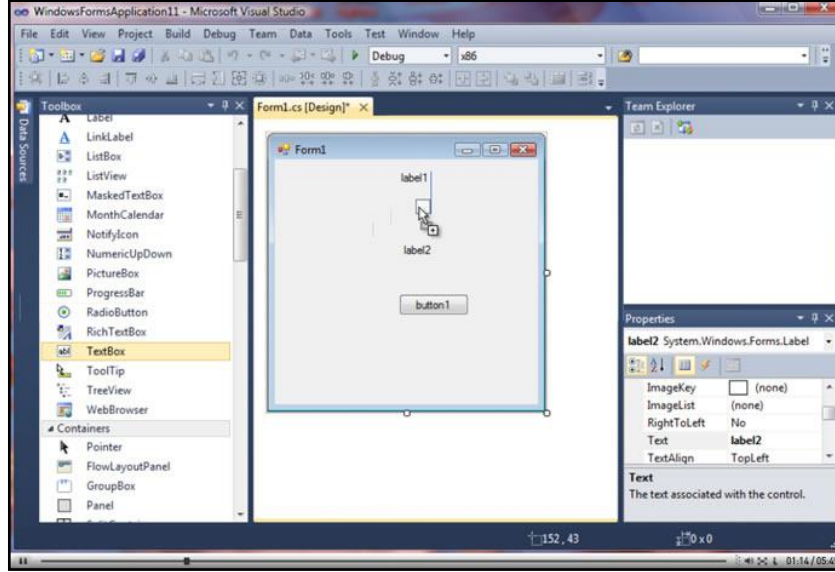
**EK-7****BELİRTKE TABLOSU**

<b>Hedefler</b>	<b>Bilgi (Hatırlama)</b>	<b>Kavrama</b>	<b>Uygulama</b>
**1.1.	*1		
1.2.	2,12		
1.3.	24, 25		
1.4.	36		
1.5.			3, 39
1.6.			4
2.1.		6, 19, 35	
2.2.	14		
2.3.		37	
2.4.			40
2.5.		8	
2.6.	21, 38		
2.7.		7	
2.8.			5
3.1.	9		
3.2.			17
3.3.	23		
4.1.		10	
4.2.		11	
5.1.	20		
5.2.		13	
5.3.			15
6.1.	32, 33		
6.2.		34	
6.3.			22
8.1.	30		
8.2.	16		
8.3.	18, 31		
9.1.	29		
9.2.	27		
9.3.	28		
10.1.		26	
<b>Toplam</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>8</b>

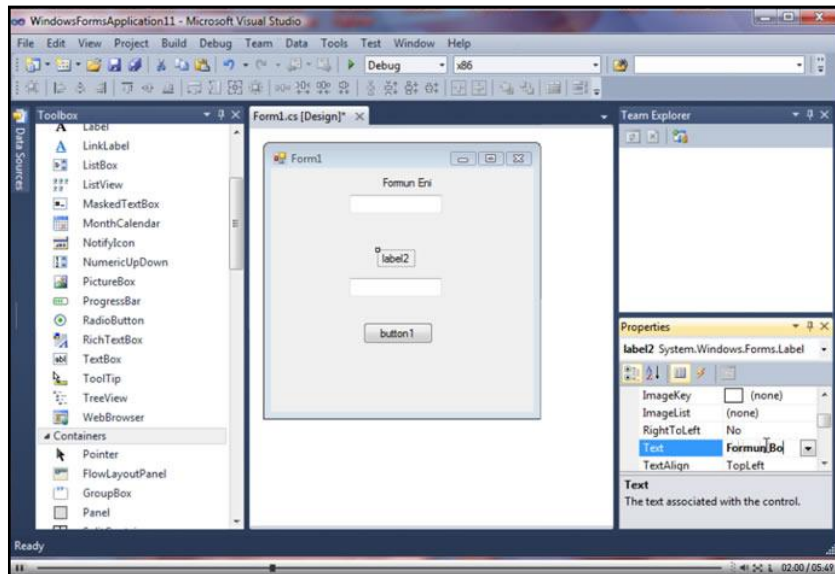
\* Başarı Testi Soru Numaraları    \*\* Öğretim Hedefleri

## EK -8

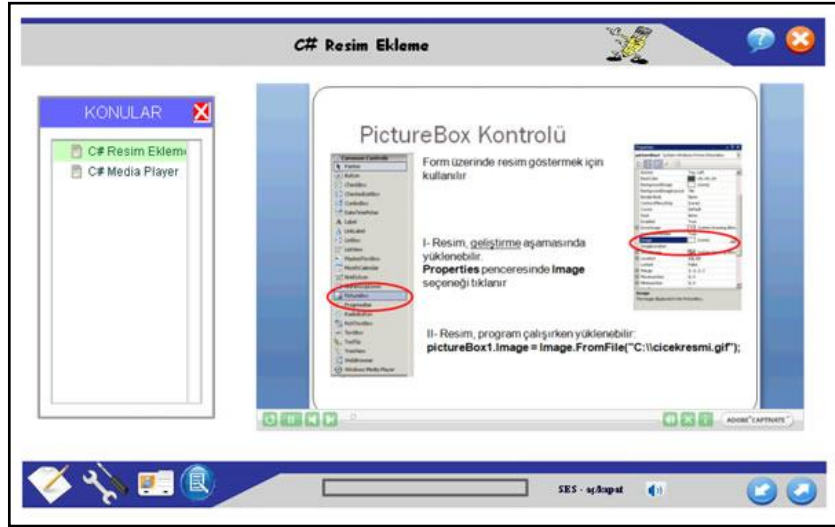
## DENEY GRUBUNDA KULLANILAN ÇOKLU ORTAM MATERYALLERİ EKRAN GÖRÜNTÜLERİ VE HAZIRLANIRKEN DİKKATE ALINAN ÇOKLU ORTAM TASARIM İLKELERİ



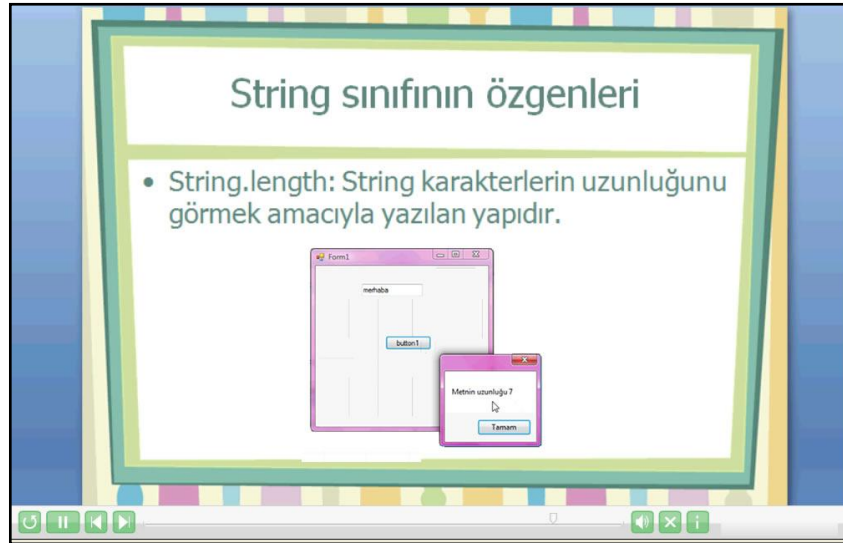
Çoklu Ortam ve Aşırılık İlkesi



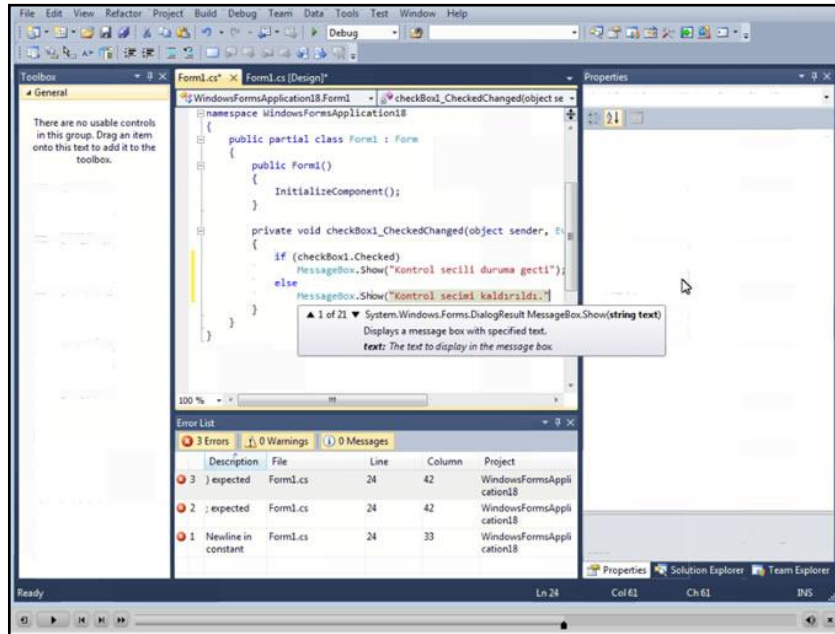
Çoklu Ortam ve Aşırılık İlkesi



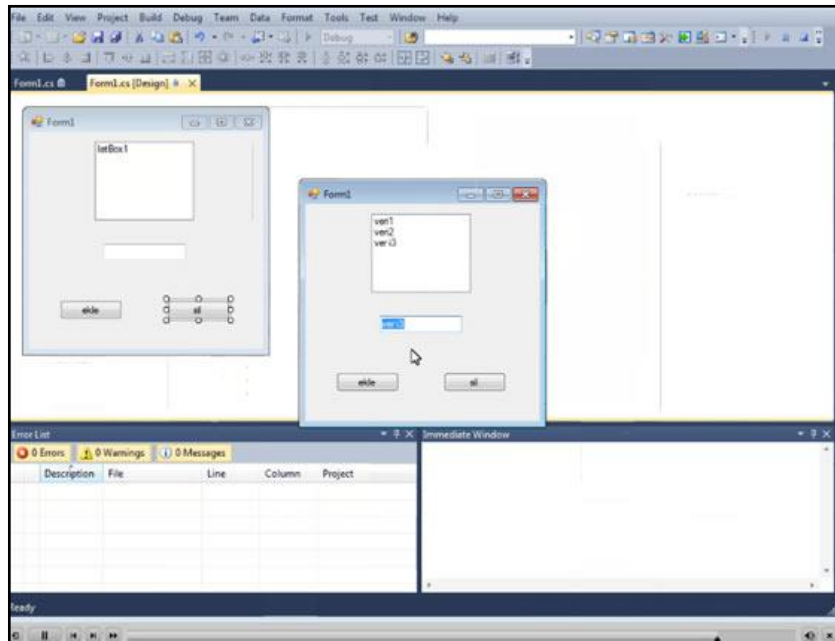
### Çoklu Ortam ve Sinyal İlkesi



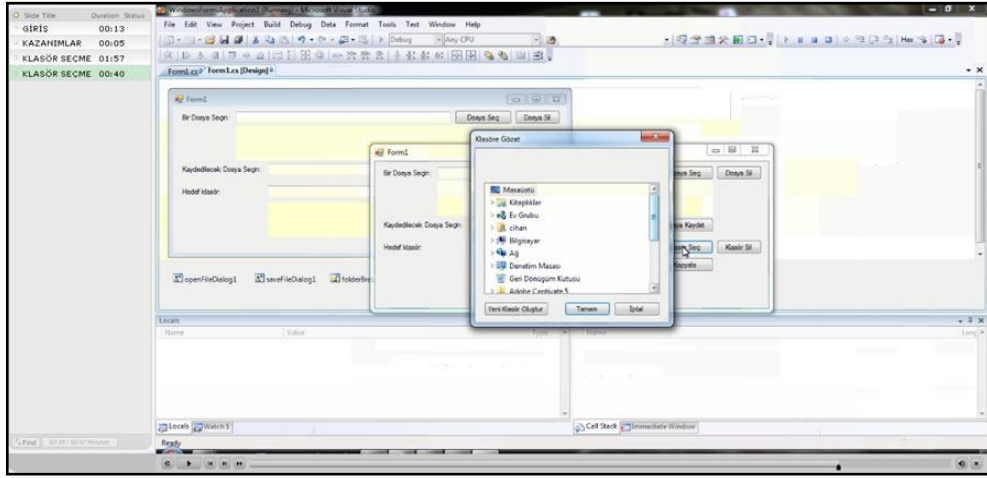
### Çoklu Ortam ve Tutarlılık İlkesi



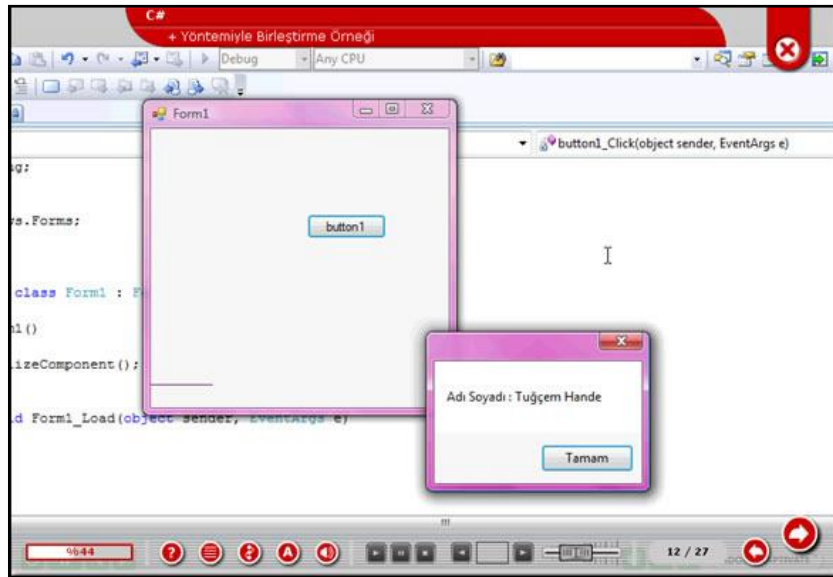
## Bıçem İlkesi



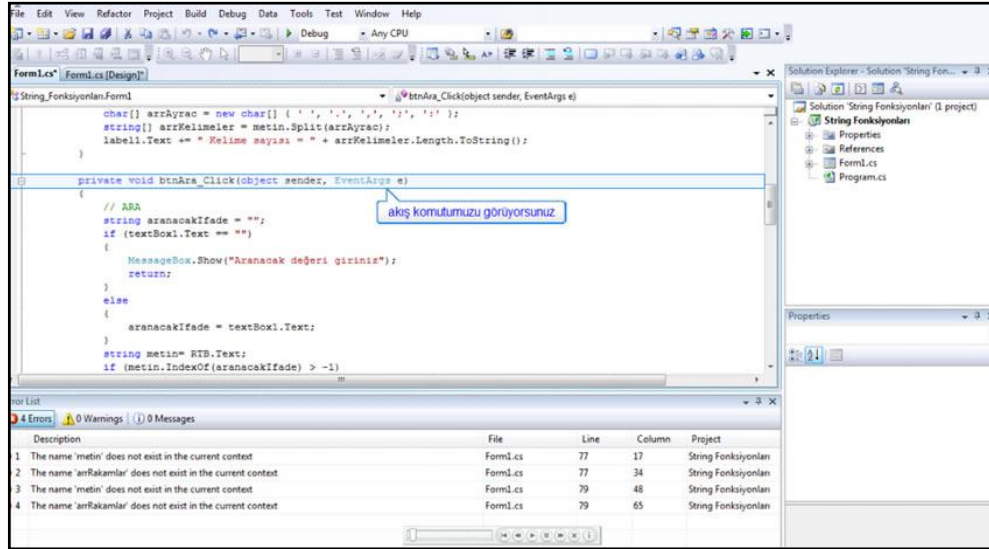
## Bıçem İlkesi



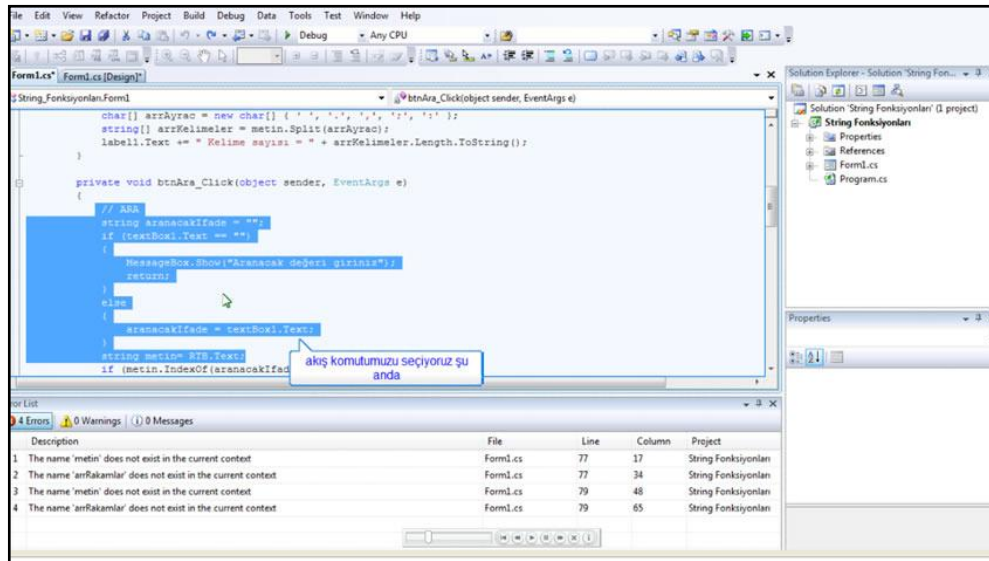
### Bişem ve Bölümlere Ayırma İlkesi



### Sinyal İlkesi

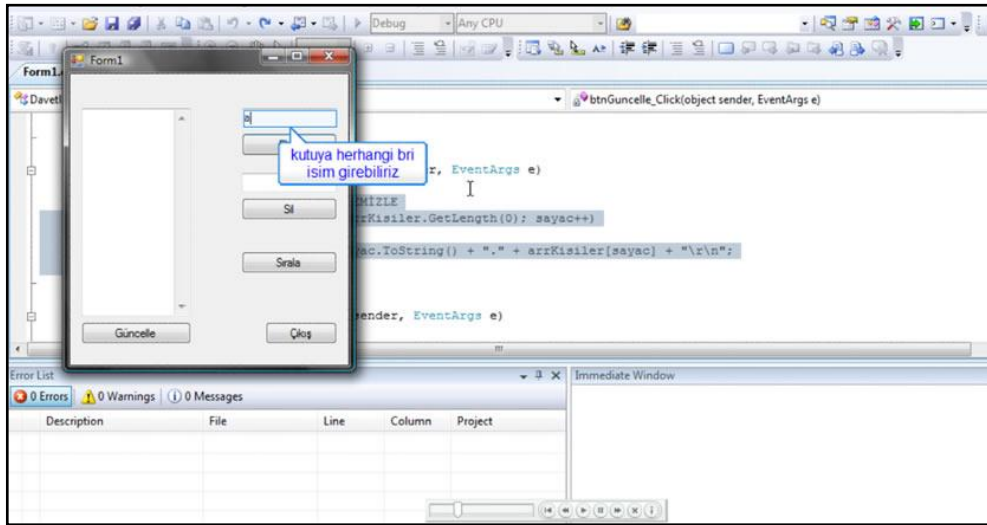


## Sinyal İlkesi

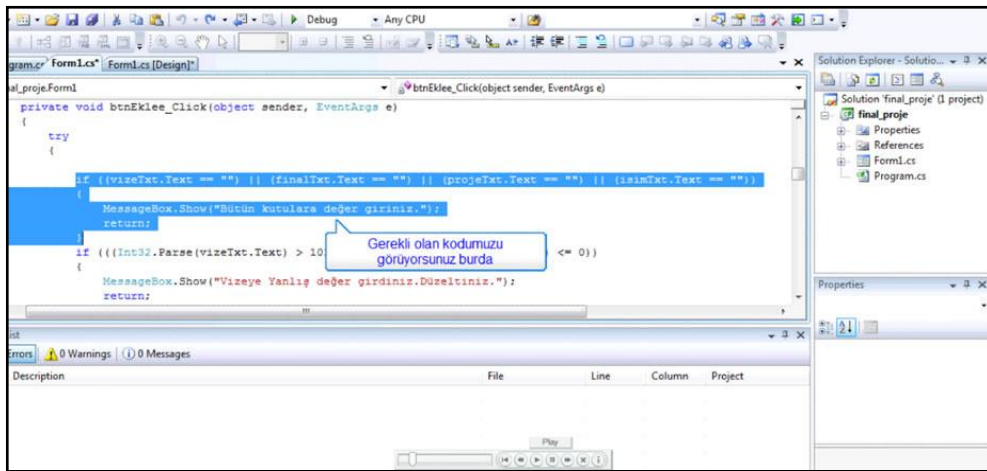


## Sinyal İlkesi

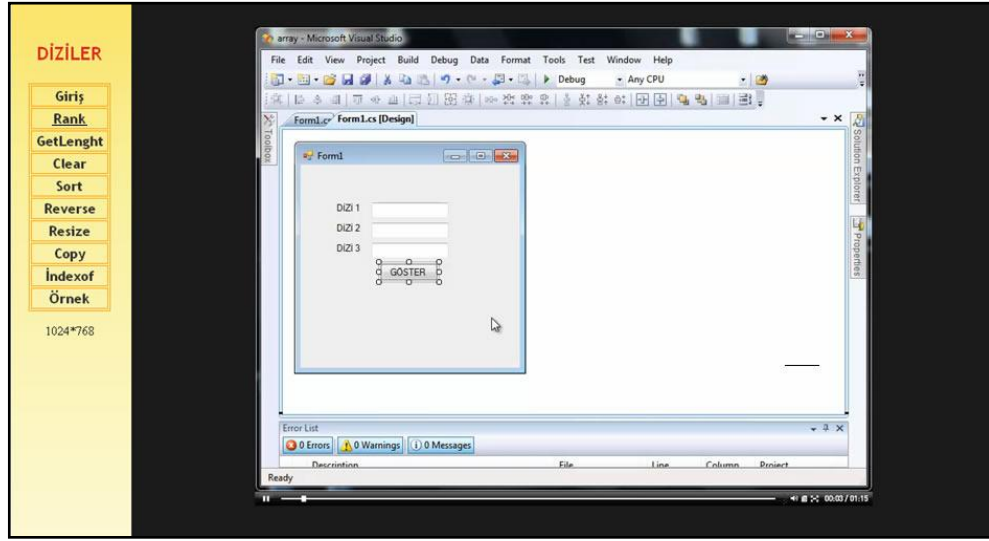




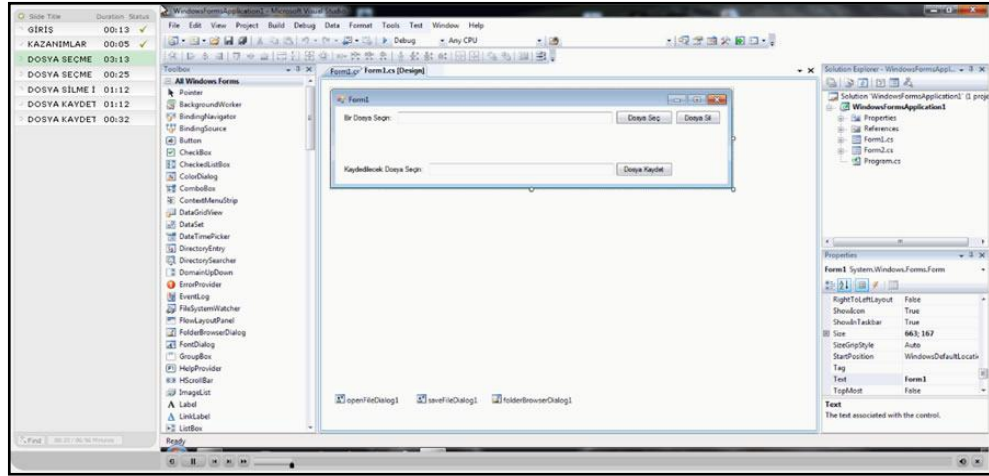
## Sinyal İlkesi



## Sinyal İlkesi



## Bölmelere Ayırma



## Bölmelere Ayırma

**EK-9****KONTROL GRUBUNDA KULLANILAN SUNULARIN EKLAN GÖRÜNTÜLERİ**

## Visual C# .NET



- Kodlama

- Aritmetik Operatörler: + - \* / % Math.Pow(x,y)

```
Int x,y,z;  
x = 20;  
y = 30;  
z = x + y; // z = 50, Bu "+" aritmetik artıdır  
z = x - y; // z = -10  
z = x * y; // z = 500  
z = x / y; // Hata olabilir mi?  
z = x % y; // z = 20 , mod  
z = Math.Pow(x,y); // z = 20'nin 30. üssü...  
MessageBox.Show(z.ToString());
```

## Değişkenler

### ■ İsimlendirme Kuralları

- İlk karakter bir harf, alt çizgi karakteri ya da "@" karakteri olmalıdır  
A-Z, a-z, \_, @
- Daha sonraki karakterler harf, rakam ya da alt çizgi karakteri olabilir  
A-Z, a-z, 0-9, \_  
ClassSize, Screen1024, File\_Extension, \_RootPath, @DriveLetter
- İki farklı isimlendirme geleneği vardır:
  - **deveNotasyonu (camelCase)**: firstStudent, classCourseHour (İlk kelime küçük başlar, diğer kelimeler büyük başlar)
  - **PascalNotasyonu (PascalCase)**: FirstStudent, ClassCourseHour (Tüm kelimeler büyük başlar)
- Fonksiyon ve metotları fiil kullanarak isimlendirin  
CloseDialog(), StartRecord(), PlayMusic()

6

## switch... komutu

### ► Switch ve string değişken örneği

```
string ayAdi;
ayAdi = txtAyAdi.Text; // mesela Nisan
switch(ayAdi)
{
    case "Ocak":
        MessageBox.Show("Sizin burcunuz balık");
        break;
    case "Mart":
        MessageBox.Show("Sizin burcunuz kova");
        break;
    case "Temmuz":
        MessageBox.Show("Sizin burcunuz aslan");
        break;
    //.....
    default:
        MessageBox.Show("Sizin burcunuz yok");
        break;
}
```

## Array Örnekleri

### ► Her türlü değişken tipi için array tanımlanabilir

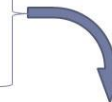
```
int[] ogrenciNo = new int[5] {45,23,157,544,651};

short[] sirano;

double[] aylukUcretler = new double[50];

string[] ad=new string[3] {"halil","mehmet","mustafa"};
string[] adl = new string[] { "halil", "mehmet", "mustafa" };
```

```
lbSonuc.Text = lbSonuc.Text + ogrenciNo[0];
lbSonuc.Text = lbSonuc.Text + ogrenciNo[1];
lbSonuc.Text = lbSonuc.Text + ogrenciNo[2];
lbSonuc.Text = lbSonuc.Text + ogrenciNo[3];
lbSonuc.Text = lbSonuc.Text + ogrenciNo[4];
```



```
for (int counter = 0; counter <= 4; counter++)
{
    lbSonuc.Text = lbSonuc.Text + ogrenciNo[counter].ToString();
}
```

## Fonksiyonlar

- Belirli bir işi yapan kod gruplarıdır

```
private int Topla(int x, int y)
{
    int toplam;
    toplam = x + y;
    return toplam;
}
```

- Aynı fonksiyon birden fazla çağırılabilir
- Çok uzun kod yazmayı engeller, tasarımı kolaylaştırır

## String Metotları -3

- ▶ Insert() → Araya başka karakter ekleme
- ▶ Remove() → Aradan karakterler silme
- ▶ Replace() → İstenilen karakterleri değiştirme

```
string str1, str2;  
str1 = "HalilErsoy"  
str1 = str1.Insert(5, " "); // "Halil Ersoy"
```

```
string str1, str2;  
str1 = "Halil--Ersoy"  
str1 = str1.Remove(5,2); // "HalilErsoy"
```

```
string str1, str2;  
str1 = "Halil--Ersoy"  
str1 = str1.Replace("--","&"); // "Halil&Ersoy"
```

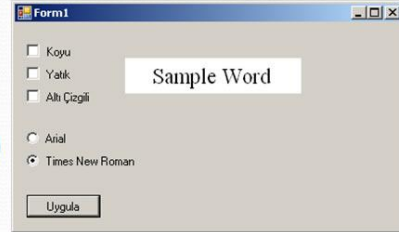
## Hata Ayıklama (Debugging)

- Mantık Hatası Nasıl Çözülür?
  - Hatalı satır ya da satırlar bulunur
  - Değişiklik yapılır
    - Debugging
  - Bazı kodlar risklidir, hata önlenemez
  - Bu kodlar "riskli koda" (exception) çevrilir.
    - Exception Handling
    - \* Bakınız "Exception Handling" slaytları



## RadioButton

- If(RadioButton1.Checked == true / false)
- RadioButton1.Checked = true / false;
- private void RadioButton1\_CheckedChanged()



```
private void rdoTimes_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (rdoTimes.Checked == true)
    {
        lblSampleWord.Font = new Font("Times New Roman", 16);
    }
}
```

- Aynı gruptaki radyo butonlardan sadece bir tanesi seçilebilir!

## Kontrollere “Event” (Olay) Ekleme

- Event bir fonksiyondur, kontrole özgüdür.

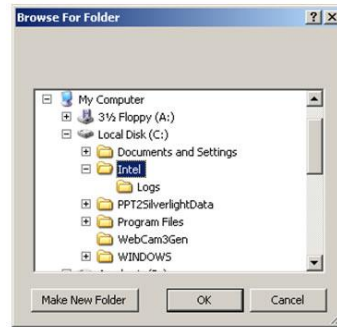
```
private void btnTamam_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // istenilen kodlar buraya yazılır
}
private void btnTamam_MouseDown(object sender, MouseEventArgs e)
private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)
private void Form2_FormClosing(object sender, EventArgs e)
private void Form2_SizeChanged(object sender, EventArgs e)
private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
```

- Event, bazı olaylarda kontrolün çalışması istenirse eklenir.
- Sonradan silinebilir

## Klasör Seçme

- **folderBrowserDialog1** objesi kullanılır.

```
FileInfo file1 = new FileInfo(txtSecilenDosya.Text);
if (folderBrowserDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)
{
    txtHedefKlasor.Text = folderBrowserDialog1.SelectedPath;
    // "C:\Intel"
}
```



## Windows Media Player Nesnesi

- WMP'ın Durumunu Label'a yazdırmak?

```
private void WMP1_PlayStateChange(object sender, AxWMPLib._WMPOCXEvents_PlayStateChangeEvent e)
{
    switch (e.newState)
    {
        case 0: label1.Text = "undefined"; break;
        case 1: label1.Text = "stopped"; break;
        case 2: label1.Text = "paused"; break;
        case 3: label1.Text = "playing"; break;
        case 4: label1.Text = "scanforward"; break;
        case 5: label1.Text = "scanreverse"; break;
        case 6: label1.Text = "buffering"; break;
        case 7: label1.Text = "waiting"; break;
        case 8: label1.Text = "mediaEnded"; break;
        case 9: label1.Text = "transitioning"; break;
        case 10: label1.Text = "ready"; break;
        case 11: label1.Text = "reconnecting"; break;
        case 12: label1.Text = "last"; break;
    }
}
```