

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM TEKNOLOJİSİ DOKTORA PROGRAMI

ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ KURAMINA GÖRE TASARLANAN
ÖĞRETİM YAZILIMI VE UYARLANABİLİR ALIŞTIRMA
YAZILIMININ AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
MURAT PAŞA UYSAL

Danışman
Prof. Dr. H. İbrahim YALIN

ANKARA-2008

Murat Paşa UYSAL'ın *Öğretim Etkinlikleri Kuramı'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı ve Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımının Akademik Başarıya Etkisi* başlıklı tezi 26/11/2008 tarihinde, jürimiz tarafından Eğitim Teknolojisi Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

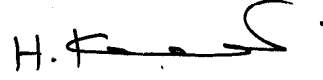
Adı Soyadı

İmza

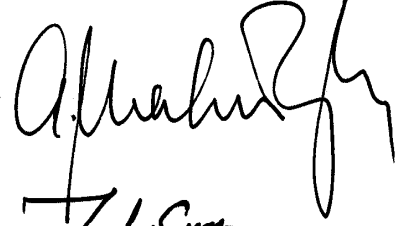
Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr. Halil İbrahim YALIN



Üye : : Prof.Dr. Hafize KESER



Üye : : Prof.Dr. Ahmet MAHİROĞLU



Üye : : Yrd.Doç.Dr. Tolga GÜYER



Üye : : Yrd.Doç.Dr. Serçin KARATAŞ



Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Uyarlanabilir öğretim ve alıştırma ortamlarının, değişik öğretim durumlarına uyum sağlayabilmesi ve farklı öğretim stratejilerinin kullanılabildiği bir yapıda olması gerekmektedir. Bilgisayar destekli öğretimin, değişen öğretim durumlarına kolay ve hızlı biçimde uyarlanabilen uygun bir öğretim tasarım kuramı ile tasarlanması, bu tür öğretim ortamlarının etkililiğini artıracaktır. Bundan dolayı bu araştırma, Öğretim Etkinlikleri Kuramı'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımının öğrencilerin akademik başarısına olan etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Kariyerimde ve hayatımda önemli bir dönemeç olan doktora eğitimine başladığım günden itibaren, bilgi ve tecrübesiyle bana her konuda destek veren danışmanım Prof.Dr. H. İbrahim YALIN'a, çalışmamda çok önemli katkıları bulunan Prof.Dr. Hafize KESER ve Prof.Dr. Ahmet MAHİROĞLU'na en derin şükranlarımı sunuyorum.

Akademik çalışmalarım süresince, bana göstermiş oldukları anlayış ve verdikleri destekten dolayı Kara Harp Okulu Bilgi Sistemleri Geliştirme ve Destek Şubesi personeline, Gazi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü akademik personeline teşekkürlerimi bir borç biliyorum.

Hayatımın her anında olduğu gibi akademik çalışmalarım da benimle her türlü sıkıntıyı paylaşan aileme, bana ilham kaynağı olan kızlarım Selen ve Ceren'e gönül dolusu sevgi ve şükranlarımı sunuyorum, sonsuz teşekkürler ediyorum.

Murat Paşa UYSAL

ÖZET

ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ KURAMINA GÖRE TASARLANAN ÖĞRETİM YAZILIMI VE UYARLANABİLİR ALIŞTIRMA YAZILIMININ AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

UYSAL, Murat Paşa
Eğitim Teknolojisi Doktora Programı
Tez Danışmanı: Prof.Dr. Halil İbrahim YALIN
Kasım – 2008, x+176 sayfa

Bu araştırma, Öğretim Etkinlikleri Kuramına (ÖEK) göre tasarlanan öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştirma yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırma deseninin iki bağımsız ve bir bağımlı değişkeni vardır. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve bilgisayar destekli alıştirma yöntemi bağımsız değişkeni, akademik başarı ise bağımlı değişkeni oluşturmıştır.

Kara Harp Okulu birinci sınıfında okuyan ve Bilgisayar Programlama Dersini alan 130 öğrenci 4 ayrı grupta çalışmaya katılmıştır. Birinci gruptaki 31 öğrenci ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştirma yazılımını; ikinci gruptaki 38 öğrenci ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımı ve geleneksel alıştirma yazılımını; üçüncü gruptaki 29 öğrenci geleneksel öğretim ve alıştirma yazılımını; dördüncü gruptaki 32 öğrenci ise geleneksel öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştirma yazılımını kullanmışlardır.

Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda istatistiksel çözümlemelerde parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Kullandıkları öğretim yazılımına göre oluşturulan çalışma gruplarının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bu fark, ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımının lehinedir. Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştirma yazılımı, akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark yaratmamıştır. Araştırmada kullanılan öğretim ve alıştirma yazılımları açısından öğrenme stillerinin, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi bulunmamıştır.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF INSTRUCTIONAL SOFTWARE DESIGNED IN ACCORDANCE WITH INSTRUCTIONAL TRANSACTION THEORY AND THE ADAPTIVE DRILL SOFTWARE ON ACHIEVEMENTS OF STUDENTS

UYSAL, Murat Paşa

Ph.D. Thesis, Department of Educational Technology

Supervisor: Prof.Dr. Halil İbrahim YALIN

November-2008, x+176 page

This research study was carried out to investigate how the instructional software designed in accordance with Instructional Transaction Theory (ITT) and the drill software adaptive to learning styles effect the academic achievements of students. The research design has two independent and one dependent variables. Computer-aided instructional method and computer-aided drill method constituted the independent variables, while the academic achievement did the dependent variable. The samples of the study were the 130 freshman cadets of the Turkish Military Academy (TMA) who took the “Computer Programming” course in 4 different study groups. 31 cadets in 1st study group used the instructional software designed in accordance with ITT and the adaptive drill software; 38 cadets in 2nd study group used the instructional software designed in accordance with ITT and the conventional drill software; 29 cadets in 3rd study group used the conventional instructional and drill software; 32 cadets in 4th study group used conventional instructional software and the adaptive drill software.

In line with the purposes of research study, nonparametric statistical analysis methods were used. A significant difference was found in academic achievements of study groups separated according to the instructional software they used. This finding is on behalf of the instructional software designed in accordance with ITT. The drill software adaptive to learning styles revealed no significant difference regarding the academic achievements. In terms of instructional software and drill software, learning styles of students too revealed no significant difference regarding the academic achievements.

İÇİNDEKİLER TABLOSU

	Sayfa
ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER TABLOSU	IV
TABLOLAR LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
BÖLÜM-I	1
1.1 PROBLEM.....	1
1.2 AMAÇ.....	22
1.3 ÖNEM.....	23
1.4 SINIRLILIKLAR.....	23
1.5 TANIMLAR.....	24
BÖLÜM-II	25
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	25
2.1 UYARLANABİLİRLİK	25
2.2 BİLGİ NESNELERİ	33
2.3 ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ KURAMI (INSTRUCTIONAL TRANSACTON THEORY)	47
2.3.1 ÖEK'nın Genel Yapısı ve Öğretim Tasarımı.....	47
2.3.2 ÖEK'da Öğretim Etkinlik Gruplarının (Transaction) Sınıflanması.....	56
2.3.3 ÖEK'da Öğretim Etkinlik Ortamını'nın (Transaction Shell) Tasarımı .	71
BÖLÜM-III	86
YÖNTEM.....	86
3.1 ARAŞTIRMA MODELİ.....	86
3.2 ÇALIŞMA GRUBU	87
3.3 VERİLERİN TOPLANMASI.....	89
3.3.1 ÖEK'na Göre Öğretimin Tasarımı.....	89
3.3.2 ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı.....	107
3.3.3 Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen Alıştırma Yazılımı	113

	Sayfa
3.3.4 Geleneksel Öğretim ve Alıştırma Yazılımları.....	118
3.3.5 Uzman Görüşleri	120
3.4 UYGULAMA	122
3.5 VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI	126
BÖLÜM-IV	127
BULGULAR VE YORUM.....	127
4.1 Çalışmaya Katılan Öğrencilere Ait Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri.....	127
4.2 ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı İle Geleneksel Öğretim Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	131
4.3 Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen Alıştırma Yazılımı İle Geleneksel Alıştırma Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	134
4.4 Farklı Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarının Kullanıldığı Gruplarda Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	137
4.5 Kullandıkları Öğretim Yazılımları Açısından Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	139
4.6 Kullandıkları Alıştırma Yazılımları Açısından Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	141
BÖLÜM-V	144
SONUÇ VE ÖNERİLER	144
5.1 Sonuç.....	144
5.2 Öneriler	145
KAYNAKÇA	148
EKLER	155
EK 1:Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Somut Yaşantı Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu	156
EK 2:Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Yansıtıcı Gözlem Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu	157
EK 3:Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Soyut Kavramlaştırma Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu	158
EK 4:Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Aktif Yaşantı Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu	159
EK 5:Kolay Güçlük Seviyesindeki Alıştırma Sorularının Güçlük Seviyesi Uygunluk Uzman Değerlendirme Formu.....	160
EK 6:Orta Güçlük Seviyesindeki Alıştırma Sorularının Güçlük Seviyesi Uygunluk Uzman Değerlendirme Formu.....	161

	Sayfa
EK 7:Zor Güçlük Seviyesindeki Alıştırma Sorularının Güçlük Seviyesi Uygunluk Uzman Değerlendirme Formu.....	162
EK 8: Alıştırma Sorularının Geribildirimlerinin Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu	163
EK 9:IF THEN/ELSE Konusu Somut Yaşantı Alıştırma Sorusu Uzman Değerlendirme Formu	164
EK 10: CASE OF END Konusu Aktif Yaşantı Alıştırma Sorusu Uzman Değerlendirme Formu	165
EK 11: Akademik Başarı Testi	166
EK 12: Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları	176

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Bir Bilgi Nesnesine Ait Temel Bileşenler	37
Tablo 2. Üçgen Bilgi Nesnesi ve Bileşenleri	38
Tablo 3. Üçgen Bilgi Nesnesinin Bilgi Tabanındaki Görünümüne Ait Örnek	40
Tablo 4. Pascal Programı Ana Blokları Bilgi Nesnesi	41
Tablo 5. ÖEK'nın Temel Bileşenleri	48
Tablo 6. Etkinlik Grupları ve Etkileşimlerin Seçimi, Düzenlenmesi	53
Tablo 7. Tanımlama Etkinlik Grubu Sunum Modu ve Uygulama Biçimi	54
Tablo 8. Etkileşim Modunun Seçimi	56
Tablo 9. Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü	87
Tablo 10. Kavramlar Listesi	90
Tablo 11. Bilgi Nesneleri ve İlişkili Olduğu Kavramlar	91
Tablo 12. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesi ve Tanımı	96
Tablo 13. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesinin Öğretim Parametreleri	97
Tablo 14. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesine Ait Tanımlama Etkinlik Grubu	98
Tablo 15. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesine Ait Uygulama Etkinlik Grubu	99
Tablo 16. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesine Ait Yorumlama Etkinlik Grubu	100
Tablo 17. CASE OF END Bilgi Nesnesi ve Tanımı	101
Tablo 18. CASE OF END Bilgi Nesnesinin Öğretim Parametreleri	102
Tablo 19. CASE OF END Bilgi Nesnesine Ait Tanımlama Etkinlik Grubu	104
Tablo 20. CASE OF END Bilgi Nesnesine Ait Uygulama Etkinlik Grubu	105
Tablo 21. CASE OF END Bilgi Nesnesine Ait Yorumlama Etkinlik Grubu	106
Tablo 22. Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarını Kullanan Öğrencilere Ait Bilgiler	127
Tablo 23. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ve Kullandıkları Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarına Göre Dağılımı	128
Tablo 24. Akademik Başarı Puanı Normallik Test Sonuçları	129
Tablo 25. Öğrencilerin Kullandıkları Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarına Göre Akademik Başarı Puanları	130
Tablo 26. Öğrenme Stillerine Göre Öğrencilerin Akademik Başarı Puanları	130

Tablo 27. ÖEK’na Göre Tasarlanan ve Geleneksel Öğretim Yazılımlarını Kullanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U-Test Sonuçları	131
Tablo 28. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımını Kullanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarının Kullandıkları Alıştırma Yazılımlarına Göre Karşılaştırılması	133
Tablo 29. Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen ve Geleneksel Alıştırma Yazılımlarını Kullanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U-Test Sonuçları.....	134
Tablo 30. Çalışma Gruplarına Göre Öğrencilerin Akademik Başarı Puanları.....	137
Tablo 31. Çalışma Gruplarına Göre Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları	138
Tablo 32. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması	139
Tablo 33. Geleneksel Öğretim Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması	140
Tablo 34. Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen Alıştırma Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması	141
Tablo 35. Geleneksel Alıştırma Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması	142

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Alıştırma Uygulama Yazılımlarının Genel Yapısı ve Akışı	13
Şekil 2. PEA-Net Bilgi Yapısındaki Temel İlişki Türleri	44
Şekil 3. Bilgi Nesnesi Bileşenlerinin Sebep-Sonuç Ağ Yapısındaki İlişkileri	45
Şekil 4. Öğretim Etkinlik Ortamı Bileşenleri.....	74
Şekil 5. Sistem Kontrollü Temel Öğretim Akış Diyagramı.....	76
Şekil 6. Öğrenen Kontrollü Temel Öğretim Akış Diyagramı	77
Şekil 7. Sistem Kontrollü Uzman Seviyesinde Öğretim Akış Diyagramı	78
Şekil 8. Öğrenen Kontrollü Uzman Seviyesinde Öğretim Akış Diyagramı	79
Şekil 9. Sistem Kontrollü Temel Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı	80
Şekil 10. Öğrenen Kontrollü Temel Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı	80
Şekil 11. Sistem Kontrollü Uzman Seviyesinde Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı.....	81
Şekil 12. Öğrenen Kontrollü Uzman Seviyesinde Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı.....	82
Şekil 13. Kontrol Deyimleri Bilgi Nesnelerinin Bilgi Tabanında Gösterimi	92
Şekil 14. Kolb'un Yaşantısal Öğrenme Modeli	94
Şekil 15. KHO Öğretim Sistemi Giriş Ekranı.....	108
Şekil 16. KHO Öğretim Sistemi Öğretim Tasarımcısı Ekranı.....	109
Şekil 17. ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Kavramsal Tasarım Ekranı	109
Şekil 18. ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Bilgi Nesnesi Tasarım Ekranı	110
Şekil 19. ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Etkinlik Grubu (Transaction) Giriş Ekranı	111
Şekil 20. ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımının Oracle Veritabanında Etkinlik Ortamı ve Öğretim Algoritması (Transaction Shell) Tasarım Ekranı	111
Şekil 21. ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Öğretim Etkinlik Ekranı ..	112

	Sayfa
Şekil 22. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımı Soru Tasarımında İlgili Ünite ve Kazanımın Belirlenmesi.....	112
Şekil 23. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımı Soru Tasarımında Kazanımla İlgili Kavram ve Bilgi Nesnesinin Belirlenmesi.....	114
Şekil 24. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımı Soru Tasarımında Soruyla İlgili Bilgilerin Girilmesi	115
Şekil 25. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımının Soru Tasarımında Geribildirimle İlgili Bilgilerin Girilmesi	115
Şekil 26. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımında Alıştırma Etkinlikleri.....	116
Şekil 27. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımında Öğrenene Sunulan Performans Bilgisi	117
Şekil 28. Geleneksel Öğretim Yazılımında Bilginin Sunumu	118
Şekil 29. Geleneksel Alıştırma Yazılımında Alıştırma Etkinlikleri.....	119
Şekil 30. Akademik Başarı Puanı Histogram Grafiği	129

BÖLÜM I

1.1 Problem

Son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, farklı ve etkili bilgisayar destekli öğretim ortamlarının tasarımına imkan tanımıştır. Geleneksel öğretimde uygulaması zor ve zaman alıcı gibi görünen kavram, yöntem veya kuramlar, “Bilgisayar Destekli Öğretim” (BDÖ) ortamlarının yaygınlaşmasıyla birlikte uygulanabilir hale gelmiştir. BDÖ, bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek veya önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır. BDÖ’de kullanılan yazılım türleri ise bire bir öğretim, alıştırma ve tekrar, öğretimsel oyun, model oluşturma, benzetim ve problem çözme yazılımlarıdır (Yalın, 2004).

BDÖ yazılımlarının etkililiğini artıran ve zengin bir öğrenme ortamı sağlayan önemli faktörlerden birisi de değişik çoklu ortam araçları kullanılarak bilginin sunulmasıdır. Çoklu ortam, öğretimi yapılacak bilginin metin, ses, video, grafik ve canlandırmalar yardımı ile sunulmasını sağlayan çeşitli araçlardır. Ancak, çoklu ortam kaynaklarını içeren bilgisayar destekli öğretim yazılımlarını tasarlamak yoğun iş gücü, kaynak ve zaman gerektiren bir süreçtir. Merrill’e (1991c) göre bir saatlik dersin tasarımı için 200 saatlik bir çalışmaya, yapılan tasarımının bilgisayar programına ve ortamına aktarımı için ise 500 saatlik bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Çoklu ortam araçlarının kullanıldığı BDÖ ortamlarına yönelik olarak Alessi ve Trollip (2001), öğretim tasarımı konuları ile proje yönetimi kapsamındaki planlama, tasarım ve uygulama adımlarını birleştirerek sistematik bir çoklu ortam tasarım modeli geliştirmiştir. Söz konusu tasarım ve geliştirme modeli, öğretim

tasarımıyla ilgili faaliyetleri; planlama, tasarım ve geliştirme olmak üzere üç ana başlık altında toplamaktadır. Modelin planlama aşamasında; öğretim kapsamı tanımlanmakta, öğrenenin özellikleri, kısıtlılıklar, projenin maliyeti, dokümanların hazırlanması, gerekli kaynakların toplanması ve proje ile ilgili diğer etkinliklere yer verilir. Tasarım aşamasında; içerik, görev ve kavramsal analiz, yazılımın tasarlanması ve prototipinin geliştirilmesi, akış diyagramlarının geliştirilmesi, metinlerin hazırlanması ve yazılımın değerlendirilmesi gibi konular yer alır. Modelin son safhası olan geliştirme aşamasında, metinler hazırlanır, yazılım ve program kodları geliştirilir, grafikler hazırlanır, ses ve görüntü araçları üretilir, bütün parçalar birleştirilir, yazılımın alfa testi ve beta testi yapılır ve son olarak da müşteri kabulü gerçekleştirilir.

Öğretim amaçlı geliştirilen yazılım projelerinin diğer yazılım projelerinden ayrıldığı temel unsur bunların doğrudan insana yönelik olmalarıdır. Farklı alanlara, disiplinlere, sistemlere ve kurumsal çözümlere yönelik geliştirilen yazılım projelerinde, iş kurallarını tespit etmek ve bu kuralları bilgisayar ortamına aktarmak için gerekli olan süreçler, yazılım mühendisliğindeki değişik standartlarla belirlenmiştir. İnsanı var eden en önemli unsurlardan birisi olan eğitim ve öğretim alanında ise başta eğitim teknolojisi olmak üzere birçok akademik disiplin, bu alandaki ihtiyaçlara cevap verecek bilimsel ve sistematik yaklaşımları getirmiştir. Bu konulardan birisi de “Öğretim Tasarım Modelleridir.”

BDÖ yazılımlarına getirilen en önemli eleştirilerden birisi maliyetlerinin yüksek olmasına karşın, öğretimsel açıdan yetersiz olduklarıdır. Bu yetersizliklerin bir kısmını eğitim teknolojisi kapsamında öğretim tasarımı ve materyal geliştirme konularında, diğerlerini ise yazılım mühendisliği ve proje yönetimi konularında gruplamak mümkündür. Ancak bu yetersizliklerin incelenmesi uzun süreli ve kapsamlı bir çalışmayı gerektirdiğinden “uygun öğretim tasarımı modelinin seçimi” dışındaki diğer konular bu araştırmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Öğretimsel açıdan yetersiz BDÖ yazılımlarının ortaya çıkmasındaki temel nedenlerinden birisi, uygun “*Öğretim Tasarım Modelinin*” kullanılmamasıdır

(Merrill, 1991c). BDÖ tasarımı kullanılması düşünülen bir öğretim tasarım modeli, öğretimin tasarımına olduğu kadar yazılımın geliştirilmesi ve güncellenmesiyle ilgili konulara da çözüm getirmelidir. Öğrenenin bireysel özelliklerini dikkate almalı, öğretim tasarımı açısından etkili, öğretim yazılımı geliştirme süreçleri açısından ise etkin ve verimli olmalıdır. Söz konusu öğretim tasarım modelinde geliştirilecek bilgisayar destekli öğretim ortamları, fazla kaynak gerektirmeyen bir çabayla, değişen öğretim ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilen bir yapıda tasarlanabilmelidir. Bu konuya yönelik olarak raporun bu bölümünde Merrill (1991c) tarafından bilişsel alanla ilgili öğretim tasarımları için uygun olduğu değerlendirilen kuramlardan Algoritmik ve Sezgisel Kuram (ASK) ve Öge Gösterim Kuramı (ÖGK) kısaca anlatılmıştır. Kavramsal çerçeve bölümünde araştırma probleminin BDÖ tasarımıyla ilgili boyutuna çözüm getirdiği düşünülen Öğretim Etkinlikleri Kuramı (ÖEK) (Instructional Transaction Theory) ayrıntısıyla ele alınarak açıklanmıştır.

Öğretim tasarım kuramlarından ASK, öğrencilere sadece konuyla ilgili bilgilerin öğretilmesini değil aynı zamanda problem çözme ve karar verme gibi görevlerde, öğrenilen bilgileri kullanabilme becerilerinin de öğretilmesi gerektiğini belirtmektedir (Landa, 1998). Landa'ya göre öğrenciler öğrendikleri bilgileri uygulamada zorluk çekmekte, problemlerin çözümüne yönelik nasıl düşünülmesi gerektiğini bilmemekte ve karar verme süreçlerini etkili biçimde kullanmamaktadırlar. Buna yönelik olarak Landa (1998), karmaşık, gözlenemeyen ve çoğu zaman da farkında olunmadan kullanılan bilişsel süreçlerin öğretimiyle ilgilenmiştir. Çalışmalarında, araştırdığı süreçleri ve problem çözümünde kullanılan yöntemleri algoritmik ve sezgisel olarak temsil eden öğretim modelleri geliştirmiştir. ASK'na göre bir algoritma, herhangi bir problemi çözebilmek amacıyla fiilen veya bilişsel olarak ne yapılması gerektiğini anlatan, doğru ve yeterli tanımlama ile gerekli çözüm adımlarını içeren bir süreçtir. Bu kuramda “sezgisel” kelimesinin anlamı geçmiş deneyim ve bilgilerden faydalanarak problemleri çözmek veya problemlerin çözümüne giden adımları bulabilmektir. ASK, sadece öğretilen bilgi ve içerikler arasındaki ilişkilerin doğasını ve yapısını tanımlamakla kalmayıp aynı zamanda

öğrenilen bu bilgilerin, doğru ve uygun biçimde kullanımını sağlayacak zihinsel işlemlerin nasıl öğretilmesi gerektiğini de açıklamıştır.

Lawrence (2004), yapmış olduğu araştırmada, “Pascal” programlama dilinin öğretildiği bilgisayar programlama dersinin öğretim tasarımını ASK’ı kullanarak gerçekleştirmiştir. Kontrol deyimleri, döngüler, veri yapıları vb. program yapıları, değişik program yapılarında kullanılmak üzere şablonlar halinde öğrencilere verilmiştir. Bir bilgisayar programının genel yapısını içeren bu şablonlarda, öğrencilerin tamamlaması için boş bölümler oluşturulmuştur. Şablonlar, değişik problemlerin çözümünde kullanılması ve öğrenilmesi gereken uzman program çözümlerini temsil etmiştir. Öğrenciler, şablonlardaki boşlukları doldurarak kendilerine verilen problemlerin çözümlerini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, değişik program yapılarının kullanılmasını gerektiren problemlerin çözümünde, öğrencilerin ne kadar başarılı oldukları ölçülmüş ve kullanılan öğretim tekniklerinin $p=0.01$ anlamlık düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur.

Öğretim tasarım kuramlarından bir diğeri de ÖGK’dır (Component Display Theory). Merrill (1983) tarafından geliştirilen bu kuram, öğretim sunumlarını oluşturan öğretimsel öğeleri tanımlayan, mikro seviyede ve bilişsel alanla ilgili öğretilere yöneliktir. ÖGK, öğretimi yapılacak konuya ait bir kavram, kural veya sürecin en iyi biçimde öğretilmesi için öğretimin nasıl tasarlanması ve sunulmasıyla ilgili yöntem ve öğretim stratejileri tanımlamaktadır. ÖGK’nın yapısını oluşturan tasarım unsurları şunlardır (Merrill, 1983):

- a. Performans ve içerikleri sınıflayan iki boyutlu sınıflama sistemi,
- b. Sunum biçimlerinin sınıflanması,
- c. Sınıflanan içerik ve performansları sunum biçimleriyle ilişkilendiren kurallar ve çözümlerdir.

ÖGK, öğretim hedefleri olarak temsil edilen öğretim çıktılarını, öğrenen performansı ve konu içerikleri olarak iki boyutlu performans-içerik matrisi şeklinde sınıflamaktadır. Matrisin performans boyutunu oluşturan bölümler (Merrill, 1983):

- a) Konuyla ilgili örneğin hatırlanması (Remember instance),

b) Konuya ait tanım, kural veya süreçle ilgili genellenmenin hatırlanması (Remember generality),

c) Genellenen tanım ve kuralların özel durumlara uygulanması (Use),

d) Yeni bir genellenmenin öğrenen tarafından bulunmasıdır (Find).

Performans-içerik matrisinin diğer boyutu olan içerikleri oluşturan bölümleri, konu içerikleri (fact), kavramlar (concept), işlemler (procedure) ve ilkeler (principle) oluşturmaktadır.

ÖGK, her öğretim sunumunu birbiriyle ilişkili bir dizi ayrı gösterim veya öğretim sunum biçimlerinden oluştuğunu kabul etmektedir. Bu amaçla *içerik* ve *sunum* olmak üzere, iki boyuttan oluşan dört temel “*Birinci Sunum Biçimi*” (Primary Presentation Forms) tanımlamıştır. Konuyla ilgili genellemeler (generality) ve konu örnekleri (instance) Birinci Sunum Biçiminin *içerik* boyutunu oluşturmaktadır. Birinci Sunum Biçiminin diğer boyutu olan *sunumu*, konuya ait genelleme, kural ve örneklerin gösterimi ve anlatımını içeren *açıklayıcı sunum* (expository) ile konuyla ilgili alıştırma, değerlendirme sorularını içeren *sorgulayıcı sunum* (inquisitory) oluşturmaktadır. Performans-içerik matrislerinde yer alan her bir performans seviyesi, öğretim tasarımı Birinci Sunum Biçimlerinin kombinasyonlarından birisiyle eşleştirilmektedir. Böylece öğretim için gerekli olan bütün sunum biçimleri kullanılarak öğrenmenin en iyi şekilde gerçekleşmesi hedeflenmektedir (Merrill, 1983). ÖGK’nda öğretim tasarımı kullanılan diğer sunum biçimi ise “*İkinci Sunum Biçimleridir*” (Secondary Presentation Forms). Bu biçimler öğretilen içeriklerin daha iyi anlaşılmasını, öğrenmenin geliştirilmesi ve desteklenmesi için gerekli olan bilgileri temsil etmektedir. Birinci Sunum Biçimlerinde yer alan bilgiler, öğretim ihtiyaçları ve öğretim durumlarına göre İkinci Sunum Biçimlerinden önce veya sonra yer alabilmektedir.

Lawless, Mills ve Pratt (2006) çalışmalarında ÖGK kullanarak bir bilgisayar destekli öğretim yazılımı geliştirmişlerdir. Araştırmada, bilgisayar destekli öğretim ortamında ilişkisel veritabanları konusunu öğrenen öğrencilerin, bireysel veya işbirlikli öğrenmeleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmaya “Bilgisayara Giriş” dersini alan 145 lisans öğrencisi

katılmıştır. Dersin sunumunda, veritabanlarında ilişkisel kavramları tanımlayan dört kavram olan birleşim, kesişim, fark ve izdüşüm kavramları ele alınmıştır. BDÖ’ın öğretim tasarımı, ÖGK’na uygun olarak gerçekleştirilmiş, öğretim yazılımının tasarımında “Toolbook” yazarlık aracı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin performansları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=1.23$, $p>0.05$).

Öğretim tasarımıyla ilgili olarak Merrill (1991c), Gagne’nin öğrenme psikolojisi ve öğretim tasarım alanında yapmış olduğu çalışmaların daha sonraki çalışmalara ve araştırmalara önemli katkıları olduğunu belirtmektedir. Öge Gösterim Kuramı, Algoritmik ve Sezgisel Kuram gibi diğeri öğretim tasarım kuramlarını “Birinci Nesil Öğretim Tasarım Kuramları” olarak ifade eden Merrill (1991c), bu kuramlar hakkında genel olarak aşağıdaki eleştirileri getirmiştir :

a) Birinci nesil kuramlar konu içeriklerinin analizini bütünleşik bir yapı yerine parça olarak ele almakta, konuları yapılandırarak birbiriyle ilişkilendirmemektedirler.

b) Bilginin edinilmesinde ve bu bilginin öğrenenlerin zihninde zihinsel model olarak oluşturulmasında yetersizlikleri vardır.

c) Dersin öğretimine yönelik stratejiler yapay ve yüzeyseldir.

d) Birinci nesil kuramlarla tasarlanan öğretim sistemleri kapalı sistemlerdir. Mevcut bilgi yapıları üzerine tasarlandıkları için yeni bilgi ve öğretim durumlarının oluşması durumunda bu bilgileri öğretim sistemiyle bütünleştirecek dinamik yapılara sahip değillerdir.

e) Birinci nesil kuramlar, öğretim tasarımının her aşamasını bir bütün yapı yerine birbirinden bağımsız safha olarak ele alırlar. Bu aşamalar ile öğretim bileşenleri arasında tam bir bilgi paylaşımı yoktur. Ürün olarak bütünleşik yapıda bir tasarım yerine birbirlerinden ayrı bilgi parçalarının birleşiminden oluşan bir öğretim tasarımı ortaya çıkmaktadır.

f) Birinci nesil kuramlar bilgisayar destekli öğretim ortamlarının tasarımı için etkin ve verimli yöntemler sunmamakta, çoğu zaman etkileşim yönünden yetersiz ürünler ortaya koymaktadırlar.

g) Son olarak birinci nesil kuramlar, bilgisayar destekli öğretim ortamlarının yaygınlaşmasından önce tasarlandıkları için bilgisayar destekli öğretim ortamlarının tasarım ihtiyaçlarına bütünüyle cevap verememektedirler (Merrill, 1991c).

Merrill'e (1991c) göre birinci nesil kuramlar, karmaşık ve dinamik etkileşimi gerektiren öğretim konularının öğretiminde yetersizdirler. Bilgiyi parça ve birim olarak işlerler. Karmaşık bilgi yapılarını ve aralarındaki ilişkileri kavram ve kurallar boyutunda bağımsız olarak işlemelerinden dolayı, öğrenenlerin öğretilen bilgileri bir bütün olarak algılamada zorlanmalarına ve konuları uygulamada güçlük çekmelerine neden olmaktadır. Bundan dolayı Merrill (1991c), birinci nesil kuramların zihinsel modellerin oluşumunda etkili olmadığını ifade etmektedir.

Birinci nesil kuramlar, içerik analizinde konuları parça olarak ele aldıklarından içerikleri bütünleşik bir yapıda bir bilgi tabanı biçiminde oluşturamazlar. Dolayısıyla analiz sonucunda ortaya çıkan içerik yapısı, doğrudan öğretim materyallerinde kullanılamamaktadır. Genel olarak bilgisayar destekli öğretim tasarım aşamaları, öğretim hedefleri ve görevlerinin belirlenmesi, öğretim tasarımının gerçekleştirilmesi ve yazarlık araçlarından birisi kullanılarak yazılımın gerçekleştirilmesinden oluşmaktadır. Birbirinden bağımsız olarak ele alınan bu tasarım aşamaları yoğun zaman ve iş gücünü gerektirmektedir. Konu içeriklerinin ayrı olarak ele alınması, analiz edilen içerik tasarımının tam ve bütünleşik biçimde öğretim materyaline yansımaya da engel olmaktadır (Merrill, 1991c).

Dersin düzenlenmesi ve içerik analizi arasındaki kopukluk, birinci nesil kuramlar hakkında getirilen bir diğer eleştiridir (Merrill, 1991c). Genellikle öğretim tasarımında analiz edilen içerik ve bilgi yapısı ile geliştirilen öğretim modülleri birbirleriyle doğrudan ilişkilendirilememektedir. Bundan dolayı bu kuramlara göre tasarlanan öğretim ortamları, temel öğretimden düzeltici öğretime kadar olan öğretim biçimlerini öğrenene göre uyarlama konusunda bir takım eksikliklere sahiptirler. Birinci nesil kuramlar, öğretim etkinliklerinin öğretim durumlarına göre dinamik biçimde düzenlenmesinde ve uyarlanmasında yetersizdirler.

Bilgisayar destekli öğretim ortamlarının tasarımında karşılaşılan problemlerden birisi de bu ortamların tasarım aşamalarının bütünleşik hale getirilmesindedir (Merrill, 1991c). Birinci nesil kuramlarda genel olarak analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme olarak beş tasarım aşaması vardır. Her bir tasarım aşamasının çıktısı, diğer aşama için girdiyi oluşturmakta, tasarım süreçleri tekrarlı bir biçimde biri diğerinin devamı ve uzantısı olacak şekilde ele alınmaktadır. Her aşamada farklı yöntem, araç ve bilgi gösterim yöntemi kullanılmaktadır. Ancak, tasarım ve öğretim gereksinimlerine bağlı olarak bir tasarım aşamasındaki değişikliğin, diğer aşamaya nasıl yansıtılacağı açık olarak ifade edilmemiştir. Buna ek olarak birinci nesil kuramlarda görev ve öğretim analizi ile öğretim etkinlikleri arasında doğrudan oluşturulmuş bir bağ ve ilişki de bulunmamaktadır.

Birinci nesil öğretim tasarım kuramları konu içeriklerini bütünleşik ve ilişkilendirilmiş bir yapı yerine birim ve parçalar halinde ele alırlar (Merrill, 1991). Öğrenenin dikkatini çeken ve güdülenmesini arttıran öğretimin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğini tanımlarlar. Bu kuramlarda, öğretime yönelik tanımlamalar, konu örnekleri, alıştırmalar ve ön öğrenmelerin ölçülmesi gibi tasarım öğeleri aynı zamanda bilginin sunumunu da belirlemektedir. Bundan dolayı birinci nesil kuramlarda öğretim tasarımcısı, sonradan veya öğretim esnasında değişen durum ve ihtiyaçlara bağlı olarak tasarım öğelerini her seferinde yeniden gözden geçirmek, düzenlemek ve yeni konuları öğretim sistemiyle bütünleştirmek zorunda kalmaktadır.

Birinci nesil kuramlarda öğretim etkinliklerinde daha çok tek taraflı bir bilgi sunumu gerçekleşmekte ve buna bağlı olarak tasarlanan etkileşimler yetersiz olmaktadır (Merrill, 1991c). Bu kuramlar, öğretim tasarımı kapsamında sunum için kullanılan çoklu ortam ile diğer bilgi sunum araçlarının nasıl tasarlanması gerektiği üzerinde odaklanırlar. Ancak yaşantısal örneklerin kullanıldığı öğretimlerin nasıl olacağı ile öğretim ortamını belirleyen öğretim parametreleri ve değişkenlerinin neler olması gerektiğini ayrıntılı biçimde açıklamazlar. Merrill'e (1991c) göre öğrenenin öğrenme sırasında ortaya koyduğu zihinsel çaba ile öğrenmenin gerçekleşmesi

arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Bundan dolayı öğretim tasarımı, öğretilen kavram ve kuramlar ile öğrenenin sarf edeceği zihinsel çaba arasında doğrudan bir bağ kurulması gerekir. Öğretim tek taraflı bilgi sunumu biçiminde gerçekleştiği sürece, öğrenen kendi bilişsel yapılarını sorgulama gereğini hissetmeyecek, kalıcı olmayan, önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmemiş ve yeni öğretim durumlarına transfer edilemeyen öğrenmeler gerçekleşecektir.

Birinci nesil öğretim kuramları kullanılarak tasarlanan öğretim ortamlarına getirilen son eleştiri ise yoğun iş gücü ve zaman gerektirmeleridir. Öğretim tasarımcısı her dersin sunumunda gerekli olan tasarım elemanlarının neler olduğunu belirlemek, analiz etmek ve tasarlamak zorundadır. Daha önce de belirtildiği gibi bir saatlik dersin tasarımı için 200, ders tasarımının bilgisayar ortamına aktarımı için 500 saatlik bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak bu durum :

- a) Yeniden kullanılabilir öğretim ve çoklu ortam araçlarına dayalı,
- b) Değişen öğretim durum ve ihtiyaçlarına hızla cevap verebilen,
- c) Öğretimde sunulan bilgiyi ve kullanılan öğretim stratejilerini birbirinden ayırarak bilgi sunum araçlarının yeniden kullanılabilirliğini sağlayan,
- d) Öğretim etkinlikleri üzerinde yoğunlaşan, bilgisayar destekli öğretim ortamlarının doğasına uygun bir “öğretim tasarım kuramına” olan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Bu konuyla ilgili olarak Anderson (1999), “Öğretim Etkinlikleri Kuramı” (ÖEK) (Instructional Transaction Theory) ve Bilgi Nesnesi kavramlarını içeren doktora çalışmasında, günümüzde kullanılan öğretim tasarımı ve yazarlık araçlarıyla ilgili eksiklikleri üç ana başlıkta toplamıştır. Bunlar :

- a) Üretici firmalar tarafından geliştirilen bazı yazarlık araçları, yine bu firmalarca belirlenen değişik standartlara bağımlıdır. Bu durum, hem öğretimsel hem de teknolojik açıdan tasarımcı ve uygulayıcılara çeşitli kısıtlamalar getirmektedir. Örneğin yazarlık araçlarının bir çoğu, üreticiye özgü bileşenlere ve dosya formatlarına sahip olup bunlar ticari bilgi olarak firmalarca saklanmaktadır. Bu bağımlılık; maliyet, işgücü, zaman ve yenileme gibi konularda kullanıcıları etkilemektedir. Öte yandan bu yazarlık araçları, öğretim tasarım kuramlarıyla ilgili

konuları içermeyip tek tip ve standart tasarım araçlarına sahiptirler. Kısa zamanda, etkili, verimli ve etkileşimli bilgisayar destekli öğretim ortamlarının geliştirilebilmesine imkan sağlamamaktadırlar. Yoğun iş gücü ve zaman gerektirmeleri ve geliştirilen ürünlerin ömürlerinin de çoğu zaman kısa olması, bu yazarlık araçlarının verimini de düşürmektedir.

b) Söz konusu yazarlık araçları, öğretim tasarım kuramlarına karşı tarafsızdırlar. Ticari kaygıdan kaynaklanan bu durum, firmaların geliştirdikleri yazarlık araçlarında öğretim veya öğrenme yöntemleri üzerine değil, daha çok bilgi sunum teknikleri ve çeşitli çoklu ortam araçlarının geliştirilmeleri üzerine yoğunlaşmalarına neden olmuştur.

c) Öğretim tasarımında bilginin küçük parçalara ve bilgi bileşenlerine ayrılması, sunulacak bilginin gerçek dünya gösterimini ve konuyla ilgili zihinsel modellerin öğrenenin zihninde oluşturulmasını da kolaylaştırmaktadır. Söz konusu yazarlık araçları genellikle tek tip tasarım ve sunum yapılarına sahip olup öğretim amaçlı bilgi gösterimi ve analizinde de yetersizdirler.

Etkili, verimli ve öğrenene uyarlanabilen bilgisayar destekli öğretim ortamlarının geliştirilmesini hedef alan Anderson (1999), çalışmasında yeni teknolojik çözümler kullanmıştır. Çeşitli modüler yazılım bileşenleri geliştirmiş, bu yazılım bileşenleri ile günümüz yazarlık dillerinin sahip olduğu sınırlılıklardan kaynaklanan problemlere çözüm getirmeyi hedeflemiştir. Çalışmasında, güncel olarak kullanılan temel yazarlık araçlarının özelliklerini açıklamış, kendisinin tasarlayıp geliştirdiği yazarlık ve öğretim tasarım ortamında kullandığı Java, Xml gibi yazılım teknolojilerini anlatmış, yazılımının tasarımında, geliştirilmesinde ve değerlendirilmesinde izlemiş olduğu adım ve süreçleri bir tasarım ve geliştirme modeli olarak önermiştir.

Günümüz bilgisayar teknolojileri ve program geliştirme süreçlerini dikkate alan Öğretim Etkinlikleri Kuramı (Instructional Transaction Theory) (ÖEK), kendi öğretim tasarım yaklaşımını “bilgisayar programı” kavramına dayandırmaktadır (Merrill, 1996). Gagne’nin belirtmiş olduğu öğretim durumları ile Öge Gösterim Kuramından faydalanan bu kuram, *uzman öğretim sistemlerinin otomatik tasarımını*

ve geliştirilebilmesini hedeflemektedir. ÖEK mimarisinin bir parçası olan “Öğretim Etkinlik Ortamı (Instructional Transaction Shell), kendi içerisinde öğretilecek bilgiyle ilgili birçok öğretim durumlarını içeren bir algoritma olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle öğretimi yapılacak konu içerikleri veya bilgiler, bir bilgisayar programının kullanmış olduğu veri gibi öğretim stratejilerden bağımsız olarak düşünülmektedir. Bundan dolayıdır ki “Öğretim Etkinlik Ortamı” olarak ifade edilen bir bilgisayar programı veya algoritması”, değişik konu içeriklerinin farklı biçimlerde öğretilmesine imkan veren bir yapıya sahiptir. Konu içeriklerinin tanımlanması ve gösterimi, “Bilgi Nesnesi” adı verilen bilgi analiz ve gösterim yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Öğretim sistemi açısından bakıldığında bir “Etkinlik Grubu” (Transaction), öğrenene sunulan bilgi nesneleri ile öğretimle ilgili gerekli düzenlemeleri içeren kurallar bütünü olarak açıklanmaktadır.

Öğretim Etkinlikleri Kuramı, bilgiyi üç temel bilgi nesnesi bileşeni ile tanımlar. Bunlar öğretimi yapılacak varlık (entity), öğrenenin bu varlıkla yapmış olduğu etkinlikler (activity) ve bu etkinlikler sonucu tetiklenen süreçlerdir (process). Öğretimle ilgili bütün etkinliklerin bulunduğu öğretim algoritması “Etkinlik Ortamı” (Transaction Shell) olarak ifade edilmektedir. Bir etkinlik ortamı, gerekli olan bilgi nesnelerinin seçimi, nesnelerin düzenlenmesi ve sıralanması ile ilgili bütün kuralları içermektedir. Bu kurallar, bilgi nesnesinin, bilgi tabanında bulunan çoklu ortam kaynaklarından hangisi ile gösterileceğini de kapsamaktadır. Böylece, bir etkinlik ortamı, öğretim ihtiyaçları ve değişen öğretim durumlarına göre bilgi nesnelerinin özellik ve değerlerinin neler olacağı ile ne tür bir çoklu ortamla (metin, grafik, video, ses, vb.) sunulacağı konularını düzenlemektedir. Öğretim Etkinlikleri Kuramı ve Bilgi Nesneleriyle ilgili tanımlamalar bu raporun “Kavramsal Çerçeve” bölümünde detaylı biçimde açıklanmıştır.

Zwart (1992) yapmış olduğu çalışmada Öğretim Etkinlikleri Kuramını kullanmıştır. Araştırmasında, çerçeve tabanlı (frame-based) bir benzetişim tasarımı yerine öğretim etkinlik grupları ve algoritmalarını içeren bir ders tasarımı gerçekleştirmiştir. Öğretim etkinlik ortamında (Instructional Transaction Shell), üç tür yapı kullanmıştır. Öğretim algoritması, bilginin çeşitli çoklu ortam araçlarıyla

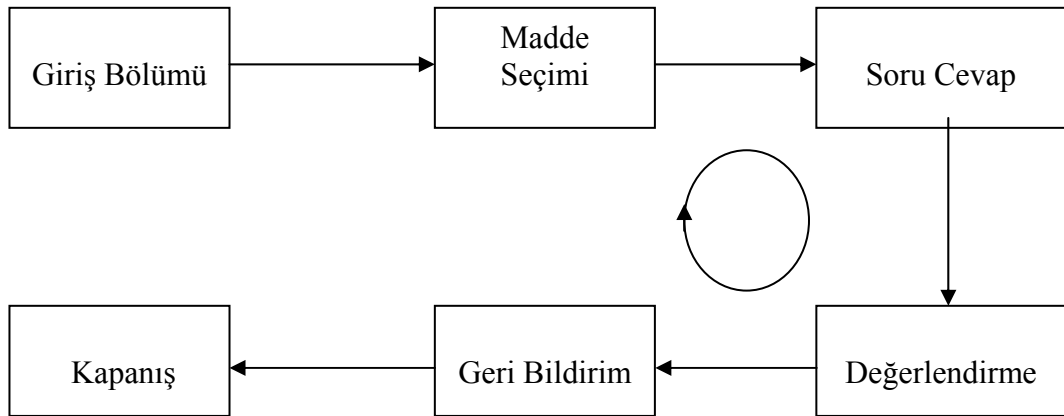
gösterimlerini içeren kaynak veritabanı, öğretim durumlarını belirleyen öğretim parametreleri ile etkinlik grupları (transaction), öğretim tasarımının mimarisini oluşturmuştur. Bilgi tabanı, varlık (entity), etkinlik (activity) ve süreç (process) olmak üzere üç tür bilgi bileşenini içermiştir. Kaynak bilgi tabanında, bilginin sunum ve etkileşim stratejileriyle birlikte çeşitli araçlarla gösterimine yer verilmiştir. Öğretim parametreleri, öğretim görevleri ve öğrenenlerin özellikleri dikkate alınarak öğretim yönlendirilmiştir. Benzetimlerde kullanılan ders konularıyla ilgili bilgilerin, öğretim stratejileri ve parametrelerinden ayrılmasını kendi çalışmasının sahip olduğu önemli özellik olarak vurgulamıştır. Öğretim Etkinlikleri Kuramına göre benzetişim tasarımını gerçekleştiren Zwart (1992), süreç (process) bilgi bileşeni hakkında daha fazla araştırma ve çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Öğretim Etkinlikleri Kuramı, öğrenenin bir konuyla ilgili bilgi ve becerileri kazanabilmesi için gerçekleştirmesi gereken öğretim etkinliklerini bir bütün olarak “Etkinlik Grubu” adı altında ele almaktadır. Bu amaçla, öğretilecek bilgi ve öğretim hedeflerine yönelik değişik türde etkinlik grupları tanımlanmıştır. Öte yandan Gagne ve Wagner (1988), BDÖ’ün tasarım ve uygulama biçimine göre öğretim tasarımında yer alacak öğretim olayları ve etkinliklerinin de farklı olması gerektiğini belirtmektedir. Özel ders yazılımı tasarlanacaksa, öğretim tasarımında mümkün olduğu kadar öğrenene ve öğrenme görevine yönelik dış olay ve etkinliklere yer verilmelidir. Benzetişim yazılımlarında, mutlaka öğrenene rehberlik ve geri bildirim etkinlikleri üzerinde durulmalıdır. Amaç öğrenilen bilgiyi geliştirmek ve pekiştirmekse, tasarlanacak alıştırma yazılımı ve etkinliklerde çok sayıda örneğe yer verilmesi gerektiğini açıklamıştır.

BDÖ’ün uygulama biçimlerinden olan “*Alıştırma Yazılımları*”, öğretim ortamında öğretilen konu ya da kavramları pekiştirmek amacıyla geliştirilen programlardır (Yalın, 2004). Bu yazılımlar, konu tanımı, tarihi olgu, matematik problemlerinin çözümü, bilimsel ilke ve kavramlar ile dil öğretimi gibi öğretim konularında sıklıkla kullanılmaktadır. Alıştırma etkinliklerinin, herhangi bir alanla ilgili bilgi ve becerilerin öğretilmesinde önemli bir yeri olduğu gibi performansın artırılması ve öğrenmenin kalıcılığında da olumlu etkileri vardır. Bir öğretim ne

kadar iyi olursa olsun, öğrenene yeterli alıştırma fırsatı verilmedikçe, söz konusu bilgi ve beceri üzerinde tam olarak uzmanlaşmak da mümkün olmayacaktır. Alessi ve Trollip'e (2001) göre Alıştırma Uygulama Yazılımının genel yapısı Şekil 1'deki gibidir:

Şekil 1. Alıştırma Uygulama Yazılımlarının Genel Yapısı ve Akışı



(Kaynak : Alessi ve Trollip, 2001)

Şekil 1'de görüldüğü gibi döngüsel yapıdaki alışırmalar, dersin amaçlarını belirten, dikkat çeken ve derse karşı ilgiyi uyandıran bir giriş bölümü ile başlar. Öğrenciye belirli bir konu ile ilgili sorular sorulur. Öğrencinin vermiş olduğu cevap, doğru veya yanlış olarak değerlendirilir. Cevaba uygun bir geri bildirim verilir. Program veya öğrencinin kendisi programı sonlandırıncaya kadar sorular öğrenciye sunulmaya devam edilir.

Alıştırma yazılımlarının yaygın kullanımıyla birlikte bu tür yazılımların kullanılış amacı, yöntemi ve etkinliği ile ilgili eleştiriler de ortaya konulmuştur. Alessi ve Trollip (2001), kaliteli alıştırma yazılımlarının sayısının az ve öğrenmeye olan katkılarının da yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bu yazılımların, bilgisayar donanımındaki gelişmelere paralel olarak gelişmiş yazılım ve tasarım yöntemlerinden (geliştirme ortamı, algoritma vb.) faydalanmamalarını buna neden olarak göstermektedir. Özel ders yazılımları bilginin sunulması, öğrenene rehberlik,

alıştırma ve geri bildirim gibi etkinlikleri içerirken, alıştırma yazılımları, öğrenilen bilginin uygulama ve alıştırma boyutu ile ilgilenmektedir. Bu durumun kimi zaman göz ardı edilmesi sonucu, alıştırma yazılımlarının öğretici yazılımlar gibi haksız biçimde değerlendirilip eleştirilmesine neden olmuştur. Ancak, alıştırma yazılımları hakkında getirilen en önemli ve geçerli eleştiri ise çoğunun öğretimsel açıdan yetersiz olduklarıdır (Alessi ve Trollip 2001). Söz konusu hatalar ana hatlarıyla aşağıda gruplanmıştır :

- a) Yazılımın genel yapısı ve akışı (Giriş-Madde Seçimi-Soru/Cevap-Değerlendirme-Geri Bildirim-Kapanış) ile ilgili hatalar,
- b) Öğretimi yapılan konunun içerik analizine uygun alıştırma maddelerinin seçimi ile ilgili hatalar,
- c) Uyarlanabilirlik kapsamında geçmiş performansların dikkate alınmasında, güdülenmenin sağlanmasında ve diğer bireysel özelliklere uyarlanmasında yapılan hatalardır.

Alıştırmaların tasarımında eksik görülen konuların başında yetersiz “madde seçim” yönteminin kullanılması gelmektedir (Alessi ve Trollip 2001). Alıştırma yazılımlarının çoğunluğunda, madde seçiminde “rastgele seçim” yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem alıştırma yazılımlarını etkisiz kılmaktadır. Ancak madde seçiminde değişik sıralama (queue) politikalarını içeren alıştırma algoritmaları da mevcuttur. Bunlardan birisi olan “Sıralı Kartlar” (Flashcard Queuing) yöntemi, Salisbury’in (1988) iki veya üç havuzlu alıştırma yapılarına benzemektedir. Oyun kağıtlarıyla oynanan oyun gibi doğru cevap verilen sorular bir destede, yanlış cevap verenler ise başka bir destede sıralanmış olarak yer almakta, maddelerin tamamına doğru cevap verilene veya alıştırma sonlandırılıncaya kadar devam edilmektedir. Diğer bir madde seçim yöntemi ise Bilgi İşleme Kuramındaki kısa ve uzun süreli bellek özelliklerini dikkate alan, “Performansa Dayalı Değişken Aralıklı Sıralama” (Variable Interval Performance Queuing) yöntemidir. Bu algoritmada bütün alıştırma soruları sıraya konulmaktadır. Yanlış cevap verilen soru, sorulacak sorular listesinde en sona konulmayıp yakın bir gelecekte sorulması planlanan sorular arasına tekrar yerleştirilmektedir. Örneğin yanlış cevap verilen soru önce 2, sonra 4 ve daha sonra 8’nci soru olacak şekilde artan bir aralıkta sıraya

yerleştirilmektedir. Bunda amaç, kısa süreli bellekte bulunan alıştırma sorusunun bellekteki izi kaybolmadan konunun tekrar edilmesine imkan tanımak ve soru ile ilgili kazanımların uzun süreli bellekte yerleşmesini sağlamaktır.

Salsbury (1988), alıştırma maddelerinin seçimi ve sunulmasına yönelik tasarlanan değişik algoritma yapılarının olduğunu belirtmektedir. Bunlardan birisi “Üç Havuzlu” (Three-pool Drill) alıştırma algoritmasıdır. Bu yöntemde alıştırma maddeleri üç farklı grupta toplanmaktadır. Birinci grup “Tekrar Havuzu” (Review Pool), ikinci grup “Madde Havuzu” (Item Pool), üçüncü grup ise “Çalışma havuzu”dur (Working Pool). Soru havuzundan 7 soru seçilerek çalışma havuzu oluşturulmaktadır. Çalışma havuzundaki sorular sırasıyla sorulmakta, doğru cevap verilen sorular tekrar havuzuna konulmakta, yanlış cevap verilenler çalışma havuzunda bırakılmaktadır. Bu süreç, çalışma havuzundaki bütün sorulara doğru cevap verilene kadar devam etmektedir. Çalışma havuzunda soru kalmadığında, madde havuzundan yeniden 7 soruluk bir çalışma havuzu oluşturulmaktadır. Bu alıştırma döngüsü madde havuzundaki bütün soruların tekrar havuzuna konulmasına kadar devam etmektedir. Madde havuzundaki bütün sorular tekrar havuzuna aktarıldıktan sonra konuyla ilgili bütün alıştırma soruları gözden geçirilmiş olmaktadır.

BDÖ kapsamında öğretici yazılımlar ile alıştırma yazılımlarının getirmiş olduğu önemli katkılarında başında öğrenenin *bireysel farklılığını* dikkate almaları veya öğretimi bu farklılıklara göre uyarlayabilmeleri gelmektedir. Söz konusu bireysel farklılıklar, öğrenenin çeşitli kişilik özellikleri, tutumları, konu alanıyla ilgili bilgisi, bilişsel stili vb. özelliklerdir. Öğrenenin bireysel özelliklerinden birisi olan *öğrenme stilleri* de bireysel farklılıklar kapsamında ele alınmaktadır. Literatürde öğrenme stilleriyle ilgili çalışmalarda konunun farklı yönleri aşağıdaki gibi incelenmiştir:

a) Değişik nitelikteki öğretim ortamlarında öğrenme stillerinin farklı değişkenler üzerindeki etkileri,

b) Öğrenme stillerine göre uyarlanabilen yazılımların öğrenenlerin başarı, tutum vb. değişkenleri üzerindeki etkileri ve yazılımların etkililikleri,

c) Öğrenme stillerine göre gruplanan öğrenenlerin, kendilerinin tercih ettikleri veya BDÖ yazılımının kontrol ettiği bilgi sunum araç ve yöntemlerinin araştırma değişkenleri üzerindeki etkileri ve aralarındaki ilişkiler,

d) Öğrenme stillerine göre uyarlanabilen yazılımlar ile geleneksel yazılımların çeşitli değişkenlere göre karşılaştırılmalarıdır.

Öğrenme stillerine uyarlanabilen öğretim yazılımının etkililiğini incelemek amacıyla Jens (1999) bir doktora çalışması yapmıştır. Bilgisayar programlama dersinin öğretimine yönelik olarak web temelli bir öğrenme ortamı tasarlamıştır. Kolb'un öğrenme stilleri kullanılarak öğrenciler buluşçu-gözlemleyen ve somut-soyut olarak gruplanmış, kontrol ve sunum stratejileri öğrenme stillerine uygun olarak geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda buluşçu ve gözlemleyen öğrenme stillerine göre gerçekleştirilen öğretim tasarımı öğrenenlerin başarısında anlamlı bir farklılık yaratırken, somut ve soyut öğrenme stiline uygun öğretim tasarımının ise anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Yine öğrenme stillerine uyarlanabilen yazılımlar kapsamında Polhemus, Danchak ve Karen (2004), web temelli sunumların tasarımına yönelik bir deneysel çalışma yapmış, sunumların tasarımında öğrenme stillerini dikkate alan bir model önermişlerdir. Modelde Kolb'un Öğrenme Stilleri Kuramı ile McCarthy'nin "4MAT" modeli temel olarak alınmıştır. Web temelli modüllerin içerik tasarımında Moreno ve Mayer'in (Akt. Polhemus, Danchak ve Karen, 2004) çoklu ortam için getirmiş oldukları bilimsel ölçütler benimsenmiştir. Çalışmalarında iki deney grubuna fen bilimleri ile ilgili üç farklı konu öğretilmiş ve çalışma gruplarına Kolb'un "değiştiren" ve "ayrıştıran" öğrenme stiline sahip öğrenciler atanmıştır. Her grup, birinci konuyu "4MAT" modeline uygun olarak görürken sırasıyla ikinci ve üçüncü öğretim konularını baskın öğrenme stiline uygun olan ve olmayan web sunumlarıyla almışlardır. Çalışma sonucunda öğrenme stillerine uygun olan ve olmayan web temelli sunumların öğrencilerin başarısında anlamlı bir farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Buna neden olarak öğrenme stillerine uygun sunumların hazırlanamaması ile öğrenenlerin diğer özelliklerinin dikkate alınmamasını göstermişlerdir.

Kolb'un öğrenme stillerinden farklı olarak Çakır (2006), değişik nitelikteki yazılımların karşılaştırılmasına yönelik bir doktora çalışması yapmıştır. Araştırmada, Çoklu Zeka Kuramı'na dayalı ve baskın zeka türüne uyarlanabilen web destekli eğitim ve bilgisayar destekli eğitimin trafik eğitimindeki etkililiği incelenmiştir. Çalışma sonucunda web destekli öğretim grubundaki öğrencilerin, bilgisayar destekli öğretim grubuna göre dersi daha iyi öğrendikleri bulunmuştur. Öğrencilerin web destekli öğretime olan tutumları olumlu olup yapılan uygulamaların öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir artış sağladığı görülmüştür. Bilgisayar destekli öğretime yönelik öğrencilerin tutumlarında hızlı bir değişim sağlanamamıştır. Öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin web ve bilgisayar destekli öğretime ilişkin yaklaşım ve görüşlerinin olumlu olduğu bulunmuştur.

Öğrenme stilleri ile öğrenen tercihlerinin dikkate alındığı bir araştırma ise “web temelli öğrenmede baskın öğrenme stiline öğrenme etkinlikleri tercihini ve akademik başarıya etkisini” belirlenmek amacıyla Kılıç'ın (2002) yaptığı çalışmadır. Araştırmada “Kolb Öğrenme Stilleri Modeli” kullanılmış, her bir öğrenme biçimine uygun etkinlikleri içeren bir web sitesi kullanılarak iki haftalık bir öğretim tasarlanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme etkinlikleri veritabanına kaydedilmiştir. Araştırmada son test, baskın öğrenme stiline ilişkin tutarlık puanları ile erişim puanları çeşitli istatistik yöntemlerle çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımına ilişkin bulgular ile literatürdeki çalışmalar tutarlı bulunmuştur. Farklı öğrenme stiline sahip çalışma gruplarının erişim puanı ortalamaları arasında bir farklılık bulunamazken bu grupların ve alt gruplarının genel erişim puanı ortalamalarında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Öğrenenlerin öğrenme etkinliklerine ilişkin tutarlılık puanları, baskın öğrenme stiline göre farklılık göstermemiştir. Başka bir ifadeyle “her öğrenci tipi kendisine uygun öğrenme etkinliklerini tercih eder” şeklindeki genel varsayım doğrulanmamıştır. Sonuç olarak söz konusu çalışmada, baskın öğrenme stiline öğrenenlerin tercih ettikleri öğrenme etkinlikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Öğretim yazılımlarından farklı olarak *alıştırma yazılımlarıyla* ilgili çalışmalarda ise daha çok öğrenenin performansı ve bilgi düzeyi dikkate alınmış, alıştırma etkinliklerinin başarı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Örneğin Salsbury (2002), ilköğretim coğrafya dersinde yer adlarıyla ilgili ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli alıştırma yazılımının kullanıldığı öğretim ile öğretmen gözetiminde gerçekleştirilen geleneksel öğretimi karşılaştıran bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öntest-sontest puanları karşılaştırılmış, alıştırma uygulama yazılımının kullanıldığı öğretim yönteminin daha etkili olduğu bulunmuştur.

Alıştırma etkinlikleri, öğrenmenin gerçekleşmesi ve performansın değerlendirilmesinde öğretim tasarımcısına çeşitli bilgiler sunmaktadır. Öğretimin yönlendirilmesinde, değerlendirilmesinde, gerçek zamanlı (real-time) veya sonradan yapılacak düzenlemelerde bu bilgilerin önemli yeri vardır. Öğretim tasarımında öğretim etkinlikleri ve alıştırma etkinliklerinin bir bütün olduğu düşünüldüğünde, öğrenenin bireysel özelliklerinden öğrenme stillerini ve alıştırma etkinliklerini birlikte ele alan bir araştırmaya ihtiyaç olduğunu söylemek mümkündür. Bu konuyla ilgili olarak Açıköz (2003) bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında, Çoklu Zeka Kuramı'na uygun olarak hazırlanan alıştırma yazılımında baskın zeka sırası dikkate alınarak yapılan alıştırma etkinliklerinin akademik başarıya olan etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin baskın zekalarına göre yapılan alıştırma etkinliklerinin akademik başarıya olan etkisinin olumlu olduğu bulunmuştur.

Literatürde öğrenme stillerini uyarlanabilir alıştırmalar kapsamında ele alan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Dolayısıyla bu araştırmada bağımsız değişkenlerden birisini “alıştırma yöntemi”, bu değişkenin düzeylerinden birini de “öğrenme stillerine göre uyarlanabilen” alıştırma yöntemi oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Kolb'un öğrenme yeteneklerine uygun olarak hazırlanan ve öğrenenlerin baskın öğrenme stillerine göre sunulan alıştırma sorularının akademik başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Alıştırma soruları bilgi tabanında bulunan bilgi nesneleriyle kavramsal olarak ilişkilendirilmiş, böylece uyarlanabilen alıştırma yazılımının Öğretim Etkinlikleri Kuramına göre tasarlanan öğretim yazılımıyla bütünleştirilmesi

hedeflenmiştir. Öğretim Etkinlikleri Kuramına göre tasarlanan öğretim yazılımında etkinlik gruplarının (transaction) tasarımında Kolb'un "Yaşantısal Öğrenme Modeli" dikkate alınmış, çalışmaya katılan öğrenenleri sınıflamak için "Kolb'un Öğrenme Stili Envanteri" kullanılmıştır.

Değişik öğrenme alanlarındaki öğretimle ilgili olarak literatürdeki çalışmalarda, öğrenme stilleri ile bu öğrenme alanlarındaki konularının öğretimini birlikte ele alan çalışmalar da mevcuttur. Bu alanlarından birisi "bilgisayar programlamadır." Bilgisayar programlamanın, başta bilgisayar bilimleri ile ilgili beceriler olmak üzere, problem çözme vb. diğer beceriler üzerinde de olumlu etkileri vardır. Bundan dolayı programlama dillerinin öğretimi ve tasarımı, ilgi çeken araştırma konularından birisi olmaya devam etmektedir.

Bir bilgisayar programcısı, herhangi bir konuyla ilgili problemi çözeabilmek ve bilgisayar ortamına aktarabilmek için üst seviyede bilişsel becerilere sahip olmalıdır. Konuları iyi bir şekilde çözümleyebilmeli, uygun araç ve yöntemleri kullanarak sonuca ulaşabilmelidir. Ancak, çözüme yönelik bilişsel süreçlerin harekete geçirilebilmesi için iyi bir programlama dili bilgisine ve becerisine sahip olmak tek başına yeterli değildir. Aynı zamanda iyi tasarlanmış bir öğretim ortamında, ihtiyaç analizi ve problem çözme becerilerinin de programcıya kazandırılmış olması gerekmektedir.

Bu konuyla ilgili olarak Jones (1998), Kolb'un yaşantısal öğrenme modeline dayalı ve öğrencilerin öğrenme stillerine göre uyarlanabilen özel öğretici bir yazılım geliştirmiştir. "Action C++" olarak adlandırdığı yazılım kullanılarak C++ programlama diliyle ilgili konular gösterilmiştir. Öğretimin tasarımında yaşantısal öğrenme modeli esas alınmış, ders içeriklerinin geliştirilmesinde değişik çoklu ortam araçları kullanılmıştır. Öğretim, öğrenenlerin öğrenme stillerine göre uyarlanırken aynı zamanda öğrenen kontrollü bir öğrenme ortamı sağlanmıştır. Konuların sunumunda yaşantısal öğrenme modeline uygun olarak; "somut yaşantı" aşamasındaki etkinliklerde çeşitli çoklu ortam araçlarıyla konu hakkında bilgi verilmiş ve öğrenenin konuya dikkati çekilmiştir. Öğrenen sanki bir program

derleyicisini kullanıyormuş gibi çeşitli etkinliklerde ders konularını işlemiştir. “Yansıtıcı gözlem” aşamasında derleyici ekranına benzeyen bir ekranda, öğrenene konu hakkında çeşitli sorular sorularak C++ program yapısı hakkındaki konuları derinliğine yansıtma imkanı tanınmıştır. “Soyut kavramlaştırma” safhasında konu hakkında verilen somut örnek ve kuramsal bilgiler, çeşitli öğretim kalıp ve şablonları halinde öğrenene gösterilmiş, konuyla ilgili ek bilgiler sunuldukça bu şablonlar geliştirilmiştir. Son olarak “aktif yaşantı” aşamasında öğrenen, tamamen işlevsel, konuya yönelik bazı özellikleri kısıtlanmış bir derleyici ile çeşitli bilgisayar programlarını geliştirerek konunun öğrenimini tamamlamıştır. Araştırmada, öğretim ortamı, ürün ve süreçlerin değerlendirilmeleri sonucunda geliştirilen öğretim yazılımının öğretimin etkililiğini artırdığı tespit edilmiştir.

Bilgisayar programlamanın öğretimiyle ilgili başka bir araştırmayı Gilbert (2000) gerçekleştirmiştir. Öğrenme çıktılarında anlamlı bir fark yaratacak bir öğretim sistemi tasarlamak amacıyla “Dunn’ın Öğrenme Stilleri Kuramını”, Bloom’un “Tam Öğrenme Modelini” ve yapay zeka bilim dalıyla ilgili “Duruma Dayalı Sonuca Ulaşma” kuramını kullanarak, “Arthur” ismini verdiği bir web tabanlı uzman öğretim sistemi geliştirmiştir. Öğretim sistemi içerikten bağımsız tasarlanmış, alan uzmanları tarafından hazırlanan konu içerikleri hakkındaki tanım bilgileri veritabanında tutulmuştur. Geliştirilen uzman öğretim sistemi dört ana bileşenden oluşmuştur. Birinci bileşen, bir Java Applet’i olan ve ders içeriğini sunan kullanıcı arayüzüdür. İkinci bileşen, arayüzle bağlantıyı sağlayan sunucu programdır (server process). Üçüncü bileşen, sunucu bileşen tarafından harekete geçirilen ve gerekli ders içeriklerini sağlayan bir Java uygulamasıdır. Dördüncü bileşen ise bütün bilgilerin tutulduğu veritabanıdır. Bu dört bileşen, uzman öğretim sisteminin ana yapısını ve yazılım mimarisini oluşturmuştur. Öğretim elemanları değişik biçimdeki içerikleri hazırlayarak veritabanına kaydetmişlerdir. Veritabanında tutulan bu bilgiler konu içeriklerinin kendisi olmayıp bunların nerede tutulduğu (URL) bilgileridir. Öğretim sırasında öğrencilere, metin, resim, görüntü ve bunların karışımından oluşan değişik çoklu ortam araçlarıyla hazırlanmış ders içerikleri sunulmuş ve onlara bu içerikleri seçme imkanı tanınmıştır. Seçmiş oldukları öğretim araçlarıyla ilgili bilgiler kaydedilmiş, öğretimin öğrencilerin öğrenme stillerine göre uyarlanabilmesi

hedeflenmiştir. 89 lisans öğrencisi üzerinde yapılan çalışmada öğrenciler, C++ programlama dersinin konularından “Pointer” konusunu işlemiştir. Çalışmada değerlendirme aracı olarak, öğrencilerin ders oturumlarını tamamlama oranları ile öğrencilerin öğretim sistemi hakkındaki görüşlerini belirten anketler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda geliştirilen uzman öğretim sisteminin, öğretim çıktıları açısından anlamlı bir fark yarattığı bulunmuştur.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, BDÖ ortamlarına uygun öğretim tasarım kuramlarının kullanıldığı ve bu kuramlara göre tasarlanan öğretim yazılımlarının karşılaştırdığı sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Öğretim Etkinlikleri Kuramı’nı ise bu kapsamda ele alan bir çalışma da mevcut değildir. Öte yandan öğrenenlerin bireysel özelliklerinden olan öğrenme stilleri ve uyarlanabilirlik değişik araştırmalara konu olmalarına karşın, bu kavramları uyarlanabilir alıştırma yazılımlarıyla birlikte inceleyen çalışmalar da sınırlıdır. Bu konudan hareketle araştırma probleminin çözümüne yönelik olarak, “*ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımı*” ve “*öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımının*” öğrencilerin akademik başarısına olan etkisi nedir?” sorusunun cevabı bu çalışmada araştırılmıştır.

1.2 Amaç

Bu araştırmanın genel amacı, Öğretim Etkinlikleri Kuramı'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımının öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini ortaya koymaktır. Çalışmada araştırmanın genel amacı çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. *ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını* kullanan öğrenciler ile *geleneksel öğretim yazılımını* kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. *Öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımını* kullanan öğrenciler ile *geleneksel alıştırma yazılımını* kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Farklı öğretim ve alıştırma yazılımlarının kullanıldığı dört ayrı grupta çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. *Kullandıkları öğretim yazılımları* açısından öğrencilerin akademik başarı puanları öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

a) *ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını* kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

b) *Geleneksel öğretim yazılımını* kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

5. *Kullandıkları alıştırma yazılımları* açısından öğrencilerin akademik başarı puanları, öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

a) *Öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımını* kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

b) *Geleneksel alıştırma yazılımını* kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3 Önem

Günümüzde eğitim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler öğretim açısından etkili, verimli ve tekrar kullanılabilir bilgisayar destekli öğretim yazılımlarına olan ihtiyacı artırmış, otomatik ve sistematik bilgisayar destekli öğretim tasarımının önemini de ortaya çıkarmıştır. Araştırmada, bu konuyla ilgili ihtiyaçlara cevap verebilmek amacıyla bilgi nesneleri, öğretim etkinlikleri kuramı ve uyarlanabilirlik kavramları ortak bir çerçevede ele alınmış, bilgisayar destekli öğretime getirmiş oldukları katkılar incelenmiştir. Bu çalışma, ele aldığı ve araştırdığı konu ile izlemiş olduğu yöntem açısından Türkiye ve uluslararası alanda ilk olması bakımından özgün ve güncel, elde ettiği sonuçlar açısından sonraki araştırmalara ışık tutacak olmasından dolayı da önemli bir araştırma niteliğindedir. Kara Harp Okulu'ndaki bilgisayar destekli öğretimle ilgili konuların, bu araştırmanın sonuçlarına göre ele alınacak olması çalışmanın önemini daha da artırmaktadır.

1.4 Sınırlılıklar

1. Bu araştırmanın çalışma grubu, Kara Harp Okulu birinci sınıfında okuyan ve Bilgisayar Programlama dersini alan 130 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Bu çalışma, 2007-2008 eğitim ve öğretim yılı birinci döneminde gerçekleştirilen üç haftalık bir uygulama ile sınırlıdır.

1.5 Tanımlar

Bilginin Yapılandırılması: Bilgilerin ve bu bilgileri oluşturan bilgi bileşenlerinin standart biçimde tanımlanması, gösterimi ve analizidir.

Bilgi Nesnesi: Öğretilecek konuları ve içerikleri tanımlamada, yapılandırmada ve konuların öğretimi için gerekli olan bilgi bileşenlerinin neler olduğunu belirlemede kullanılan bir tür *bilgi analizi* ve *bilgi gösterim yöntemidir*. İçerikler bilgi nesnesi biçimde bilgi tabanında yapılandırılır. Bir bilgi nesnesi metin, resim, video, grafik vb. çoklu ortam kaynakları kullanılarak öğretim ihtiyaçlarına göre öğrenene sunulabilir. Böylece bir bilgi ve bu bilginin sunumunda kullanılan öğretim stratejileri ve sunum kaynakları birbirinden bağımsız hale getirilmiş olur.

PEA.Net (Process-Entity-Activity Network): Bilgi nesnesini oluşturan süreç (process), varlık (entity), etkinlik (activity) gibi temel bilgi bileşenleri arasındaki sebep-sonuç ilişkileri ile etkileşimlerinin gösteriminde kullanılan grafiksel yöntemdir.

Etkinlik Grubu (Transaction): Öğrenenin bir konuyla ilgili belirli bilgi ve becerileri kazanabilmesi için gerçekleştireceği öğretim etkinliklerinin bütünüdür.

Öğretim Etkinlik Ortamı (Instructional Transaction Shell): Değişik etkinlik grupları ve bilgi nesnelerini içeren, öğrenen ve öğretim sistemi arasındaki etkileşimleri, öğretim durumlarını ve öğretim parametrelerini belirleyen, öğretim ortamı ile bu ortamın tasarımını ve uygulanabilmesini sağlayan tasarım araçları, program ve algoritmaları kapsayan bir yapıdır.

BÖLÜM II

Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde, araştırmanın kavramsal temelini oluşturan “*Uyarlanabilirlik*” “*Bilgi Nesneleri*” ve “*Öğretim Etkinlikleri Kuramı*” (ÖEK) ile ilgili konular anlatılmıştır. Türkiye’de ÖEK ve bilgi nesneleri konularını detaylı biçimde ele alan bir çalışma olmamakla birlikte dünyada da sınırlı sayıdadır. Bu amaçla, daha çok Merrill’in (1991a; 1991b; 1991c; 1992; 1996; vb.) yapmış olduğu çalışmalar araştırma raporunun bu bölümünde ortak bir çerçevede ele alınmıştır.

2.1 Uyarlanabilirlik

Toplumu ve yaşadığımız çevreyi incelediğimizde birçok açıdan birbirinden farklı bireyler görürüz. En gelişmiş ve karmaşık varlık olan insan hakkında ilk olarak fiziksel farklılaşmalar dikkat çekse de aslında insanları birbirinden ayıran diğer önemli faktörler de vardır. Çevresel, kültürel, toplumsal, zeka, psikolojik vb. farklılıkları bunlara örnek olarak gösterebiliriz. Bilindiği gibi genler yoluyla gelen kalıtsal özellikler ile değişik çevresel etmenler insanlar arasındaki bu farklılaşmalara neden olmaktadır.

Kuzgun ve Deryakulu’ya (2004) göre öğrencilerin belirli bir tür öğretim uygulamasından yararlanma düzeyleri, tercih ettikleri öğretme-öğrenme yaklaşımları ve öğretim uygulamasına olan tepkileri, sahip oldukları bireysel özelliklere göre farklılaşmaktadır. Bireysel özellikler, değişen ve değişmeyen bireysel benzerlikler ve farklılıklar olmak üzere dört ana kategoride toplanmaktadır. *Değişmeyen benzerlikler* duyuşsal algılama kapasitesi ile bilgi işleme kapasitesidir. *Değişmeyen farklılıkları* ise zeka bölümü, bilişsel stil/öğrenme stili, psiko-sosyal özellikler, cinsiyet ile ırksal köken oluşturmaktadır. Zihinsel gelişim, dil gelişimi, psiko-sosyal gelişim ve ahlaki

gelişim gibi süreçler *değişen benzerlikleri*, bu düzeylerin gelişim düzeyleri de *değişen farklılıkları* teşkil etmektedir (Kuzgun ve Deryakulu, 2004).

Öğrenenin bireysel özelliklerinden olan öğrenme stili, bireyin kendisini çevreleyen uyarıcıları algılama, işleme, düzenleme ve anlamlandırma konusundaki tutarlı ve karakteristik yaklaşımıdır (Şimşek, 2004). Literatürde bu konuyla ilgili değişik araştırmalar olmasına karşın elde edilen sonuçlar farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmalarda daha çok öğrenme stilleri ile öğrenenlerin akademik başarısı, kullanılan stratejiler, öğretim materyalleri, öğrenenlerin tutumları ve diğer bireysel farklılıklar arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Öte yandan hangi öğrenme stiline daha işlevsel olduğu konusundaki araştırmalar çelişkiler içerse de öğrenme stillerinin öğrenme ve öğretme süreçleri üzerindeki etkisi bilinmektedir (Şimşek, 2004)

Bu araştırmada, BDÖ ortamlarının tasarımında yaygın olarak ele alınan ve araştırmalara konu olan “Kolb’un Yaşantısal Öğrenme Modeli” ve “Kolb Öğrenme Stilleri” kullanılmıştır. Kolb’a (1984) göre yeni bilgi ve becerileri kazanmak, yaşantısal öğrenmenin dört biçimi ile gerçekleşmektedir. Öğretimde öğrenenlerin etkili olabilmeleri için bu dört ayrı öğrenme yeteneğine ihtiyaçları vardır. Bu yetenekler şunlardır (Kolb, 1984):

a. *Somut Yaşantı (Concrete Experience)*: Bu gruptaki öğrenenler önyargı olmaksızın kendilerini yeni yaşantılara açık tutarlar. Hissederek öğrenirler. Düşünmekten ziyade öncelikle yaşantıyı hissetmeyi ve tecrübe etmeyi isterler. Öğrenilecek bilgi ve kavrama neden ihtiyaçları olduğunu ve onu ne şekilde kullanabileceklerini bilmek isterler. Gerçek dünya durumlarında yer almaya önem verirler. Teori ve genellemelerin aksine mevcut gerçeklik ve bunun karmaşıklığı ile ilgilenirler (Kolb, 1984). Özel örnekler ve rol oynayıcı durumlardan hoşlanırlar ve konuya değişik açıdan bakmayı severler.

b. *Yansıtıcı Gözlem (Reflective Observation)*: Öğrenenler pek çok açıdan yaşantılarını gözleyebilmeli ve yansıtabilmelidir (Kolb, 1984). İzleyerek öğrenmeyi tercih ederler. Fikir ve düşüncelerin anlamlarını anlayabilme becerisi üzerinde yoğunlaşırlar. Bilgi ve kavramları oluşturan unsurların neler olduğunu bilmek

isterler. Soyut kavramayı pratik uygulamalara tercih ederler. Bir durum üzerinde çalışmak yerine, gözlemeyi, yansıtma ve derinliğine düşünmeyi isterler.

c. *Soyut Kavramlaştırma (Abstract Conceptualization)*: Öğrenenler gözlemlerini mantıksal olarak sağlam kuramlar içine oturtabilecekleri kavramlar oluşturabilmelidir. Kavram ve fikirlerin mantıksal incelemesini içeren görevlere katılırlar. Bilişsel beceri işlemlerini tercih ederler. Fikirlerin dikkatli analizi ve iyi tanımlanmış kavramsal sistemlere önem verirler (Kolb, 1984). Tek doğru ve en iyi çözümün olduğu problemleri severler. Yeni bilgi ve kavramları eski veya diğer bilgi ve kavramlarla ilişkilendirmek isterler.

d. *Aktif Yaşantı (Active Experience)*: Öğrenenler problem çözme ve karar verme aşamalarında oluşturdukları kavramları kullanabilmelidir. Problemi yansıtıcı ve derinliğine anlamak yerine, uygulama ve çözümlerini tercih ederler (Kolb, 1984). Yararcıdırlar, gözlem yerine konuyu uygulamayı tercih ederler. Çevrelerini yönlendirmeyi ve verimli ürünler ortaya koymaya önem verirler. Kuramsal kavramların kişisel durumlara uyarlanmasını isterler. Yeni bilgi ve kavramları yeni ve farklı durumlar ile problemlere uyarlamayı severler.

Bir öğrenenin öğrenme stili, yukarıda anlatılan dört ayrı öğrenme yeteneğinin birleşiminden oluşmaktadır. Dört öğrenme yeteneğinden alınan puanlar, “Kolb Öğrenme Stili Envanterine” göre değerlendirilerek öğrenme stili belirlenir (Aşkar, 1993). “Kolb’un Öğrenme Stilleri “ ve özellikleri şunlardır:

a. *Değiştiren (Divergent) Öğrenme Stili* : Somut yaşantı ve yansıtıcı gözlem öğrenme yeteneğinden oluşmaktadır. Beyin fırtınası, konuyla ilgili görev başında yapılan gözlemler, etkinliklerde rol alma, çeşitli konular hakkında tartışma, sorgulamalar ve konuların görselleştirilmesi gibi faaliyetler, bu tür öğrenme stiline sahip öğrenenler için uygun öğretim etkinliklerini oluşturmaktadır.

b. *Özümseyen (Assimilator) Öğrenme Stili*: Soyut kavramlaştırma ve yansıtıcı gözlem öğrenme yeteneğinden oluşmaktadır. Kavramsal çalışma, konunun uzman birisi tarafından anlatımı, okuma görevleri, gösterimler, konu alanına yönelik şablonların anlatımı, bilginin analizi ve nasıl düzenleneceğinin gösterilmesi, problem

çözümüne yönelik konu örnekleri ve seminerler bu gruptaki öğrenenler için uygun öğretim etkinlikleridir.

c. *Ayrıştırıcı (Converger) Öğrenme Stili*: Soyut kavramlaştırma ve aktif yaşantı öğrenme yeteneğinden oluşmaktadır. Konuyla ilgili deneyimler, ev ödevleri, laboratuvar çalışmaları, benzetimler, bilgisayar destekli öğretim ve deneysel çalışmalar uygun öğretim etkinliklerini oluşturmaktadır.

d. *Yerleştiren (Accommodator) Öğrenme Stili*: Somut yaşantı ve aktif yaşantı öğrenme yeteneğinden oluşmaktadır. Bireysel uygulama ve çalışma, kendi seçeneğine uygun projelerde görev alma, alan çalışmaları, benzetimler, çeşitli düşünme etkinlikleri ile konunun kendisi tarafından başkasına anlatımı, bu gruptaki öğrenenler için uygun öğretim etkinliklerini oluşturmaktadır.

Bir öğretimin etkili olabilmesi için öğrenenlerin bilişsel, duyuşsal, ve fizyolojik özelliklerini öğretim ihtiyaçlarına göre dikkate alması ve öğretimin bu özelliklere göre *uyarlanması* gerekmektedir. Öğretimin uyarlanması, her türlü öğretim ortamı ve yöntemi için geçerli olsa da bazı kuram ve stratejilerin geleneksel öğretim ortamlarında uygulanabilmeleri çeşitli zorluklar içermektedir. Teknoloji ve bilgisayar bilimindeki hızlı gelişmeler BDÖ ortamlarının kullanımını yaygınlaştırmış, etkili bireysel ve öğrenci merkezli öğretim tasarımına imkan tanımıştır. Bu tür öğretim ortamlarının doğrudan bireye yönelik olması, zengin etkinlikleri ve çoklu ortam araçlarını sunması, öğretim niteliği ile uygulama biçiminin kolayca değiştirilebilmesi, *uyarlanabilir öğretim tasarımı* açısından BDÖ ortamlarını ideal bir çözüm olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Jonassen'a (1988) göre uyarlanabilir öğretim tasarımı, dışsal (external) ve içsel (internal) olmak üzere iki yöntemle gerçekleştirilebilir. Dış etkenlere göre uyarlamada öğretim yazılımı, öğretim sırasında öğrenenin performansını, bilişsel stilini ve diğer karakteristik özelliklerini değerlendirir, öğretim modüllerini ve konuların sıralanmasını öğrenene göre uyarlar. İçsel yöntemde ise yine öğretim yazılımının kendisi, öğretim görevinin ihtiyacına, öğretimi yapılacak bilginin içeriği ve yapılandırılmasına göre öğretimi düzenler ve uyarlamayı gerçekleştirir.

Öğretimin bireysel özelliklere veya öğretim durumlarına göre uyarlama ihtiyacı beraberinde öğretim yazılımlarına farklı görevler yüklemiştir. Geleneksel yazılımların aksine uyarlanabilir bir yazılım, öğrenen öğretime başladığı andan itibaren kendisi hakkında bilgi toplamalı, öğretimi onun veya konunun ihtiyaçlarına göre dinamik biçimde yönlendirmeli, uzman bir öğretici gibi öğretim ortamını düzenleyip yönetebilmelidir. Kısacası böyle bir öğretim yazılımı, “neyi, kime, ne zaman ve nasıl” öğreteceğini bilmelidir.

Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak insan gibi düşünüp karar verebilen bilgi sistemlerine yönelik çalışmalar da hız kazanmıştır. Bunlardan birisi de “Uzman Sistemlerdir”. Önder (2003) bu tür sistemleri, insan tarafından yapılan ve uzmanlık gerektiren görevleri, bilgi ve çıkarıma dayanarak daha iyi gerçekleştirmek amacıyla oluşturulan bilgisayar programları olarak tanımlamıştır. Buradan hareketle, “Zeki Öğretim Sistemlerini” (Intelligent Tutoring System), yapay zeka programlama teknikleri ile bilgisayar ve öğretim teknolojilerinin beraber kullanımıyla gerçekleştirilen BDÖ yazılımları olarak tanımlamak mümkündür.

Petyak (1997), uyarlanabilen BDÖ’ün etkisini ortaya koymak amacıyla farklı nitelikteki BDÖ yazılımlarını karşılaştıran deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında iki farklı öğretim yazılımı geliştirmiştir. “Zeki Öğretim Sistemi” kapsamında olan birinci yazılım, yapay zeka tekniklerini kullanmış, Bilişsel Stil Analizi (Cognitive Style Analysis) yöntemi ile öğrencileri sözel (verbalizer) veya görsel (imager) olarak gruplamış, ders içeriklerini öğrenme stillerine göre metin veya grafik araçlarıyla sunmuştur. İkinci öğretim yazılımında ise birinci yazılımda bulunan yapay zeka teknikleri ve uyarlamayla ilgili özellikler çıkarılarak diğer özellikler aynı tutulmuş, öğrencilere öğretimi kontrol imkanı sağlanmıştır. Deneysel çalışmanın sonucunda, zeki öğretim sistemi yapısındaki birinci öğretim yazılımının etkileşim süreçleri, ders etkinlikleri ve performans kriterleri açısından daha etkili olduğu bulunmuştur.

“Zeki Öğretim Sistemleri” (ZÖS) hakkında değişik tanımlar olmasına karşın genel olarak bu tür sistemler, öğrencilere konu alanıyla ilgili ne öğretileceğini bilen,

bu bilgilerin öğrencilere nasıl öğretileceğine ilişkin öğretim stratejilerini, öğrenenin bireysel özelliklerine göre dinamik olarak uyarlayan bilgisayar destekli öğretim sistemleri olarak tanımlanabilir. Bir ZÖS, öğrenene gereği kadar kontrol imkanını sağlamalı, öğrenenin konu içerikleri içinde kaybolmasına engel olmalı, alan bilgisi ile öğretilmesi gereken bilgiyi birbirinden ayırarak öğretimi yönlendirmeli, öğrenene uzman eğiticiyle birebir etkileşimdeymiş gibi öğretim ortamı sağlamalı, ihtiyaç olduğunda öğretimin her aşamasında öğrenene gerekli uzman desteğini vererek öğrenenin özelliklerine göre öğretimi uyarlamalıdır. ZÖS'leri, “*Uzman Bilgi Bileşeni*”, “*Öğretim Modülü Bileşeni*”, “*Öğrenci Modeli Bileşeni*” ile “*Kullanıcı Arayüzü Bileşeni*” olmak üzere genel olarak dört temel bileşenden oluşmaktadırlar.

Uzman Bilgi Bileşeni, öğretimi yapılacak konuyla ilgili alan bilgisi ve kuralları içeren bilgi tabanının bulunduğu bileşendir. Bilgi tabanında çeşitli biçimde düzenlenmiş açıklamalı bilgiler ile işlevsel bilgiler bulunmaktadır (Özbek, 2007). Bu bileşen öğrenenin performansını değerlendirerek kavrama düzeyini belirler ve bir bilgi kaynağı gibi davranır. Konu alanıyla ilgili problemlerin çözümünde ise sunulacak bilginin türüne ve karmaşıklığına bağlı olarak o alanla ilgili uzman bilgisinden faydalanmaktadır.

Öğretim Modülü Bileşeni, “Öğretici Modül” veya “Pedagojik Modül” olarak da adlandırılmaktadır (Özbek, 2007). Bu bileşen geleneksel öğretimdeki öğretmenin rolünü üstlenmektedir. Öğretim stratejileriyle ilgili kararları vererek öğrenme ve öğretme sürecine rehberlik eder. Öğretme ve öğrenme süreçlerini yöneterek hangi konuların ne zaman sunulacağı, gözden geçirme veya düzeltici öğretimle ilgili süreçlerin nasıl harekete geçirileceği gibi görevleri gerçekleştirir.

Öğrenci Modeli Bileşeni, öğretim süresince öğrenenle sistem arasındaki etkileşimlere rehberlik ederek onun hakkındaki bilgileri toplar ve bilgi seviyesini tespit etmek amacıyla çeşitli tahmin ve değerlendirmelerde bulunur. Öğretim modülü bileşeni de öğrenci modelindeki bu bilgileri kullanarak öğretimi düzenlemektedir.

Kullanıcı Arayüzü Bileşeni, öğrenci modeli bileşeni, öğretim modülü bileşeni ve uzman bilgi bileşeni arasındaki iletişim ile bilgisayar ve öğrenen arasındaki etkileşimleri sağlayan bileşendir. Bazı kaynaklarda “İletişim Modülü” olarak da ifade edilmektedir (Özbek, 2007). Bu bileşen ekran görüntüleri ve çeşitli çoklu ortam araçlarıyla ders içeriklerinin en etkili nasıl sunulması gerektiği konularında çeşitli görevler üstlenmektedir.

Öğretimin uyarlanmasıyla ilgili olarak, öğrenen tercihleri ve zeka türlerine göre uyarlamanın incelendiği bir çalışmada Kelly (2005), çoklu zeka kuramına dayanan ve uyarlanabilen bir öğretim tasarımı gerçekleştirmiştir. Çalışmasında uyarlanabilen dinamik içerik sunumlarının öğrenmeyi nasıl etkilediğini araştırmıştır. Öğrenenlerin öğretim sistemiyle olan etkileşimlerinden faydalanarak çoklu zeka profillerini belirlemiş ve hangi tür çoklu zeka kuramına uygun kaynakların sunulması gerektiğini tahmin eden yeni bir yöntem geliştirmiştir. Araştırmasında sistem tarafından uyarlanan öğrenme ortamı ve tamamen öğrenen kontrollü öğrenme ortamının etkileri ile öğrenenlerinin öğrenme tercihlerine uygun olan ve olmayan sunumların etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda uyarlanabilen öğretim ortamının özellikle düşük seviyede öğrenme becerilerine sahip öğrencilerde daha etkili olduğu bulunmuştur.

Stern (2001) de ZÖS ile ilgili doktora çalışmasında, çoklu ortam araçlarını kullanan web tabanlı bir zeki öğretim sistemi tasarlamıştır. Araştırmasında kullanıcıların bilgi içerik sunum tercihleri, “Naive Bayes Classifier” yöntemiyle göz önünde bulundurularak iki düzeyde uyarlama sağlanmıştır. Geliştirmiş olduğu web tabanlı ZÖS’nde kişiselleştirilen bir öğretim ortamı sağlanmış, uyarlanabilir gezinme teknikleri kullanılarak öğrenenin ders içerikleri arasında kaybolması engellenmiştir. Deneysel çalışmanın sonucunda, farklı öğrenme stillerine sahip öğrenenler üzerinde değişik sonuçlar elde edilmiş, öğrencilere aynı tür öğretim stratejilerinin kullanılmasının etkili olmadığı görülmüştür.

ZÖS’leri ve uyarlanabilen öğretim tasarımıyla ilgili değişik nitelikte çalışmalar olmakla beraber özellikle “Öğretim Tasarım Kuramları” ile uyarlanabilen

öğretim tasarımı birlikt ele alan çok sayıda araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırmalardan birisi de Song'un (1998) ARCS tasarım kuramını kullanarak yapmış olduğu çalışmadır. Araştırmasında ARCS modelinin, uyarlanabilir BDÖ ortamlarına uygunluğu ile öğrenen motivasyonunun hazır bulunuşluk düzeyinin göstergesi olup olmadığını incelemiştir. Deneysel çalışması bağımsız değışken olarak üç farklı öğretim tasarımı içermiştir. Birincisi tamamen öğrenenin motivasyonuna uyarlanabilen bir tasarım, ikincisi öğrenenin motivasyonunu geliştirmeye yönelik bir tasarım ve üçüncüsü ise ARCS modeli ile uyarlanabilen tasarım özelliklerinin hiçbirisini içermeyen bir tasarım olmuştur. Çalışmasında başarı, motivasyon, motivasyonun sürekliliğı ve etkililiğı araştırma deseninin bağımlı değışkenlerini oluşturmuştur. Araştırma sonucunda tamamen motivasyona uyarlanabilen BDÖ tasarımının, etkililik, motivasyon ve öğrenenlerin dikkatini çekme açısından diğ er tasarımlardan daha üstün olduğu bulunmuştur.

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde uyarlanabilen veya ZÖS'lerini içeren BDÖ ortam tasarımlarının karmaşık ve zahmetli bir çalışmayı gerektirdiğı görölmektedir. Bu çalışmanın birinci bölümünde de belirtildiğı gibi "Birinci Nesil Öğretim Tasarım Kuramları" olarak ifade edilen kuramların, dinamik ve tekrar kullanılabilen BDÖ ortamlarının tasarımında bazı yetersizlikleri vardır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde bu eksikliklere çözüm getirdiğı, uyarlanabilen öğretim yazılımları ile ZÖS'leri için uygun olduğu düşünölen, "*Bilgi Nesneleri*" ve "*Öğretim Etkinlikleri Kuramı*" ile ilgili konular ayrıntısıyla açıklanmıştır.

2.2 Bilgi Nesneleri

Bilişsel psikoloji, zihinsel modelleri iki bölümde incelemektedir. Bilgi yapıları ve şemalar birinci bölümü oluştururken bu bilgileri kullanan süreçler diğer bölümde yer almaktadır (Merrill, 2000). Öğretim tasarımını ilgilendiren temel konulardan birisi de öğretim amacıyla öğretim içeriklerinin nasıl düzenleneceği ve gösterileceğidir. Buradan hareket eden uzmanlar bilginin dış dünyadaki gösterimi ve temsili ile aynı bilginin insan zihnindeki oluşumu ve yapısı arasında bir ilişki olduğunu düşünmektedirler. Öğretimi yapılacak içeriklerin sistematik biçimde analiz edilmesi iki süreci kolaylaştırmaktadır. Birincisi, bu tür bir bilgi analizinin öğretim tasarımı açısından bilginin dışsal temsili ve gösterimine imkan tanınması, ikincisi ise öğrenen açısından bilginin zihinsel model şeklinde içsel olarak kendi zihninde oluşmasına katkıda bulunmasıdır.

Değişik öğretim hedefleri için değişik öğretim durumları ve bu durumlarla ilişkilendirilmiş bilişsel bilgi yapılarının kullanımı gerekmektedir (Merrill, 2000). Bilginin gösterimi ve yapılandırılması süreci farklı bilgi yapılarının da oluşumunu sağlamaktadır. Öğrenenin zihninde bulunan zihinsel modellerin bir parçası olan zihinsel süreçler bu bilgi yapılarını kullanırlar (Merrill, 2000). Şema kuramına göre öğrenenler bilgilerini, belleklerinde oluşturdukları bilgi yapıları ile temsil etmektedirler (Akt. Merrill, 1992). Bu tür bilgi yapıları, öğrenenin konuyla ilgili bir problemi çözebilmesi için ihtiyaç duyduğu bilgi ve bileşenlerini içermektedir. Eğer bilgi bileşenleri ve aralarındaki ilişkiler uygun tanımlanamamış veya yetersiz seviyede ise, öğrenenler bilginin kullanımını gerektiren problemlerin çözümünde etkili olamayacaktır. Zihinsel modeller, öğrenenin belleğindeki şemada bulunan bilgiler ile bu bilgileri kullanan süreçleri birleştirirler. Bir problemin çözümünde, sadece konuyla ilgili bilgiye ve ona ait bileşenlere sahip olmak yeterli değildir. Aynı zamanda bu bilgi bileşenlerini kullanan ve problemin çözüm adımlarını oluşturan öğretim algoritmaların da öğrenen tarafından öğrenilmesi gerekmektedir (Merrill, 2000).

Bilginin yapılandırılması ve bilgi yapılarının kullanılmasının uzman öğretim sistemlerinin tasarımında önemli katkıları vardır. Bir bilgi yapısı konu ile ilgili kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri temsil eder. Bilginin standart biçimde elektronik bir veritabanında gösterimi, uzman öğretim sistemleri için önemli bir tasarım aşamasını oluşturmaktadır (Merrill, 1992). Buna göre bir öğretim stratejisi, bir konunun öğretimi için gerekli olan bilgi kaynakları ve bileşenlerin kullanımını içeren bir çeşit algoritmadır. Uzman öğretim sistemleri açısından, standart ve tutarlı bir bilgi yapılandırma ve analiz yöntemi olmadan konunun öğretimi ile ilgili bilgileri ve bilgi bileşenlerini kullanan öğretim algoritmalarını tasarlamak kolay olmayacaktır (Merrill, 2000).

Birçok bilgisayar destekli öğretim sistemi ve bunlara ait yazarlık araçları, öğretim tasarımında çerçeve tabanlı (frame-based) bir yapı kullanmaktadır (Merrill, 1992). Bu tür öğretim sistemleri açısından en önemli kısıtlama, konuya ait alan bilgisi ve bu bilgiyi kullanan öğretim algoritmalarının birbirlerine sıkı sıkıya bağlı olmasıdır. Merrill ve çalışma arkadaşları öğretilen bilgi ve bu bilgiyi kullanan öğretim stratejilerini birbirinden ayıran bir yaklaşımı benimsemişlerdir. Bu yaklaşım, yeni bir öğretim tasarım yönteminin geliştirilmesine temel teşkil etmiştir (Kinshuk, 2005). Buna göre öğretilen bilgi ve bu bilgiyi kullanan öğretim algoritmasının (öğretim stratejisinin) birbirinden ayrılması:

a) Farklı durum ve öğretim ortamlarına uyarlanabilecek öğretim materyallerinin tasarımına,

b) Farklı özellikteki öğrenenler için farklı öğretim algoritmaların kullanılabilmesine ve uyarlanabilir öğretim ortamlarının tasarımına imkan verecektir. Konuyla ilgili öğretim tasarımcılarına göre öğretim içeriğine ait uygun bilgilerin belirlenmesi, bunların düzenlenmesi ve analiz edilmesinin öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli katkıları vardır (Merrill, 2000).

Bilgi yapıları, bilgiyi oluşturan bileşenler arasındaki ilişkilerin tanımlanması anlamına gelmektedir. Merrill'e (2000) göre içeriği oluşturan bilgi ve ona ait bileşenler arasındaki ilişkiyi ön öğrenmeler biçiminde tanımlamak, bilgi bileşenleri arasındaki ilişkinin sadece bir yönünü oluşturmaktadır. İyi bir içerik analizi için daha

farklı bilgi ilişki türlerinin tanımlanması gerekmektedir. Aynı zamanda öğretimin gerçekleşmesi için konuya ait içerik ve bu içerikleri oluşturan bilgi bileşenlerinin, farklı ilişki türlerini içerecek şekilde yapılandırılmalıdır. Bilgi yapıları arasındaki bu ilişki türlerini:

- a) Bilgiyi ve bilgi yapısını oluşturan bilgi bileşenlerini sınıf, çeşit, özellik ve fonksiyon yönünden sınıflayan ilişki,
- b) Listeleme ve sıralama ilişkisi,
- c) Algoritmik ilişki,
- d) Sebep-sonuç ilişkisi şeklinde gruplanmak mümkündür.

Öğretim tasarımı genel olarak iki sorunun cevaplandırılmasını gerektirmektedir. Bunlar; neyin öğretileceği ile bunun nasıl öğretileceğidir (Merrill, 1998a). Tasarımcılar neyin öğretileceğini belirleyebilmek için çoğu zaman öğretilecek konu ile ilgili alan uzmanlarının görüşlerine başvururlar. Ancak bir alan uzmanı, içerikle ilgili konuları ve bunların nasıl uygulanacağını çok iyi bilse de konunun öğretimi için gerekli olan bilgi bileşenlerinin neler olması gerektiğini her zaman tam olarak belirlemeyebilir. Bunun sonucu olarak yetersiz öğretim materyalleri ve ürünler ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla öğretim tasarımında bir öğretim hedefinin gerçekleşmesi için gerekli olan bilgi ve ona ait bileşenlerin belirlenmesi önemli bir aşamayı oluşturmaktadır. Değişik öğretim hedef ve durumları için gerekli olan bilgi bileşenlerinin neler olduğunun tespiti, “Bilgi Analizi” konusunun kapsamına girmektedir. Bu amaçla yapılan araştırma ve çalışmalar sonucunda “*Bilgi Nesneleri*” adında yeni bir bilgi gösterim yöntemi geliştirilmiştir (Merrill, 1998a).

“*Bilgi Nesnesi*”, öğretilecek konu veya içeriği tanımlama, yapılandırma ve konunun öğretimi için gerekli olan bilgiye ait bileşen ve bölümlerin neler olduğunu belirlemede kullanılan bir bilgi analizi ve gösterim yöntemidir (Merrill, 1998a). Bilgi nesneleri aynı zamanda içerikle ilgili kaynakları (metin, ses, video, grafik, vb.) düzenlenme yöntemidir. Böylece, değişik içeriklere ve öğretim durumlarına göre bir öğretim algoritmasının kullanılabileceği bilgi tabanı oluşmuş olacaktır. Diğer bir ifadeyle, bir “bilgi nesnesi”, öğretilecek içerikle ilgili çoklu ortam kaynaklarının, önceden tasarlanan farklı öğretim stratejileri ya da öğretim algoritmalarıyla

kullanılabilmesini sağlayan bir bilgi tabanı (knowledge base) düzenleme yöntemidir (Merril, 1998a). Bir bilgi nesnesini, beş temel “*Bilgi Bileşeni*” oluşturmaktadır. Bunlar:

a) *Varlık (Entity) Bileşeni* : Öğretilecek bir araç, yer, sembol, konu, kavram veya nesnedir.

b) *Özellik (Property) Bileşeni* : Varlıkla veya onun bileşenine ait, onu tanımlayan, niteleyen veya nicelik olarak belirleyen özelliklerdir.

c) *Bölüm (Part) Bileşeni* : Varlığı oluşturan bölümleridir. Bütün varlıklar, daha küçük varlık veya bölümlere ayrılabilir. Bu işleme varlığı tam olarak temsil edebilecek kavramsal seviyeye kadar devam edilebilir.

d) *Etkinlik (Activity) Bileşeni* : Öğrenenin varlığa yönelik veya varlıkla beraber yapmış olduğu faaliyet ve etkinliklerdir. Bu etkinlikler de yine alt bölüm veya etkinliklere ayrılabilir. Her bir etkinlik bir sürecin başlamasını tetikleyerek varlığın özellik veya durumunda değişikliğe neden olur.

e) *Süreç (Process) Bileşeni* : Öğrenenin yapmış olduğu bir etkinlik veya başka bir süreç tarafından tetiklenen, varlığa ait bileşenlerin veya özelliklerinin değerini değiştiren olaylardır. Süreçler, bir takım durumların veya şartların oluşması sonucunda işlemeye başlar ve değişik çoklu ortam kaynakları ile öğrenene bilgi sunarlar.

Bir bilgi nesnesi, yukarıda anlatılan bilgi bileşenleri için bir altyapı ve çalışma çerçevesini belirlemekte ve her bir bilgi bileşeni, bir öğretim amacına yönelik özel bir bilgiyi tanımlamaktadır (Merrill, 2000).

Bir varlığı öğrenmek, nesneye ait yapıyı, ona ait bölümleri ve fonksiyonlarını öğrenmek demektir. Öğrenenin nesne ile ilişkili bir etkinliği öğrenmesi, bu nesnenin kullanılmasına yönelik becerileri kazanmasını sağlar. Nesneye ait süreci öğrenmek ise öğrenenin yapmış olduğu etkinliklerin, bu nesne ve onunla ilgili bilgi bileşenleri üzerindeki etkilerini öğrenmesine ve çeşitli tahmin ve yorum becerilerinin gelişmesini sağlayacaktır (Merril, 2000). Bilgi nesnesini oluşturan bilgi bileşenleri ve bunlara ait özellikler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bir Bilgi Nesnesine Ait Temel Bileşenler

<u>Varlık :</u> - Varlığın adı - Varlığın tanımı - Varlığın görünümü	<u>Bölüm :</u> - Bölümün adı - Bölümün tanımı - Bölümün görünümü	<u>Özellik :</u> - Özelliğin adı - Özelliğin tanımı - Değerler - Değerlerin görünümü
<u>Etkinlik :</u> - Etkinliğin adı - Etkinliğin tanımı - Etkinliğin görünümü	<u>Süreç :</u> - Sürecin adı - Sürecin tanımı - Durum(özelliğin değeri belirler) - Sonuçlar(değişen özelliğin değeri) - Tetikleyen diğer süreç	<u>Varlığın Çeşitleri :</u> - Adı - Tanımı - Tanımı - Değerler listesi

(Kaynak: Merrill, 2001, s:7)

Konuya örnek olması amacıyla iki ayrı öğrenme alanına yönelik kazanım ve bunlara ait kavramlar bilgi nesnesi formatında aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

Örnek-1 :

Geometri öğrenme alanı ile ilgili olarak

“Çeşitli üçgenler ve bunlara ait taban ve yükseklik kavramlarını kullanarak hatasız şekilde üçgenlerin alan hesabını yapmak” kazanımında, üçgeni ve ona ait bilgi bileşenlerini “Bilgi Nesnesi” olarak ifade edecek olan tasarım adımları şu şekilde sıralanmıştır :

1. Üçgeni ve üçgeni oluşturan bileşenleri belirlemek ve tanımlamak (entity, parts)
2. Üçgenin taban ve yükseklik kavramları, bunlara ait özellikler ile öğrencilerin bilgi ve kavrama düzeyinde bunlarla ilgili bilmesi gerekenleri belirlemek (properties),
3. Üçgenin alan hesabını yapabilmek için öğrenenin ne gibi etkinlikler yapması gerektiğini tespit etmek (activity),
4. Bu etkinlikler sonucunda ne gibi süreçlerin (process) ve olayların (event) tetiklendiğini belirlemek,

5. Etkinlik sonucunda tetiklenen süreç ve olaylar neticesinde üçgene veya üçgenle ilgili hangi özellik veya değerlerin ne şekilde değişeceğini belirlemek,

6. Bilgi nesnesi olarak ifade edilen üçgen ve alanının hesaplaması kazanımı ile ilgili bilgi bileşenlerinin ne tür çoklu ortam araçlarıyla (metin, ses, video, grafik vb.) gösterileceğini belirlemek,

7. Üçgen ve üçgenin alanını hesaplamakla ilgili bilgi bileşenlerinden oluşan bilgi nesnesini ve onunla ilgili bilgileri, bilgi tabanında (knowledge base) oluşturarak bilgi analizi ve gösterim sürecini tamamlamaktır.

Tablo 2’de yukarıda bahsedilen bilgi nesnesi ve onunla ilgili bileşenlerinin kaydedildiği örnek bir bilgi tabanını gösterilmiştir.

Tablo 2. Üçgen Bilgi Nesnesi ve Bileşenleri

Bilgi Nesnesi Bileşeni	Bileşen Hakkında Bilgiler
<u>Varlık</u> : Üçgen	Geometride çok kenarlı kapalı düzlemlerden birisidir.
<u>Bölümleri</u> :	Açıklama
Üç farklı kenar parçası	Üçgeni oluşturan birbiri ile bağlantılı doğru parçalarıdır.
Taban	Üçgenin alan hesabında kullanılan ve yükseklik ile arasında dik açı bulunan bir kenar parçasıdır.
Yükseklik	Üçgenin alan hesabında kullanılan ve tabanın karşı köşesinden taban ile dik açı yapacak şekilde inilen bir dikmedir.

<u>Özellikleri:</u>	Geçerli Değerler
Kenar uzunluğu	Üçgenin büyüklüğünü belirleyen ve çevre hesabında kullanılan her bir kenara ait uzunluktur.
Üçgenin çevresi	Üçgenin kenarlarının uzunluklarının toplamından oluşan bir değerdir.
Üçgenin Alanı	Üçgene ait bir taban ve buna ait bir yüksekliğin çarpımının yarısından oluşan ve üçgenin kapladığı alanın büyüklüğünü ifade eden bir yüz ölçümüdür.
<u>Etkinlikler:</u>	Açıklama
Kenar uzunluk ölçümü	Öğrenen bir kenarın uzunluğunu değişik birimlerle ölçerek ifade eder.
Çevre uzunluğunun ölçümü	Üçgenin üç kenarının aritmetik olarak toplanmasıyla değişik uzunluk birimleriyle ifade eder.
Alanın hesaplanması	Üçgenin taban olarak kabul edilen bir kenarı ile bu kenarın karşısındaki köşeden inilen dikmenin uzunluklarının çarpımının yarısını hesaplar ve gösterir.
<u>Süreçler:</u>	Açıklama
Üçgenin kenarları birbiriyle irtibatta olması koşulu ile kenar uzunlukları değiştirilerek alan ve çevre uzunluklarının hesaplanması	Öğrenen tarafından üçgenin kenar ve çevre uzunluklarının değiştirilmesi ile üçgen alanındaki değişimler gözlenir.

Tablo 3. Üçgen Bilgi Nesnesinin Bilgi Tabanındaki Görünümüne Ait Örnek

<u>Eşkenar Üçgen</u>	Her bir kenarı birbirine eşit bir üçgendir
Görünümü	Eşkenar üçgen resim olarak şekille gösterilecek, kenarların eşitliği ve taban ve yükseklikler belirtilecektir. Açıklamalarda metin kullanılacaktır.
Bölümleri:	
Üç farklı kenar parçası	Birbirine eşittir.
Taban	Her bir kenarı taban olabilir ve birbirine eşittir.
Yükseklik	Bütün kenarlar ve iç açılar birbirine eşittir. Her bir köşeden kenarlara inilen dikme yüksekliği oluşturur eşittirler.
Özellikleri:	Geçerli Değerler
Kenar uzunluğu	Birbirine eşittir.
Üçgenin çevresi	Bir kenar uzunluğunun 3(üç) ile çarpımı veya birbirine eşit üç kenarının toplamıdır.
Üçgenin Alanı	Herhangi bir köşeden kenara inilen dikme ile yüksekliğin çarpımının ikiye bölünmesidir. (a .h)/ 2

Örnek-2 :

Bilgisayar Programlama dersiyle ilgili :

“Pascal programlama diline ait ‘program ana bloklarını’ ifade edebilmek ve Turbo Pascal Editörü kullanarak derleyici hatası olmadan “Tip”, “Sabit”, “Değişken” ve “Program” bloklarında uygun tanımlamaları yapabilmek“

kazanımında ‘Pascal Programındaki Ana Bloklar’ varlığı (entity), bilgi nesnesi olarak Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Pascal Programı Ana Blokları Bilgi Nesnesi

Bilgi Nesnesi Bileşeni	Bileşen Hakkında Bilgiler
<u>Varlık</u>: Program Ana Blokları	Bir programı oluşturan ana bileşenlerdir.
<u>Bölümleri</u>:	Bilgi
Başlık Bölümü	Programın adı ve kullanmış olduğu kütüphane belirtilir.
Tip Tanımlama Bloğu	Kullanıcı tanımlı veri tipi ve yapılarının tanımlandığı bloktur.
Sabit Tanımlama Bloğu	Programda kullanılacak ve geçerli olacak sabitlerin tanımlandığı bloktur.
Değişken Tanımlama Bloğu	Programda kullanılacak alt programların ve veri tutacak değişkenlerin tanımlandığı bloktur.
Programlama (Uygulama) Bloğu	Programda çalışacak ve iş yapacak komutların yazıldığı bölümdür.
<u>Özellikleri</u>:	Geçerli Değerleri
Blokların Tanımlanma Sırası	Ana bloklarda tanımlama sırasına uyulması zorunludur. Önce programın başlık kısmı, sonra sabit tanımlama, daha sonra ise değişken tanımlama bloğunun gelmesi gerekir.
Blok İçinde Tanımlanma Sırası	Her blok içinde değişken tanımlama sırası öncelik yukarıdan aşağı olacak şekildedir. Bir değişken kendisinden sonra tanımlanan değişkeni tanıyamaz.

Blok Tanımlama Kelimeleri (Reserved Words)	Tip tanımlama için “Type”; Sabit tanımlama için “Const”; değişken tanımlama için “Var”; program bloğu için “Begin...End.” kelimeleri kullanılması zorunludur.
<u>Etkinlikler:</u>	Bilgi
Sabit Tanımlama	Öğrenen sabit tanımlama bloğunda ve sonraki bloklarda kullanacağı sabitleri tanımlar ve kullanır.
Tip Tanımlama	Öğrenen önceden tanımlanmış veya değişik veri yapılarını kullanarak kendi tip tanımlamalarını yapar.
Değişken Tanımlama	Öğrenen program boyunca yapacağı her işlem için gerekli değişkenleri tanımlama bloğunda tanımlar.
Komut Yazma	Ana blokta program için gerekli komut ve cümlecikleri yazarak kullanır.
Programı Derleme	Gerekli tanımlama ve komutlar yazıldıktan sonra program derlenir ve hatalar ayıklanır.
Programı Çalıştırma	Program çalıştırılarak çıktıları gözlenir.
<u>Süreçler:</u>	Bilgi
Programı Çalıştırma	Program çalıştırıldığında öncelikle derlenecek ve hata yoksa program çıktıları gözlenebilecektir.

Bilgi tabanında, bilgi nesnesine ait bir bileşenin görünümü metin, grafik, video, canlandırma, ses gibi farklı kaynaklarla ifade edilebilir. Bilgi nesnesine ait özellikler değişik değerler alabilir. Yine bu değerler nesneyle ilgili varlık, süreç ve etkinlik gibi bilgi bileşenlerinin görünümünü niteleyebilir. Öğrenenin öğretim ortamında yapmış olduğu bir hareket veya etkinlik bir başka bilgi bileşeni olan süreç için tetikleyici bir olay görevini üstlenir. Bu olay, sürecin işleyebilmesi için gerekli

olan öğretim şartlarını oluşturmaktadır. Sürecin harekete geçmesi, varlığa veya bir başka bileşenin görünümünü değiştirecek bir takım özelliklerin değerlerinde de değişimlere neden olur. Bir süreç aynı zamanda bir başka süreci de tetikleyebilir. Süreç bilgi bileşenini, bir olgunun veya varlığın nasıl çalıştığı ile ilgili olarak öğrenenin sahip olması gerektiği bilgi olarak tarif etmek de mümkündür.

Bilgi nesnesini oluşturan bileşenlerden varlık, etkinlik ve süreç arasındaki sebep sonuç ilişkisi PEA-Net (Process, Entity, Activity Network) olarak ifade edilen bir bilgi yapısında Şekil 2 ve Şekil 3'teki gibi gösterilmiştir. Bu gösterim yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen süreç, nesne ve etkinlik bileşenleri arasındaki eşleştirme ve ilişkilendirme işlemi, bilginin bütünleşik olarak gösterimini temsil etmektedir. Sürecin harekete geçmesi için gerekli olan şartları, bilgi nesnesinin başka bileşenlerine ait özellikler belirlemekte ve sürecin sona ermesi sonucunda, bu özelliklerden bir veya birkaçının değerinde veya görünümünde değişimler gözlenmektedir.

Bir PEA-Net ağ yapısında gösterilen *süreç* bilgi bileşeni ile diğer bilgi bileşenleri arasında dört temel ilişki türü tanımlanabilir. Bunlar :

- a) Yer Alma İlişkisi: Sürecin bulunduğu ve özelliğini değiştireceği varlığı veya bileşenleri tanımlar.
- b) Bağlı Olma İlişkisi: Sürecin işlemlerini ve harekete geçmesini etkileyen, kısıtlayan varlık, etkinlik veya bir başka süreci tanımlar.
- c) Özellikleri Değiştirme İlişkisi: Sürecin özelliklerini değiştirdiği bir veya daha fazla varlığı tanımlar.
- d) Neden Olma İlişkisi: Bir sürecin işlemesine ya da harekete geçmesine neden olan diğer süreçleri tanımlar.

Bir PEA-Net ağ yapısında gösterilen *varlık* bilgi bileşenine ait üç temel ilişki türü vardır. Bunlar :

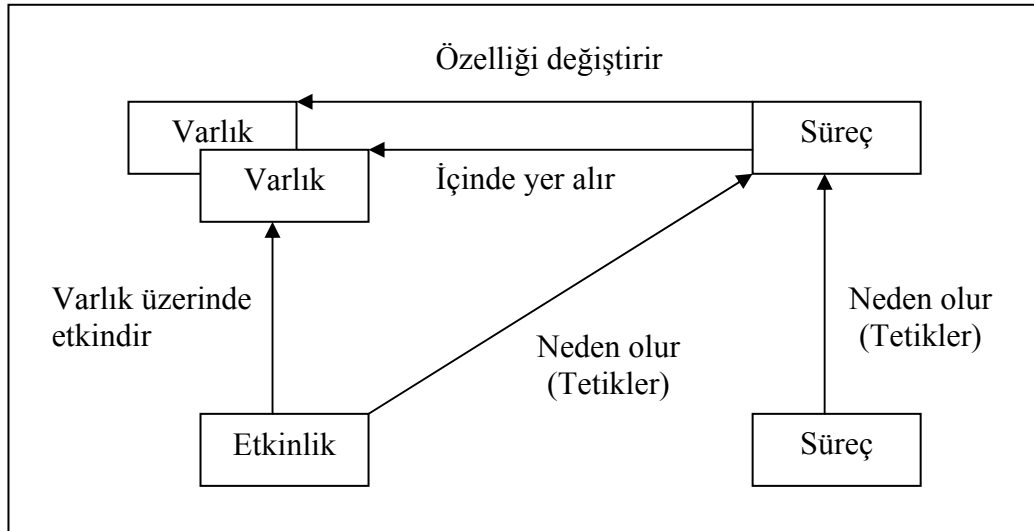
- a) Değiştirilme İlişkisi: Varlığa ait özelliklerin değerlerini değiştiren bir veya daha fazla süreci tanımlar.

- b) Etkileşim İlişkisi: Varlığın özelliklerini değiştiren süreçleri tanımlar.
- c) Yer Alma İlişkisi: Varlık ve sahip olduğu süreçleri tanımlar.

Bir PEA-Net ağ yapısında gösterilen *etkinlik* bilgi bileşenine ait üç temel ilişki türü vardır. Bunlar:

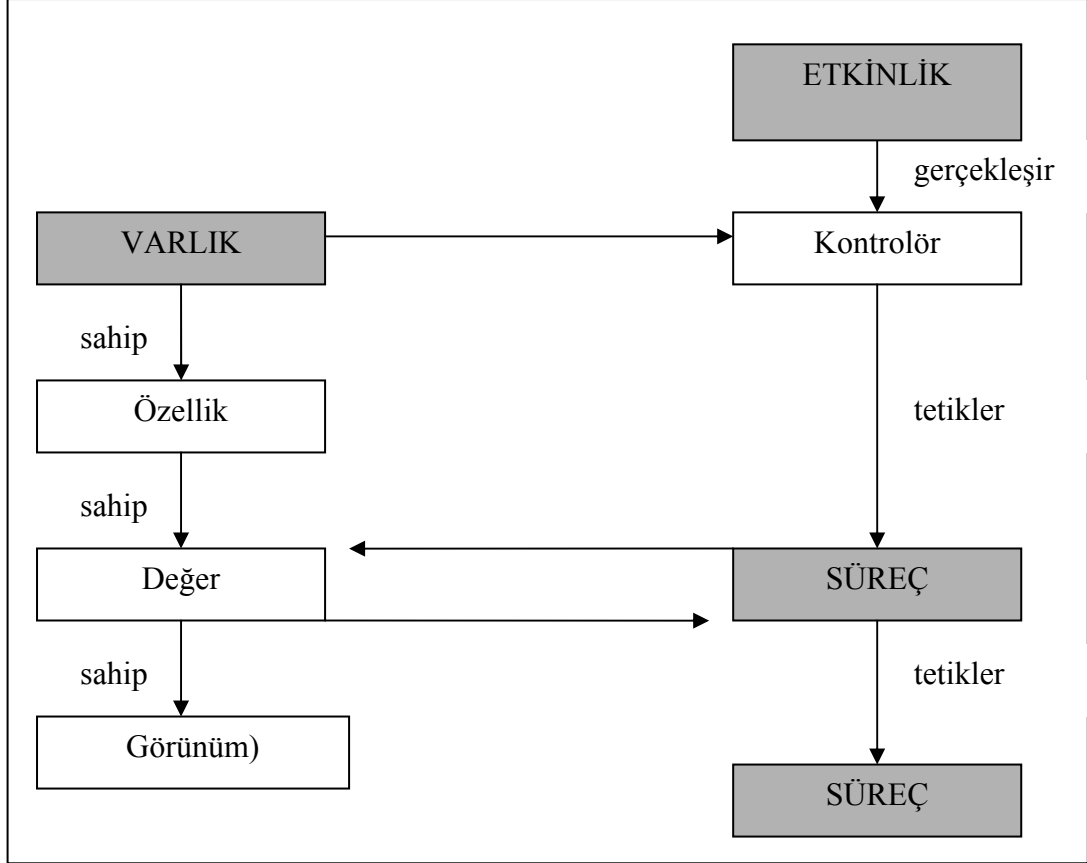
- a) Bağlı Olma İlişkisi: Etkinlikle ilgili ve onu kısıtlayan varlık, süreç ve diğer etkinlikleri tanımlar.
- b) Etkin Olma İlişkisi: Etkinliğin özelliklerini değiştirmiş olduğu varlıkları tanımlar.
- c) Neden Olma İlişkisi: Etkinliğin işlemlerine neden olan süreç ve diğer etkinlikleri tanımlar.

Şekil 2. PEA-Net Bilgi Yapısındaki Temel İlişki Türleri



(Kaynak: Merrill, 1992, s:5)

Şekil 3. Bilgi Nesnesi Bileşenlerinin Sebep-Sonuç Ağ Yapısındaki İlişkileri



(Kaynak: Merrill, 2000, s:8)

Literatürde, “Bilgi Nesnesi” (Knowledge Object) ve “Öğrenme Nesnesi” (Learning Object) kavramlarına BDÖ ile ilgili konularda sıklıkla karşılaşılmakta, çoğu zaman birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Merrill (2000) aralarındaki farkları aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

a) Öğrenme Nesneleri tam bir öğretim modülüdür. Bilginin sunumu, alıştırma ve değerlendirme gibi temel öğretim etkinliklerini içerirler. Bilgi Nesneleri ise sadece öğretilecek konu içeriklerinin gösterimiyle ilgili olup öğretim etkinliklerinden bağımsızdırlar.

b) Öğrenme Nesneleri, öğretilecek bilgi ile bu bilginin öğretiminde kullanılan öğretim stratejilerini birleştirirler. Bilgi Nesneleri ise öğretim etkinliklerinde kullanılan bu stratejilerden ayrı bir yapıdadırlar.

c) Öğrenme Nesnelerinin tasarımında kullanılan öğretim stratejileri nesnenin kendisiyle değişmez bir bütün oluşturmaktadırlar. Bilgi Nesneleri ise değişen öğretim durumlarına bağlı olarak farklı öğretim stratejileriyle birlikte kullanılabilirler.

Bilgi Nesneleri, öğretim içeriklerini çeşitli biçimlerde ilişkilendirilmiş bileşenlere ayıran bir *bilgi analiz ve gösterim yöntemidir*. Bilgi Nesneleri bilgi ve bu bilginin gösteriminde kullanılacak çoklu ortam araçlarını birbirinden ayırmakta ve böylece *tekrar kullanılabilir* bir yapıya sahip olmaktadır. Öğrenme Nesneleri ise tam bir öğretim modülü olup öğretim için gerekli olan bilgiyi, kullanılan stratejileri ve bu bilginin farklı ortamlardaki görünümünü bir bütün haline getirerek *tekrar kullanılabilirliği* sağlamaktadırlar .

2.3 Öğretim Etkinlikleri Kuramı (Instructional Transaction Theory)

2.3.1 Öğretim Etkinlikleri Kuramının (ÖEK) Genel Yapısı ve Öğretim Tasarımı

Öğretim tasarımı, öğretim materyallerinin sistematik tasarımı ve geliştirilmesine yönelik süreç ve etkinliklerle ilgili çeşitli kuralları içermektedir. Bu kurallardan birisi de öğretim tasarımında kullanılacak öğretim stratejilerinin belirlenmesidir. Gagne'nin belirttiği gibi öğretimin etkili olabilmesi için değişik öğretim amaçlarına yönelik farklı öğretim stratejilerinin kullanılması gerekmektedir (Akt. Merrill, 1996). Bilgisayar destekli öğretim tasarımına yönelik olan “Öğretim Etkinlikleri Kuramı” (ÖEK), Tablo 5’teki gibi üç ana bileşenden oluşmaktadır. Bunlar (Merrill, 1996):

- a) Öğrenilecek bilgi ve becerilerin tanımlanması,
- b) Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için ihtiyaç duyulan öğretim stratejilerinin neler olduğunun tanımlanması,
- c) Öğretilecek bilgiler ve bunun için gerekli öğretim stratejilerini birbiriyle ilişkilendirerek öğretimin düzenlenmesidir.

1994 yılında Merrill, öğretimle ilgili performans seviyeleri ve öğretimi yapılacak konu içeriğinin türüne bağlı olarak bilgiyi iki farklı biçimde sınıflayan “Öğre Gösterim Kuramını” geliştirmiştir. Buna göre kuramın performans boyutu aşağıdaki konuları içermektedir:

- a) Öğrenilen örneğin veya varlığın hatırlanması,
- b) Örnekle ilgili genellemenin yapılması,
- c) Daha önce karşılaşılmamış örnek için genellemenin kullanılması,
- d) Yeni bir genellemenin geliştirilmesidir.

Kuramın içerik boyutunu ise gerçek dünya ve ilgili tanımlar, kavramlar, süreçler ve konuyla ilgili kurallar oluşturmaktadır. İçeriğin sunumunda, birincil ve

ikincil sunum formları ile bu gösterimler arasındaki ilişkileri tanımlayan öğretim stratejileri kullanılmaktadır (Merrill, 1996).

Merrill'e (1996) göre gerek Gagne'nin öğretim durumlarıyla ilgili yapmış olduğu tanımlamalar ve gerekse kendisinin geliştirmiş olduğu Öge Gösterim Kuramı, bilgisayar destekli öğretim kapsamında bir bilgisayar programının gereksinim duyduğu öğretimle ilgili tanım ve düzenlemeleri tam olarak içermemektedir. *Öğretim Etkinlikleri Kuramı ise (ÖEK) Gagne'nin belirtmiş olduğu öğretim durumları ile Merrill'in Öge Gösterim Kuramından faydalanmakta, uzman öğretim sistemlerinin otomatik tasarımı ve geliştirilebilmesini hedeflemektedir.*

Tablo 5. ÖEK' nın Temel Bileşenleri

Bilgiyi Tanımlayan Kuram • Bilgi nesneleri • Bilgi nesne ilişkileri	Stratejileri Tanımlayan Kuram • Etkinlik ortamı (transaction shell) • Öğretim durumu parametreleri
Öğretim Tasarım Kuramı • Bilgi nesnelerinin seçimiyle ilgili kurallar, • Bilgi nesnelerini düzenleyen ve sıralayan kurallar, • Etkinlik grubunun (transaction) seçimiyle ilgili kurallar, • Etkinlik grubunu düzenleyen kurallar, • Etkinlik grubunu uygulayan öğretim algoritmaları, • Bireysel farklılıklara göre öğretimin uyarlanabilmesi için öğretim durum parametrelerini düzenleyen kurallar.	

(Kaynak: Merrill, 1996 s:3)

ÖEK, bilgiyi üç çeşit bilgi nesnesi bileşeniyle tanımlar. Bu bilgi bileşenleri, öğretimi yapılacak varlık, öğrenenin bu varlıkla yapmış olduğu etkinlikler ve bu etkinlikler sonucunda tetiklenen süreçlerdir. ÖEK, öğretimle ilgili bütün etkinliklerin

bulunduğu öğretim algoritmasını “Etkinlik Ortamı” (Transaction Shells) olarak ifade etmektedir. Bir etkinlik ortamı, gerekli olan bilgi nesnelerinin seçimi, nesnelerin düzenlenmesi ve sıralanması ile ilgili bütün kuralları içermektedir. Bu kurallar, bilgi nesnesinin, bilgi tabanında bulunan çoklu ortam kaynaklarından hangisi ile gösterileceğini de kapsar. Böylece bir etkinlik ortamı, öğretim ihtiyaçları ve değişik öğretim durumlarına göre bilgi nesnelerinin özellik ve değerlerinin neler olacağı ile ne tür bir çoklu ortam aracıyla (metin, grafik, video, ses vb.) sunulacağı gibi konuları düzenlemiş olmaktadır.

2.3.1.1 ÖEK’nda Stratejiler :

Günümüzde birçok yazarlık dilleriyle geliştirilen bilgisayar destekli öğretim sistemleri, “Dallanmalı Programlı Öğretim” ilkesine dayanmaktadır. Buna göre öğrenene konular bir mönü veya soru şeklinde sunulmakta, verilen cevaba göre öğretim dallanmaktadır (Merrill, 1996). Ek olarak bu sistemler, öğrenenin tercihine göre konuyla ilgili değişik çoklu ortam kaynaklarını sunmaktadır. Bu sistemlerdeki temel öğretim stratejileri, öğretimin dallanmasını düzenleyen kurallardır.

Bilgisayar programları genel olarak bir algoritma ve bu algoritmanın kullandığı verilere dayanır. Bir algoritma değişik amaçlar için gerekli olan basamakları içeren işlem adımları olarak tanımlanırken bazen de değişik sembollerin yönlendirilip işleme tabi tutulduğu bir süreç olarak da düşünülebilir. Bir bilgisayar programının en önemli özelliği, farklı veriler için tekrar kullanılabilir bir yapıya sahip olmasıdır.

ÖEK, kendi öğretim tasarım yaklaşımını “bilgisayar programı” kavramına dayandırmaktadır (Merrill, 1996). Bir öğretim etkinlik ortamı (Instructional Transaction Shell), kendi içerisinde öğretilecek bilgiyle ilgili birçok öğretim durumlarını içeren bir algoritma olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle, öğretimi yapılacak konu içerikleri veya bilgiler, öğretim stratejilerden bağımsız olarak ele alındığı bir bilgisayar programının kullanmış olduğu veri gibi düşünülebilir. Bundan dolayıdır ki “Etkinlik Ortamı” olarak ifade edilen “bir bilgisayar programının algoritması”, değişik konu içeriklerinin öğretilmesinde

defalarca kullanılabilen bir yapıya sahiptir. Öğretim sistemi açısından bakıldığında bir “Etkinlik Grubu” (Transaction), öğrenene sunulan bilgi nesneleri ve bilgi bileşenleri ile öğretimle ilgili gerekli düzenlemeleri içeren bir kurallar bütünü olarak da tanımlanmaktadır. Bir başka önemli konu ise öğretim tasarımı, farklı konu içeriklerinin yapılandırılması ve gösteriminde kullanılabilecek bir bilgi gösterim ve tanımlama yöntemine ihtiyaç duyulmasıdır. Bu ise içeriğin sunumundan öğretimin değerlendirilmesi aşamasına kadar olan süreçlerde, bilgi nesnelerinin kullanımına yönelik kuralların belirlenmesi gerektirmektedir.

BDÖ tasarımı açısından genellikle öğretimi yapılacak konu içerikleri ile bu içeriklerin sunumunda kullanılacak öğretim stratejileri birbiriyle yakından ilişkilidir (Merrill, 1996). ÖEK’nın bu konuyla ilgili temel yaklaşımı iki önemli noktayı içermektedir. Birincisi, öğretilecek bilgi, bir bilgisayar programında kullanılan veri olarak kabul edilmesidir. İkincisi ise kullanılacak öğretim stratejileri ile sunulacak konu içeriklerinin birbirlerinden ayrılmasıdır. Bunun sonucunda öğretim stratejilerinden bağımsız olarak içerikler belirlenecek, böylelikle aynı içerik değişik stratejilerle farklı konuların öğretiminde de kullanılabilecektir.

ÖEK açısından bir bilgi, öğretilecek konu içeriğinin belirli kurallara göre tanımlı bir gösterimidir. Bu bilgi yapısı, değişik çoklu ortam araçlarıyla sunulurken aynı zamanda bu çoklu ortam kaynaklarının öğretilecek bilgiden bağımsız olarak ele alınmasını sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle bir bilgi nesnesi, bilgi tabanında kayıtlı olan değişik çoklu ortam araçları kullanılarak farklı görünümde öğrenene sunulabilmektedir. Bilginin bu görünümüleri, metin, resim, grafik, video veya ses olarak bilgi nesnesinin canlandırılmış biçimlerini oluşturmaktadır. Öğretim tasarımı bu tür bir yapılanma, öğretimde kullanılan strateji ve bilgilerin, ihtiyaca göre öğretim sistemini etkilemeden değiştirilebilmesini sağlayacaktır (Merrill, 1991a).

2.3.1.2 ÖEK’nın Mimarisi :

Bir öğretim etkinlik grubu (Instructional Transaction), öğrenenin belirli bir bilgi veya beceriyi öğrenebilmesi için gerekli olan ve gerçekleştireceği bütün etkinlikleri kapsar. ÖEK’da bilgi ve konu içerikleri bilgi nesneleri biçiminde ifade

edilir. Öğretim stratejileri ise bu bilgi nesnelerini kullanan algoritmalar olarak tanımlanır (Merrill, 1991a).

ÖEK'na dayalı uzman öğretim sistemlerinin tasarımında altı önemli tasarım adımının uygulaması gerekmektedir. Bunlar (Merrill, 1991a):

- a) Öğretim için gerekli olan bilgi nesnelerinin seçimi,
- b) Bilgi nesnelerinin konunun öğretimi için düzenlenmesi ve sıralanması,
- c) Belirlenen bilgi nesnelerinin öğretimi için gerekli olan etkinlik gruplarının seçimi,
- d) Etkinlik gruplarının düzenlenmesi ve sıralanması,
- e) Öğretim sistemi ve öğrenen arasında gerekli olan etkileşimleri sağlayacak etkinlik gruplarının uygulanması,
- f) Öğretim sisteminin öğrenenin bireysel özelliklerini dikkate alacak biçimde etkinlik gruplarını öğretim durumlarına uyarlamasıdır.

ÖEK'nın mimarisini oluşturan ve yukarıda belirtilen başlıklar detaylıca aşağıda incelenmiştir.

a) Bilgi Nesnelerinin Seçimi:

Bilgi nesnelerinin oluşturmuş olduğu bilgi tabanı, öğretim tasarımında kullanılan öğretim stratejilerinden bağımsız olup değişik konuların öğretimi için kullanılabilir. Bilgi nesneleri seçilirken öğrenenin bilgiyi belleğinde işleyebileceği büyüklükte olmasına dikkat edilmelidir. Bilgi tabanında bilgi nesnelerine ait bilgilerle birlikte onların farklı çoklu ortam kaynaklarıyla oluşturulmuş görünüşleri de mevcuttur. Öğretilecek konudan bağımsız olan bu çoklu ortam kaynakları, bilgi nesnelerinin değişik görünüşlerde (metin, resim, grafik, video, ses vb.) öğrenene sunulmasına ve farklı etkinlik gruplarının tasarımına imkan vermektedir.

b) Bilgi Nesnelerinin Sıralanması:

Bilgi nesneleri sıralanırken iki önemli karar verilir :

- (1) Öğrenene bir sonraki adımda hangi bilgi nesnesinin sunulacağı,
- (2) Öğrenenin bir sonraki bilgi nesnesinin sunulması için ne zaman hazır olacağıdır.

Bilgi tabanında bilgi nesneleri aralarındaki ilişkiler tanımlanır ve bilgi nesneleri düzenlenirken bu ilişkiler dikkate alınır. Bu ilişkilerden birisi de konuyla ilgili ön öğrenmelerin neler olduğunu belirleyen ilişkidir. Örneğin, bilgi nesnesinin bir bileşeni olan “varlığın” yapısal ve diğer belirleyici özellikleri öğretilmeden o bilgi nesnesinin kullanılmasını içeren etkinliklere geçilmemelidir.

Bilgi nesneleri uzman öğretim sistemleri tarafından gerçek zamanlı olarak sıralanarak düzenlenebileceği gibi öğretim algoritmasında da önceden sıralanabilir. Bilgi nesnelerinin yapısını ve aralarındaki ilişkiyi tanımlayan kurallar hangi bilgi nesnesinin öğretileceğini belirlerken, etkinlik gruplarını düzenleyen kurallar ise öğrenenin hangi etkinlikleri gerçekleştirmesi gerektiğini tespit eder.

c) Etkinlik Gruplarının Seçimi:

Gagne'nin de belirttiği gibi öğrenmenin etkili biçimde gerçekleşmesi için değişik öğretim amaçlarına yönelik farklı öğretim stratejilerinin kullanılması gerekmektedir (Merrill, 1996). Bilgi nesnelerinin öğretiminde nesnenin kendisine özgü öğretim durumları dikkate alınmalıdır. “Öğretim Etkinlik Grupları”, belirlenen öğretim amaçları ve bunların gerçekleştirilmesi için gerekli olan bilgi nesnelerini ve değişik öğretim durumlarını içermektedir.

Bir etkinlik grubu (Transaction), öğrenenin yapmış olduğu etkinlik ve etkileşimlerin bir kümesi olup farklı bilgi nesneleriyle defalarca kullanılabilen bir tür algoritmadır. *Öğretim tasarımı kuramlarından Öge Gösterim Kuramı farklı sunum biçimlerini, Öğretim Etkinlikleri Kuramı ise farklı etkinlik gruplarını temel almaktadır.*

d) Etkinlik Gruplarının Düzenlenmesi:

Etkinlik gruplarının sıralanması, öğrenenin bireysel özelliklerine göre gerçekleştirilir. Öğrenenin güdülenmesi ve başlangıç düzeyi bu temel özelliklerdendir. Etkinlik grupları Tablo 6'daki gibi dört farklı kategoride toplanmıştır :

Tablo 6. Etkinlik Grupları ve Etkileşimlerin Seçimi, Düzenlenmesi

Bilgi Düzeyi	<i>Yüksek Düzey</i>		<i>Düşük Düzey</i>	
Güdülenme Düzeyi	<i>Yüksek Düzey</i>	<i>Düşük Düzey</i>	<i>Yüksek Düzey</i>	<i>Düşük Düzey</i>
Etkinlik Grup Sırası	Öğrenen Kontrollü	Bütünleşik	Öğrenen Kontrollü	Bütünleşik
Etkileşim Sırası	Öğrenen Kontrollü	Tamamlamaya Yönelik	Öğrenen Kontrollü	Standart

(Kaynak: Merrill, 1996, s:12)

(1) *Öğrenen Kontrollü*: Kendisine sunulan bir mönüden bir sonraki etkinlik grubunu veya içinde yer alan bir etkinliği seçer.

(2) *Bütünleşik*: Etkinlik grupları bağımsız olarak ele alınmazlar. Farklı gruplarda yer alan içeriklerin sunumları, alıştırmaları ve değerlendirmeler ile etkinlikler gruplanarak sunulurlar. Etkinlik gruplarının tasarımında önce bilginin sunumu ile ilgili etkililere, sonra öğrenenin konuyu araştırmasına, daha sonra alıştırmalara ve son olarak da değerlendirme ile ilgili etkinliklere yer verilir.

(3) *Tamamlamaya Yönelik*: Öncelikle giriş testi veya alıştırmaya yönelik etkinlik grupları ile öğrenenin bilgi seviyesi ve başlangıç düzeyi tespit edilir. Daha sonra öğrenenin eksik olduğu konularla ilgili etkinlik gruplarına yer verilir.

(4) *Standart*: Öğretim etkinliklerin içeren ve öğretim için gerekli olduğu belirlenen etkinlik gruplarının özelliklerine göre ve her biri bağımsız bütün olarak bilginin sunumu, alıştırma ve değerlendirme ile ilgili etkinlikler içerecek şekilde tasarlanır.

e) Etkinlik Gruplarının Uygulamaya Konulması:

Etkinlik gruplarının içermiş olduğu bilgi nesneleri ve onlara ait bilgi bileşenlerinin öğrenene nasıl sunulacağı, konuya ilişkin alıştırmaların nasıl yapılacağıyla ilgili tasarım ve uygulamaya yönelik etkinlik tabloları hazırlanır. Bu

tablolarda bilgi nesneleri ve bunlara ait bileşenler ile öğrenenin yapacağı etkinlikler belirtilir. Etkinlik tabloları konunun öğretimine yönelik öğretim algoritmasının genel yapısını oluşturmaktadır. Daha sonra bu tablolarda yer alan konular uygun bir yazarlık aracı veya programlama diliyle bir bilgisayar programına çevrilirler. Tablo 7’de “Tanımlama” (Identify) etkinlik grubunda yer alan bilgiler ile ilgili etkinliklerin neler olduğu ve hangi durumlarda öğrenene sunulacağı gösterilmiştir. Bu etkinlik tablolarında öğretilecek bir bilgi nesnesi ve ona ait bilgi bileşenleri ile ilgili etkinlikler, öğrenen ile öğretim sistemi arasındaki etkileşimler, bu etkileşimler sonucunda oluşacak öğretim durumlarını simgeleyen öğretim parametrelerinin neler olduğu detaylı biçimde açıklanır.

Tablo 7. Tanımlama Etkinlik Grubunun Sunum Modu ve Uygulama Biçimi

Parametre	Değeri	Etkinlik ve Uygulama Biçimi
<i>Varlığa Ait Bileşenlerin</i>		
	Görünüm biçimi	Varlık bilgi tabanında bulunan çoklu ortam kaynaklarının birisiyle kendi görünümünü yapılandır.
	Yerleşimi	Varlık, kendisini vurgulayarak yerini görüntüler.
	Adı	Varlık, adını görüntüler.
	Tanımı	Varlık, kendisi ile ilgili tanımlamaları görüntüler.
	Gösterimi	Varlık, tanımlanan görünüm biçimini öğrenene görüntülenir.
<i>Varlığa Ait Bölümlerin Gösterimi</i>	Rastgele	Varlığa ait bölümler rastgele olarak görüntülenir.

Parametre	Değeri	Etkinlik ve Uygulama Biçimi
	Her gösterimden sonra kaldır	Varlığın gösterilen bölümünü, diğer bölümlerin gösterimi için kaldırılır.
	Aynı anda gösterim	Öğrenen etkinliğe başladığında varlığa ait bölümler aynı zamanda gösterilir.
<i>Sunum Sırası</i>	Bileşenlerin listesi	Varlığa ait bileşenlerin sunum sırası belirlenir.
<i>Bileşenlerin Gösterim Süresi</i>	Kullanıcının girdisini bekle	Bileşeni göster ve bir sonraki bileşen için kullanıcının fare ile tıklamasını bekle.
	Etkinlik sonlanana kadar bekle	Varlığa ait bütün bölümler gösterilinceye kadar devam et. Her fare tıklamasında gösterilen önceki bölümü kaldır ve diğer bölümü göster.
	(...) saniye/dakika bekle	Her bir bileşeni belirlenen süre kadar göster.
<i>Sunumdan Çıkış</i>	Evet	Öğrenene sunumdan çıkmasına ve sonlandırmasına izin ver.

(Kaynak: Merrill, 1996, s:13)

f) Bireysel Özelliklere Uyarlanması:

ÖEK'na dayalı öğretim tasarımındaki son aşama, öğretim etkinliklerinin öğrenenin bireysel özelliklerine göre uyarlanmasıdır. Bu amaçla uzman öğretim sistemleri, öğretimle ilgili etkinlik gruplarını öğrenenin karakteristik özelliklerine göre otomatik olarak düzenlemektedir. Tablo 8'de öğrenenin bilgi düzeyi ve motivasyonuna bağlı olarak öğrenenin yapacağı etkinlikler, seviyeleri ve bu etkinliklerin seçimiyle ilgili esaslar gösterilmiştir. Uyarlama ile ilgili bu kurallar, öğrenen sistemle etkileştiğinde gerçek zamanlı olarak belirleneceği gibi önceden öğretim tasarımı ve algoritmasına da yansıtılabilmektedir.

Tablo 8. Etkileşim Modunun Seçimi

Öğrenme Seviyesi	Genel Bilgi Düzeyi		Fikir Sahibi Olma		Temel Öğrenme		Uzman Öğrenme	
Motivasyonu	Yük.	Düş.	Yük.	Düş.	Yük.	Düş.	Yük.	Düş.
Bilgi sunumu		Seç			Seç	Seç	Seç	Seç
Araştırma	Seç		Seç		Seç		Seç	
Alıştırma			Seç		Seç	Seç	Seç	Seç
Değerlendirme							Seç	Seç

(Kaynak: Merrill, 1996, s:15)

2.3.2 ÖEK’nda Etkinlik Gruplarının (Transaction) Sınıflanması

Öğretim etkinlik grupları, konuyla ilgili bilgi ve becerilerin kazanılması için öğrenene sunulan basit bir bilgi sunumu veya etkileşim olmayıp daha karmaşık bir yapıda olan, öğrenen ve sistem arasındaki değişik etkileşim şablonlarıdır (Merrill, 1991b). Dolayısıyla farklı bilgi, beceri ve öğretim amaçları için değişik yapıda etkinlik gruplarının tasarlanması gerekmektedir.

Bir etkinlik ortamı (Transaction Shell), bir etkinlik sınıfında yer alan etkinlik grubu için gerekli olan etkileşimleri, bilgisayar destekli öğretim ortam parametrelerini ve konuyla ilgili bilgi nesnelerini tanımlayan bir öğretim ortamıdır. Öğretim etkinlik gruplarını öğretim algoritmaları olarak da ifade etmek mümkündür.

Bilgisayar destekli öğretim ortamı ile öğrenen arasındaki etkileşimlerin tasarımı için birçok yöntem vardır. Etkinlik grupları gerekli olan bu etkileşimleri içermekle birlikte aynı zamanda çeşitli sınıflara ayrılırlar. Bir bilgi gösterim yöntemi olan bilgi nesneleri, bilgi bileşeni adı verilen çeşitli bilgi yapılarından oluşmaktadır. Bu yapılardan en temel olanları varlık (entity), etkinlik (activity) ve süreçlerdir

(process). Bu bilgi bileşenleri, değişik etkinlik gruplarının içinde yer alabilirler. Bunlar, *Bileşen (Component)*, *Genelleme (Abstraction)*, *Eşleştirme (Association)* etkinlik gruplarıdır. Bir konunun öğretimi için gerekli olan bilgi bileşenlerini içeren etkinlik grupları, bir varlığı veya ona ait bölüm ve parçaları, bu varlığa yönelik veya varlığı içeren bir etkinlik ve onun adımlarını, bu etkinlik sonucunda oluşan süreçler ve ilgili olayları kapsamaktadır. Genellemeler, varlık, etkinlik ve süreçler arasında ait oldukları sınıf, üst sınıf ve bunlara ait örnekler arasındaki ilişkileri belirler. Eşleştirmeler ise çeşitli biçimde ortak yönleri ve birbirleri arasında bilgi akışı olan yapıları ilişkilendirmektedir. Farklı öğretim durumları ve bilgi yapılarının farklı etkinlik gruplarını gerektirdiğinden öğretim etkinlik grupları çeşitli sınıflara ayrılmıştır. Merrill (1991b), üç temel etkinlik grubu tanımlamıştır. Bu gruplar, *Bileşen (Component) Etkinlik Grupları*, *Genelleme (Abstraction) Etkinlik Grupları*, *Eşleştirme (Association) Etkinlik Grupları*’dır (Merrill, 1991b).

2.3.2.1 Bileşen (Component) Etkinlik Grupları

Bu sınıftaki etkinlik grupları bilgi nesnelerinin parçası olan bilgi bileşenlerinin öğrenilebilmesine imkan sağlarlar. Diğer bir ifadeyle bu etkinlik grupları, bir varlık veya etkinliğe ait adımların tanınması ve hatırlanması, etkinliğin gerçekleştirilmesi, etkinlik sonucunda oluşan süreçlerin yorumlanabilmesi ile ilgili konuları içermektedirler. Bileşen etkinlik grupları, bir bilgi nesnesine ait bölümleri, gerçekleştirilen etkinliğin adımlarını, süreç ve süreç sonucunda oluşan olayların öğrenilebilmesini sağlar. Bileşen etkinlik grupları üçe ayrılırlar. Bunlar, bir varlığın tanınması ve tanımlanabilmesine yönelik *Tanımlama (Identify) Etkinlik Grubu*, bir etkinliğin uygulanmasına yönelik *Uygulama(Execute) Etkinlik Grubu*, bir sürecin sonucunun tahmin edilmesi ve yorumlanabilmesine yönelik *Yorumlama (Interpret) Etkinlik Grubudur*. Bileşen etkinlik grupları, diğer sınıflardaki etkinlik grupları için ön öğrenmeleri oluştururlar.

2.3.2.1.1 Tanımlama (Identify) Etkinlik Grubu

Bu etkinlik grubu, varlığı oluşturan bölümlerin, özelliklerinin, tanım ve adlarının öğrenilebilmesini sağlar. Bu gruptaki etkinliklerde bilgi nesnesinin bir

bileşeni olan varlıkla (entity) ilgili bilgilerin neler olduğu öğretilir. Varlığın yapısal ve diğer özelliklerinden sonra varlığın nasıl çalıştığı ve kullanılacağı gösterilir. Öğrenene varlığın fiziksel ve fonksiyonel yapısını gösteren bilgi gösterimleri sunulur, varlığa özgü bileşen, özellik ve diğer bilgilerin tanımlaması istenir (Merrill, 1991b).

Bilginin Sunumu :

Varlığı oluşturan ve ona ait bilgiler üç biçimde gösterilir. Birincisi varlığı ve ona ait bölümleri sunan *yapısal gösterim*, ikincisi her bölüm veya parçanın adını, yerini ve özelliklerine ait bilgileri sunan *fiziksel gösterim* ve üçüncüsü varlığın işlevlerini gösteren *işlevsel gösterimdir*.

Etkileşimler :

Öğrenene sunulan etkileşimlerde varlığın çeşitli biçimleri ve ona ait parçalar gösterilir. Bu gösterimlerde varlığın özellik ve bölümlerinin belirlenmesi ve tanımlanması istenir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Tanımlama etkinlik grubu, öğrenenin yer alacağı etkinlikler içinde temel yapıyı teşkil etmektedir. Tek başına tasarlanabileceği gibi farklı sınıflardaki etkinlik gruplarında da yer alabilir.

2.3.2.1.2 Uygulama (Execute) Etkinlik Grubu

Bu türden etkinlik grubu, öğrenenin içinde yer alacağı etkinliklere ait adımların öğrenilebilmesini sağlar (Merrill, 1991b). Konuyla ilgili sunumlar bilgi veya uygulama seviyesindedir. Bilgi seviyesindeki etkinliklerde öğrenen, etkinlikle ilgili adımları ifade edebilmeli, gösterilen etkinliğin adımlarını tanımlayıp sıralayabilirken uygulama seviyesinde ise bu etkinliği gerçekleştirebilmelidir. Öğrenene etkinlikte yer alan varlığın işlevsel veya fiziksel gösterimi sunulur, gerekli olan adımları uygulaması veya benzetimini yapması istenir. Bu sınıftaki etkinlik gruplarında yer alan faaliyetler, öğretilecek varlıkların özellik ve çeşitlerine göre değişebilmektedir. Bu varlıklar, kullanılması veya oluşturulması istenilen nesne veya aletler olabileceği gibi öğrenilecek sembolik varlık veya kavramlar da olabilir (Merrill, 1991b).

Bilginin Sunumu :

Etkinlikte yer alan varlık ve onunla ilgili çoklu ortam örneklerinin bulunduğu bilgi tabanı önceden oluşturulur. Sunulacak etkinliklerde bir veya daha fazla varlığa yer verilirken, konunun sunumunda bu varlıklarla ilgili uygulama adımları, alt seviyedeki uygulama adımları ve özelliklerine de yer verilmelidir. Etkinliklerde üç farklı gösterim yöntemi kullanılabilir. Bunlar :

- Etkinliklerde yer alan adım ve alt adımların özellikleriyle birlikte sunulduğu bilginin yapısal gösterimi,
- Nesne, etkinlik veya araçlarla ilgili uygulama adımları ve bileşenlerin gösterimi,
- Etkinlikler sonucunda oluşan durum ve olayların gösterimidir.

Etkileşimler :

Bilgi seviyesindeki etkileşimleri içeren etkinlikler, kendi içerisinde yer alan uygulama adımlarını ve bu adımların sonuçlarını tanımlar veya gösterir. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde bilgi seviyesinde sunulan etkinlikler daha detaylı biçimde açıklanır. Bu seviyedeki etkinliklerde öğrenenin gösterilen bütün etkinlik adımlarını hatırlaması veya tanınması sağlanmalıdır. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde ise öğrenenin önceden kendisine sunulan etkinlikleri bizzat tecrübe etmesi istenir. Öğrenen, uygulama adımlarını uygulayarak veya taklit ederek hareketlerinin sonuçlarını gözlemleyebilmeli, doğru ve yanlış sonuçları tespit edebilmelidir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Uygulama etkinlik grubunun öğretim tasarımında mutlaka tanımlama etkinlik grubuna yer verilmelidir. Öğrenen, kendisine gösterilen varlığa ait bölüm ve özellikleri tanımlayamadıkça varlıkla ilgili etkinlikleri yeterli seviyede yerine getirebilmesi beklenemez. Uygulama etkinlik grubu, etkinliklerle ilgili süreçleri içeren etkinlik gruplarının tasarımını da gerektirebilir. Öğrenen, bazen varlığın veya etkinliğin neden olduğu sonuçları bilmeden veya tam olarak kavrayamadan da kendisine gösterilen uygulama adımlarını gerçekleştirebilir. Ancak sonuç olarak, etkinliğin tam olarak öğrenilebilmesi için etkinliğe ait sonuçlar ve bunlara neden olan durumlar ve değişimlerin öğrenence yeterli seviyede anlaşılması gerekmektedir. Bu aşamadan sonra süreçlerle ilgili etkinliklerin öğretim tasarımına geçilmelidir.

2.3.2.1.3 Yorumlama (Interpret) Etkinlik Grubu

Bu etkinlik grubunda yer alan etkinlikler, bilgi nesnesini oluşturan bileşenlerden birisi olan süreçlerin ve onlara ait olaylar ve sonuçların öğrenilebilmesini sağlarlar (Merrill, 1991b). Öğrenen, bilgi seviyesindeki sunumlarda öğretimi yapılan süreçte yer alan olayları belirlemeli, sıralamalı ve süreçle ilgili değişik durumları tanımlayabilmelidir. Uygulama seviyesindeki etkinliklerde sürecin nasıl ve neden gerçekleştiğini, gözlenen sonuca götüren olayların neler olduğunu açıklayabilmeli ve olayların sonuçlarını tahmin edebilmelidir. Öğrenene, süreçte yer alan varlıkların fiziki ve fonksiyonel gösterimi yapılır, olağan veya farklı durumlarda neler olabileceği sorulur ve sürecin neden olabileceği diğer olay veya durumları tanımlaması istenir.

Bilginin Sunumu :

Süreçlerle ilgili bilgilerin sunumu, üç farklı gösterim biçimini gerektirmektedir. Birincisi, olayların farklı biçim ve yönlerini de kapsayacak biçimde süreçte yer olan safhaları, olayları ve alt olayları tanımlayan *yapısal gösterimdir*. İkincisi olaylarla ilgili girdi, çıktı ve değişimleri içeren *bilgi bileşenlerinin gösterimidir*. Üçüncüsü ise bu bilgi bileşenleri arasında yer alan sebep-sonuç ilişkilerine yer verilmesidir. Bilginin sunumundaki bu değişken yapı, fiziki ve fonksiyonel görsel araçlar ile süreçlerdeki varlıkların kullanımını ve bunlara ait bir takım benzetimleri gerektirebilir. Öğrenen, öğretim esnasında sunumla ilgili çeşitli parametreleri değiştirip süreçlerin sonuçlarını gözleyerek gerekli tahminleri yapabilmelidir.

Etkileşimler :

Bilgi seviyesindeki sunum ve etkileşimlerde öğretilecek sürece ait aşamalar, olaylar ve bu olayların altında yatan değişkenler tanımlanır. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde sürece neden olan olaylar, durumlar ve alt olaylar gösterilir. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde farklı durum ve girdiler ile öğrenenin süreç içerisinde yer alması ve sonuçları gözlemlemesi istenir. Öğrenen tarafından değişime neden olan olay ve durumlar anlaşılmalı ve gösterilebilmelidir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Yorumlama etkinlik grubunun tasarımı en az bir tanımlama etkinlik grubunu içermelidir. Süreçler ise kendilerini tetikleyen ve oluşmalarına neden olan bir

etkinliği gerektirir. Bu aşamada öğrenen, öğretilen konu veya aracın kullanım ve uygulanmasına yönelik etkinlikler detaylı olarak kendisine sunulmadan da süreçleri yorumlayabilmeli, sonuçlarını tahmin edebilmelidir.

2.3.2.2 Genelleme (Abstraction) Etkinlik Grupları

Genelleme etkinlik grupları, önceden öğrenilmiş bir sınıfa ait bilgi veya becerilerin, daha önce karşılaşılmamış başka bir örneğe veya başka sınıfla ilgili varlıkların bulunduğu konulara aktarılabilmesine imkan sağlar. Aynı zamanda bilgi nesneleri arasındaki sınıf, alt ve üst sınıf ile yine bu sınıflara ait konu örnekleri arasındaki ilişkileri gösterir. Bu sınıftaki etkinlik grupları öğretimi yapılan konu ve varlıkların yardımıyla öğrenenin zihninde genel bir zihinsel model oluşturarak bilgiyi geneller. Beş çeşit genelleme etkinlik grubu vardır (Merrill, 1991b):

2.3.2.2.1 Değerlendirme (Judge) Etkinlik Grubu

Değerlendirme etkinlik grubu bir sınıfa ait konu örneklerini, bir veya birkaç özelliğine göre sıralayabilme ve düzenleyebilme becerilerini kazandırır. Öğrenen öğretimi yapılan varlık, etkinlik veya süreçlere ait özellikleri gözlemler.

Bilginin Sunumu :

Değerlendirme etkinlik grubu, bilginin belirli bir sınıfta bulunan varlık, etkinlik veya sürece ait örneklerin kullanılmasını gerektirmektedir. Bilginin sunumlarında bu özelliklerin alabilecekleri değerler ve değerlerin sınırları gerekli karşılaştırmalar yapılarak değerlendirme ölçütleri belirtilmelidir. Özellikler, varlık, etkinlik veya süreçlere ait niteliksel veya sayısal değerlerdir. Varlıkla ilgili sıralama ve düzenleme işlemleri bu özelliklere göre yapılmaktadır. Bilginin sunumunda diğer etkinlik gruplarında olduğu gibi yapısal, fiziksel ve işlevsel olmak üzere üç farklı gösterim yöntemi kullanılır. Yapısal gösterimde öğretimi yapılan konu ve sınıfla ilgili örnekler ve örnekleri birbirinden ayıran kriterler belirtilir. Bu özellikler sayısal olduğu gibi öğretilen örneğe ait bazı nitelikleri de kapsayabilmektedir.

Etkileşimler :

Bilginin sunumu aşamasındaki etkileşimlerde konuyla ilgili örnekler ve bu örneklerin çeşitli özelliklerine göre nasıl ayrıldıkları belirtilir. Gösteri seviyesindeki

etkileşimlerde sunulan örnekler daha detaylı olarak ele alınır. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde ise öğrenen, sunulan örnekleri gözler, ayırt edici özellikleri belirleyerek sıralar ve düzenler.

İlgili Olduğu Etkinlik Grupları :

Değerlendirme sınıfındaki etkinlik grupları, varlık bilgi bileşeni için en az bir tanımlama etkinlik grubunun, öğretim etkinlikleri için en az bir uygulama etkinlik grubunun, süreçler için ise yine en az bir yorumlama etkinlik grubunun kullanılmasını gerektirmektedir.

2.3.2.2.2 Sınıflama (Classify) Etkinlik Grubu

Sınıflama etkinlik grubu, öğrenenin konuyla ilgili karşılaşmış olduğu yeni örneği, kendisiyle ilgili bir sınıfa yerleştirebilme becerilerini kazandırır (Merrill, 1991b).

Bilginin Sunumu :

Bilginin sunumunda konunun ait olduğu bir üst sınıfın varlık, etkinlik, veya süreçlerle ilgili birkaç örneğinin verilmesi gerekmektedir. Bu aşamada sunulan örneklerin ayırt edici özellikleri belirtilmelidir. Bilginin sunumunda, diğer etkinlik gruplarında olduğu gibi yapısal, fiziksel ve işlevsel olmak üzere üç farklı yöntem izlenebilir.

Etkileşimler :

Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde öğrenene sunulan örneklerin nasıl ve hangi kriterlere göre sınıflanacağı gösterilir. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde anlatılan bilgi bileşeninin ait olduğu sınıfla ilgili özelliklere dikkat çekilir. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde ise kendisine sunulan örnekleri sınıflayabilecek becerilerin öğrenene kazandırılması hedeflenmektedir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Sınıflama etkinlik grubunun tasarımı için en az bir tanımlama etkinlik grubu ve uygulama etkinlik grubu gerekmektedir. Verilen örneklerin sınıflanmasında kullanılan özellikler anlatıma konu olan varlığa ait bölüm veya özellikler ile ilişkilendirilmelidir. Öğretim etkinliklerine yönelik sınıflama etkinlik grubu da en az bir uygulama ve bu uygulamaya ait bir tanımlama etkinlik grubunu içermelidir. Öğrenen, katılmış olduğu etkinliklerde sunulan konu örneklerinin ayırt edici

özelliklerini belirleyebilmelidir. Süreçlere yönelik öğretim tasarımı ise en az bir yorum ve tanımlama etkinlik grubu kullanılmalıdır.

2.3.2.2.3 Genelleme (Generalize) Etkinlik Grubu

Genelleme, sınıflamanın tersi olup öğrenenin karşılaştığı örnek veya onun ait olduğu sınıfın bir üst sınıfa ait olabilmesi ve hangi özelliklere sahip olması gerektiğini belirtebileceği becerileri kazandırır (Merrill, 1991b).

Bilginin Sunumu :

Bilginin sunumu için kullanılması düşünülen konu örneklerinin bulunduğu alt ve üst sınıflara ait varlık, etkinlik ve süreçlerle ilgili bilgi tabanının oluşturulması gerekmektedir. Bilginin sunumunda üst sınıfa ait ayırt edici özellikler genel özellik olarak vurgulanır. Diğer etkinlik gruplarında olduğu gibi yapısal, fiziksel ve işlevsel olmak üzere üç farklı gösterim yöntemi kullanılabilir. Yapısal gösterimde üst sınıfa ait ayırt edici özellikler belirtilir. İşlevsel veya fiziksel gösterimde ise varlık, etkinlik ve süreçlerle ilgili değişken durum ve öğretim parametreleri ele alınır.

Etkileşimler :

Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde daha genel bir sınıfa girebilecek örnekler sunulur. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde, sunulan örneklere ait farklı gibi görünen özelliklerin daha genel bir sınıf özelliği olarak nasıl algılanacağı öğretilir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Öğretimi yapılacak varlıklara yönelik genelleme etkinlik grubu en az bir tanımlama etkinlik grubunu içermelidir. Genel özellik olarak belirtilen bilgi bileşenlerine ait özellikler, bir varlık veya ona ait bölümlerle ilişkilendirilmelidir. Etkinliklere yönelik genelleme etkinlik grubu, yine en az bir tanımlama ve uygulama etkinlik grubunu içermelidir. Öğrenenin etkinliği gerçekleştirmeden önce öğretime konu olan varlık veya onun bileşenlerinin genellenebilir özelliklerini bilmesi gerekmektedir. Süreçlere yönelik etkinlik grupları, en az bir yorum ve tanımlama etkinlik grubunun kullanımını gerektirir. Bu sınıftaki etkinliğin amacı, bilgi nesnesini oluşturan süreçlerin genellenebilir özelliklerinin öğrenenler tarafından ifade edilebilmesini sağlamaktır.

2.3.2.2.4 Karar Verme (Decide) Etkinlik Grubu

Bu tür etkinlik grupları, farklı seçenekler arasından birisini seçebilme becerisini kazandırmaktadır (Merrill, 1991b). Öğrenen kendisine sunulan konu örnekleri arasından, onların özelliklerini ve değerlerini dikkate alarak birisini seçer ve sonuçlarını gözlemler.

Bilginin Sunumu :

Karar verme etkinlik grubu ile sınıflama etkinlik grupları, dikkate aldıkları bilgi bileşenlerine ait özellikler açısından farklılık göstermektedir. Sınıflama ile ilgili etkinliklerde varlık, süreç veya etkinliğin ayırt edici temel özellikleri üzerinde durulur. Karar verme etkinlik grubundaki etkinliklerde ise sonuca ve karar vermeye etki eden özellikleri vurgulanır. Bilginin sunumu aşamasında yapısal, fiziksel ve işlevsel olmak üzere üç farklı gösterim yöntemi kullanılmaktadır.

Etkileşimler :

Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde hangi özelliklere dikkat edileceği ve değerlerinin neler olabileceği gösterilir. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde alternatif seçenekler arasında karara temel teşkil edecek bileşenlerin özellikleri vurgulanır. Uygulama seviyesindeki etkinliklerde ise öğrenen tarafından seçeneklerden birisinin seçilerek uygulanması ve sonuçlarının gözlenmesi istenir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Karar verme etkinlik grubunda en az bir tanımlama, uygulama ve yorumlama etkinlik grubu kullanılır. Karara etki eden özellikler ve değerlerin, konuyla ilgili varlık veya ona ait bölümlerle ilişkilendirilmesi gerekir. Bu sınıftaki etkinliklerin tasarımında tanıma ve uygulama etkinlik grupları gereklidir. Eğer öğrenen, kendisinin karar vermesini gerektirecek bir sürecin sonuçlarını yorumlayacaksa, uygulama etkinlik grubu ve onunla ilişkili tanımlama etkinlik grubuna mutlaka öğretim tasarımında yer verilmelidir.

2.3.2.2.5 Aktarma (Transfer) Etkinlik Grubu

Bu sınıftaki etkinlik grupları, daha sonra kullanılmak üzere öğrenenin öğretimi yapılan konuyla ilgili genel bir model oluşturabilmesine imkan tanır (Merrill, 1991b). Oluşturulan bu model, önceden karşılaşılmamış durumlarla ilgili süreç veya etkinliklerin öğrenilebilmesinde kullanılacaktır.

Sınıflama, genelleme ve karar verme etkinlik grupları aktarma ile ilgili bilişsel süreçlerin hepsini içerirler. Ancak, aktarma etkinlik grubu açısından aktarılan bilginin niteliği diğer etkinlik gruplarına göre farklılık gösterir. Sınıflama, genelleme ve karar verme ile ilgili etkinliklerde öğretimi yapılan bilgi bileşeni veya varlığın ayırt edici özellikleri üzerinde durulur. Aktarma etkinlik grubunda yer alan etkinliklerde ise önceden öğrenilmiş etkinlik veya süreçler kullanılarak konuyla ilgili genel bir model oluşturulup yeni karşılaşılan süreçlerde uygulanması ve yorumlanması hedeflenmektedir.

Bilginin Sunumu :

Bu tür etkinlik grubu, bilgi tabanında mevcut üst ve alt sınıflara ait olan konu örneklerinin öğretimde kullanılmasını gerektirmektedir. Üst sınıfta yer alan konu örnekleri ve ilgili bilgi bileşenleri, bilginin aktarımında kullanılmak üzere genel bir yapı veya model oluşturulmasını sağlar. Bilginin gösteriminde diğer etkinlik gruplarında olduğu gibi yapısal, fiziksel veya işlevsel gösterim kullanılabilir. Yapısal bilginin gösteriminde, genel modeli oluşturan ve başka konunun öğreniminde aktarılması istenen bilgi yapısı tanımlanır. Kullanılan bu model, üst sınıfa ait bütün uygulama adımları ve olaylarını içermelidir.

Etkileşimler :

Aktarma etkinlik grubundaki etkinliklerin temel amacı öğrenenin yeni olay ve durumlarda önceden kendisinin oluşturmuş olduğu genel modeli kullanarak öğrenilmiş bilgilerini yeni konulara aktarabilmesini sağlamaktır (Merrill, 1991b). Bu amaçla uygulama ve yorumlama etkinlik grubu kullanılmaktadır. Önce konuyla ilgili bir örnek ele alınır. Uygulama ve yorumlama etkinlik grubuna ait etkinliklerde anlatılan örnek ile ilgili uygulama adımları ve olaylar gösterilir. Daha sonra konuyla ilgili başka bir örnek ele alınarak aynı etkinlikler tekrarlanır. Sonraki aşamada birbirinden farklı iki örneğin ait oldukları üst sınıfla ilgili bilgiler sunulur ve öğrenenin gösterilen örneklerin bir üst sınıfa ait olduklarını görmesi sağlanır. En son aşamada ise konuyla ilgili yeni bir örnek sunularak daha önceden öğrenilen bilgi ve oluşturulan model yeni duruma uyarlanır. Bilgi seviyesindeki etkinliklerde öğrenen tarafından oluşturulması istenilen genel modele ait uygulama adımları birkaç örnekle sunulur. Gösteri seviyesindeki etkinliklerde bu adımlar uygulanır. Uygulama

seviyesindeki etkinliklerde ise öğrenen tarafından oluşturulmuş yeni modelin yeni durum ve örneğe uyarlanması istenir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Aktarma etkinlik grubu öğretim tasarımı uygulama ve yorumlama etkinlik grupları ve bunlara ait tanımlama etkinlik gruplarını içerebilir.

2.3.2.3 İlişkilendirme (Association) Etkinlik Grupları

Bu sınıftaki etkinlik grupları, öğrenenin farklı konulardaki bilgi ve becerileri kullanarak ilişkili bilgi yapılarını bir bütün haline getirebilme bilgi ve becerisini kazandırır (Merrill, 1991b). Öğrenen önceden oluşturmuş olduğu zihinsel modelleri kullanarak yeni bir model oluşturur. Böylece konu alanıyla ilgili yeni bir varlık, etkinlik ve sürecin geliştirilebilmesi sağlanmış olacaktır.

2.3.2.3.1 Bilgi Akışı (Propagate) Etkinlik Grubu

İki veya daha fazla bilgi yapısı ilişkilendirildiğinde aralarında bir bağ ve bilgi akışı oluşacaktır. Bu yapının en temel biçimi bilgi nesneleri konusunda da ele alınmış olan süreç-varlık-etkinlik (PEA.net) bilgi ağı yapısıdır. Öğrenenin bir varlıkla veya ona yönelik olarak gerçekleştirdiği etkinlik sonucunda tetiklenen süreç ve oluşan olaylar bu bilgi ağı yapısı içerisinde gerçekleşecek ve bütün bu işlemler bilgi bileşenleri arasında bir bilgi akışını gerektirecektir.

PEA.net bilgi ağı yapısının öğretimini gerçekleştirmek için konuyla ilgili etkinlik ve etkileşimlerin tasarlandığı ayrı bir etkinlik ortamının (transaction shell) kullanılması öğretim tasarımı açısından zorunlu değildir. Tanıma, uygulama ve yorumlama etkinlik gruplarının kullanımı, bu yapının öğretimi için yeterli olacaktır. Bu aşamada bilgi akışı etkinlik grubu, diğer etkinlik gruplarının sunumunda koordinasyon görevini üstlenir ve etkinlikler arasında gerekli olan bilgi akışını sağlar.

Bilgi akışı etkinlik grupları iki şekilde tasarlanabilir. Birincisi, öğretilecek araç veya uygulamaya yönelik tasarım, ikincisi ise öğretimi yapılacak yöntem veya süreçlere yönelik tasarımıdır. Araç ve uygulamaya yönelik tasarımda uygulamayla ilgili adımlarının öğretimi, öğretime konu olan aracın kullanıldığı öğretim

etkinlikleriyle gerçekleştirilir. Böylece araç ve uygulama arasında doğrudan bir ilişki kurulmuş olacaktır. Yöntem ve süreç tasarımı ise öğretilecek yöntemle ilgili etkinlikler süreçten bağımsız olarak ele alınabilir ve bununla ilgili tasarım ve düzenlemeler öğretim ihtiyaçlarına göre değişecektir.

Bilginin Sunumu :

Bilgi akışı etkinlik grubu, birbiriyle ilişkili en az iki etkinliği gerektirmektedir (Merrill, 1991b). Daha önce bahsedildiği gibi iki temel uygulama biçimi vardır: Birincisi, uygulama ile araç-alet arasındaki ilişki ve bilgi akışının ele alındığı etkinlikler, ikincisi ise öğretimi yapılacak yöntem ve süreçler arasındaki ilişkiyi ele alan etkinliklerdir. Aralarındaki ilişki ve bilgi akışlarının gösterimi için diğer etkinlik gruplarında olduğu gibi yapısal, fiziksel ve işlevsel olmak üzere üç farklı bilgi gösterim yöntemi kullanılabilir.

Etkileşimler :

Araç ve öğretim konusunun uygulamasına yönelik bu etkinlik grubunun tasarımının temel amacı, birbirleriyle ilişkili ve iç içe geçmiş etkinlikleri öğretmektir. Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde gerekli araçlar kullanılarak konuyla ilgili uygulama adımlarının nasıl gerçekleştirileceği gösterilir. Bu seviyede ayrıntı ve detayların gösterimi yerine genel çerçeve ve uygulama adımları ele alınır. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde ise uygulama adımları ile ilgili etkinliklere yer verilir. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde, öğrenenin bilgi ve gösteri seviyesinde kendisine öğretilen uygulama adımlarını tanıması, hatırlaması ve uygulaması istenir. Bilgi akışı etkinlik grubu, bu etkinlikler arasındaki bilgi akışını yönetmektedir.

Yöntem ve sürece yönelik etkinlik grubunun temel amacı öğretimi yapılan süreçler ve onlara ait olayları gözlemlemeyi ve bunları ölçebilmeyi öğretmektir. Başlangıçta öğrenilecek yöntemle ilgili etkinlikler gerçekleştirilir. Böylece yorumlama etkinlikleri ile sunulan süreç ve onun sonuçlarını gözlemleyebilme, gerekli sonuçları çıkarabilme imkanı sağlanmış olacaktır.

Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde öğretimi yapılan yöntemlere ait üst seviyedeki adımlar ve bu adımların yardımı ile gözlenebilecek olaylar sunulur. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde öğrenen, yönteme ait adımların öğretimi için uygulama etkinlik grubuna yönlendirilir. Daha sonra yorumlama etkinlik grubuna ait etkinlikler sunulurken öğrenenden süreçleri ve onların neden olduğu sonuçları

gözlemlemesi istenir. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde ise öğrenenden öğrenilen süreçleri gözlemleyerek gerekli uygulama adımlarını gerçekleştirmesi beklenmektedir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Öğretim ihtiyaçları dikkate alınarak bilgi akışı etkinlik grubunda uygulama ve yorumlama etkinlik grupları kullanılabilir. Gözlem ve ölçümlerde sınıflama veya değerlendirme etkinlik grupları, varlıkların ait olduğu sınıflarla ilgili konuların öğretimlerinde ise aktarma etkinlik grubu tasarlanabilir.

2.3.2.3.2 Benzetim (Analogize) Etkinlik Grubu

Benzetim etkinlik grubunun amacı herhangi bir olay veya süreci, kendisinden tamamen farklı, ancak içerdiği olaylar ve adımlar açısından benzeyen başka bir süreç veya olayı kullanarak öğretmektir (Merrill,1991b). Görünümünden ziyade işlevsel açıdan benzerlikler dikkate alınır. Öğretim tasarımı benzetim etkinliklerinin kullanımında iki yaklaşım mevcuttur. Birincisinde öğretim esnasında öğrenene bir takım benzerlikler kurularak gerekli bilgilerin sunulmasıdır. Daha sonra bu benzerliklerin başka bir konunun öğretiminde kullanılmasına rehberlik edilir. İkinci yaklaşımda ise öğrenenin kendi benzetim modellerini yapılandırmasına olanak tanıyacak şekilde öğretim ortamı düzenlenir.

Bilginin Sunumu :

Benzetim etkinlik grupları, konuyla ilgili bilginin sunumunda iki veya daha fazla bilgi yapısının, PEA.net bilgi ağı yapısı içinde ilişkilendirilerek uygun etkinliklerde kullanılmasını gerektirmektedir.

Etkileşimler :

Benzetim etkinlik gruplarında yer alan etkinlikler iki öğrenme sürecini yerine getirmelidir. Birincisi, benzetimlerle ilgili bilginin öğrenen tarafından hatırlanması veya öğrenene sunulması, ikincisi ise benzetilen içeriğe ait bilgi ve fonksiyonların öğretimi yapılan bilgi ve içerikle ilişkilendirilerek örtüştürülmesidir.

Birinci aşamada öğrenen, benzetilen bilgi veya içeriğin gözden geçirilmesi ve hatırlanması amacıyla konuyla ilgili etkinlikleri kapsayan uygulama ve yorumlama etkinlik gruplarına yönlendirilir. Bu aşamada öğretim hedefleriyle ilgili konular öğretilirken aynı zamanda benzetilen konuya karşılık gelen noktalara dikkat çekilir.

İlişkilendirme ve eşleştirme sürecinde öğretilen konularla ilgili benzeyen ve farklı yönler açıkça ortaya konularak yanlış anlaşılmalara engellenmelidir.

Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde öğretilecek yeni bilgi, benzetildiği konu ile benzeyen noktalar ilişkilendirilerek sunulur. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde benzetilen konular sunulurken detaylı karşılaştırmalar yapılarak benzeyen ve farklı noktalar ortaya konulur. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde ise herhangi bir süreç benzetilen konuyla birlikte ele alınarak öğrenenden gerekli yorum ve tahminleri yapması istenir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Benzetim etkinlik gruplarında, uygulama ve yorumlama etkinlik gruplarından birisi veya her ikisinin birden kullanımı gerekebilir. Öğretime konu olan varlığın ait olduğu sınıflarla ilgili süreç ve etkinliklerin ele alınması durumunda ise sınıflama, değerlendirme, genelleme ve karar verme etkinlik grupları öğretim tasarımına dahil edilmelidir.

2.3.2.3.3 Yerine Kullanma (Substitute) Etkinlik Grubu

Yerine kullanma, öğrenenin daha önce öğrenmiş veya kullanmış olduğu benzer süreç veya olayı kullanarak yeni süreç ve olayı öğrenebilmesidir (Merrill,1991b). Önceden öğrenilmiş bilgi ile öğretimi yapılacak yeni bilgi aynı konu alanına ait olup hem görünüş hem de işlevsel açıdan birbirlerine benzerler. Yerine kullanma etkinlik grupları önceden öğrenilmiş bilgilerden faydalanır, karşılaştırma, detaylı inceleme ve ekleme yöntemlerini kullanarak yeni konuları öğrenme imkanını öğrenene sağlar.

Etkileşimler :

Bu tür etkinlik grupları üç öğrenme sürecini yerine getirmelidir. Birincisi; önceden öğrenilen bilginin hatırlanması, ikincisi ise önceden öğrenilmiş bilgi kullanılarak eski ve yeni bilgiye ait adım ve olayların eşleştirilmesi; üçüncüsü ise önceki öğrenilmiş bilgiye benzemeyen yeni bilgiye ait özelliklerin öğretilmesidir. İlk olarak öğrenen, uygulama ve yorumlama etkinlik gruplarına yönlendirilerek önceden öğrenilen bilgiler gözden geçirilir ve değerlendirilir. Yeni ve önceki bilgiler eşleştirildikten sonra uygulama ve/veya yorumlama etkinlik grupları kullanılarak yeni bilgi öğretilir. Bilgi seviyesindeki etkileşimlerde eski ve yeni bilgi karşılaştırılıp

benzer ve farklı yönler vurgulanır. Gösteri seviyesindeki etkileşimlerde öğrenilecek yeni bilginin farklı ve yeni özellikleri detaylı olarak sunulur. Uygulama seviyesindeki etkileşimlerde ise önceden öğrenilmiş bilgiyi, öğrenilen yeni bilgiyle ilgili adımların uygulaması ve olayların yorumlamasında kullanılacak etkinliklere yer verilir.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Bu tür etkinlik gruplarında, uygulama veya yorumlama etkinlik gruplarının her ikisinin birden kullanımı gerekebilir. Öğretimi yapılacak bilginin ait olduğu sınıflarla ilgili süreç ve etkinliklerin ele alınması durumunda ise sınıflama, değerlendirme, genelleme ve karar verme etkinlik grupları öğretim tasarımına dahil edilebilir.

2.3.2.3.4 Tasarım (Design) Etkinlik Grubu

Tasarım etkinlik grubu, diğer etkinlik gruplarında bulunan özelliklere sahiptir. Farklılığı ise öğrenen tarafından önceden öğrenilen bilgi yapılarının kullanılarak yeni bir bilgi yapısı, varlık veya etkinliğin keşfedilmesini sağlamasıdır (Merrill,1991b). Önceden öğrenilen bilgiler, yaratıcı yeteneği geliştiren etkinlik ve bilgiler eklenerek geliştirilir.

Bilginin Sunumu :

Genellikle bu sınıftaki bir etkinlik grubu birbirleriyle ilişkili bilgi yapılarını içerir. Bu etkinlik grubunda etkinliklerin odak noktası yeni bir varlık veya etkinlik geliştirmek olacağı gibi PEA.net bilgi ağı yapısını oluşturmak da olabilir. Tasarım etkinlikleri öğrenenin önceden edinmiş oldukları bilgileri yeni bilgi yapılarına aktarımını gerektirmektedir.

Etkileşimler :

Tasarım etkinlik grubunda ele alınacak etkileşim ve etkinlikler tam olarak belirlenmemiş olup bu konu Merrill (1991b) tarafından geliştirilmek üzere sonraki çalışmalara ve araştırmalara bırakılmıştır.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grupları :

Tasarım etkinlik grubunda, öğretim ihtiyaçları ve etkinlik gruplarının yapı ve özellikleri dikkate alınarak farklı etkinlik grupları da kullanılabilir.

2.3.2.3.5 Keşif (Discover) Etkinlik Grubu

Keşfetme etkinlikleri, bir etkinlik grubundan fazlası olup buna ait etkinliklerle ilgili tanımlamalar ve uygulama biçimleri tam olarak ortaya konulmamıştır (Merrill, 1991b). Keşif etkinlik grubunda önceden tanımlanan bilgi yapılarında kullanılmamış veya onlara dahil edilmemiş yeni süreçlerin öğrenen tarafından keşfedilmesi hedeflenir. Öğrenen, kendisine gösterilen yöntemle ait uygulama örneklerini kendisi canlandırır ve örneklerle ilgili özellikleri ve değişimleri gözlemleyerek açıklar. Sonraki aşamada, öğrenilmiş olan bilgi kullanılarak yeni bir model oluşturulur. Bu model kullanılarak yeni bir bilgi yapısı kurulur. Böylece yeni veya keşfedilen bilgi ile önceden öğrenilen bilgi yapıları geliştirilmiş olacaktır.

Bilginin Sunumu :

Keşif etkinlik grubu tasarımında birden fazla birbiriyle ilişkili bilgi yapısının kullanılması gerekmektedir. Ancak, bundan önce öğrenenin öğretilcek konuyla ilgili süreç ve etkinlikler hakkında önceden bilgi sahibi olmalıdır. Bu bilgiler ise yeni süreçlerin gözlemlenerek oluşturulabilmesine imkan tanıyacaktır. Keşif etkinlik grubunun odak noktası, öğrenen tarafından yeni bir sürecin bulunması ve bu sürecin önceden oluşturulmuş PEA.Net bilgi ağı yapısına eklenmesidir.

Etkileşimler :

Keşif etkinlik grubunda ele alınacak etkileşim ve etkinlikler tam olarak belirlenmemiş ve bu konu Merrill (1991b) tarafından geliştirilmek üzere sonraki çalışmalara ve araştırmalara bırakılmıştır.

İlişkili Olduğu Etkinlik Grubu :

Keşif etkinlik grubunda, öğretim ihtiyaçları ve etkinlik gruplarının yapı ve özellikleri dikkate alınarak diğer etkinlik grupları da kullanılabilir.

2.3.3 ÖEK'da Öğretim Etkinlik Ortamının (Transaction Shell) Tasarımı

Bir etkinlik grubunun (Transaction) dört temel işlevi vardır. Bunlar (Merrill,1991b) :

1. Bilginin öğretim amacıyla seçimi :

Bilgi seçilir ve sunulmak üzere gerekli bölümlere ayrılır.

2. Bilginin sıralanması :

Öğrenene rehberlik ve öğretimin yönlendirilmesi amacıyla bilgi düzenlenir ve öğretimde sunulmak üzere sıralaması yapılır.

3. Etkileşimlerin tasarımı ve yönetilmesi :

Etkinliklerde sunulacak bilginin öğretimini gerçekleştirmek amacıyla etkileşimler ayrılır ve öğretim sırasında yönetilir.

4. Etkileşimlerin uygulamaya konulması :

Tasarlanan etkileşimlerin planlandığı şekilde uygulamaya sokulmasıdır.

2.3.3.1 Öğretim Etkinlik Ortamı (Instructional Transaction Shell)

Bir öğretim etkinlik grubu, bir konuyla ilgili bilgi ve becerinin edinilmesi maksadıyla öğrenen ve sistem arasında gerçekleştirilen bilgi alışverişleri, etkileşimler ve gerçekleştirilen etkinliklerdir (Merrill, 1991b). Dolayısıyla farklı bilgi, beceriler ve öğretim amaçları için değişik yapıda etkinlik gruplarının tasarlanması gerekmektedir.

Bir öğretim etkinlik ortamı (Transaction Shell) ise, etkinlik grubu için gerekli olan etkileşimleri, bilgisayar destekli öğretim ortam parametrelerini ve ilgili bilgi nesnelerini tanımlayan bir öğretim ortamıdır. Etkinlik ortamı, öğretim algoritması ya da öğretim amacıyla geliştirilmiş bir bilgisayar programı olarak da tanımlanabilir. Bir öğretim etkinlik ortamının Şekil 4'te gösterildiği gibi dört temel bileşeni vardır. Bu bileşenler aşağıda verilmiştir :

1. Etkileşimler ve Etkileşimlerin Yönetimi:

Bir bilginin öğretilmesi amacıyla etkinlik gruplarının gerçekleşmesini sağlar.

2. Öğretim Parametreleri:

Öğrenenin bireysel özellikleri, öğretim ortamına ait değişkenler, öğretim görevine göre öğretimin uyarlanması sağlayan öğretimle ilgili değer, özellik veya durumlardır. Bilginin sunum sırası, etkileşim biçimi, öğretim stratejileri, öğretim ortamı değişkenleri ve etkinlik gruplarının sırası öğretim parametrelerine örnek olarak gösterilebilir.

3. Bilgi Tabanı:

Öğretimi yapılan bütün bilgilerin bilgi nesnesi biçiminde yapılandırıldığı veritabanıdır.

4. Kaynak Bilgi Tabanı :

Öğretim sırasında sunulacak bilginin çeşitli çoklu ortam biçimleriyle canlandırıldığı, bilginin çeşitli görünümünü içerdiği bir veritabanıdır.

Bir etkinlik ortamının oluşturan bileşenler Şekil 4’de gösterilmiştir. Öte yandan bir etkinlik ortamının üç tasarım ve yazarlık ortamı vardır. Bunlar :

1. *Bilgi Tasarım Sistemi* (Knowledge Acquisition System) :

Öğretimi yapılacak bilginin yapılandırılmasını sağlar ve öğrenene rehberlik eder. Farklı konularla ilgili bilgileri veritabanında tutar ve bilgi nesnelerini ilişkilendirerek etkinliklerin tasarımında kullanılacak bilgileri içerir.

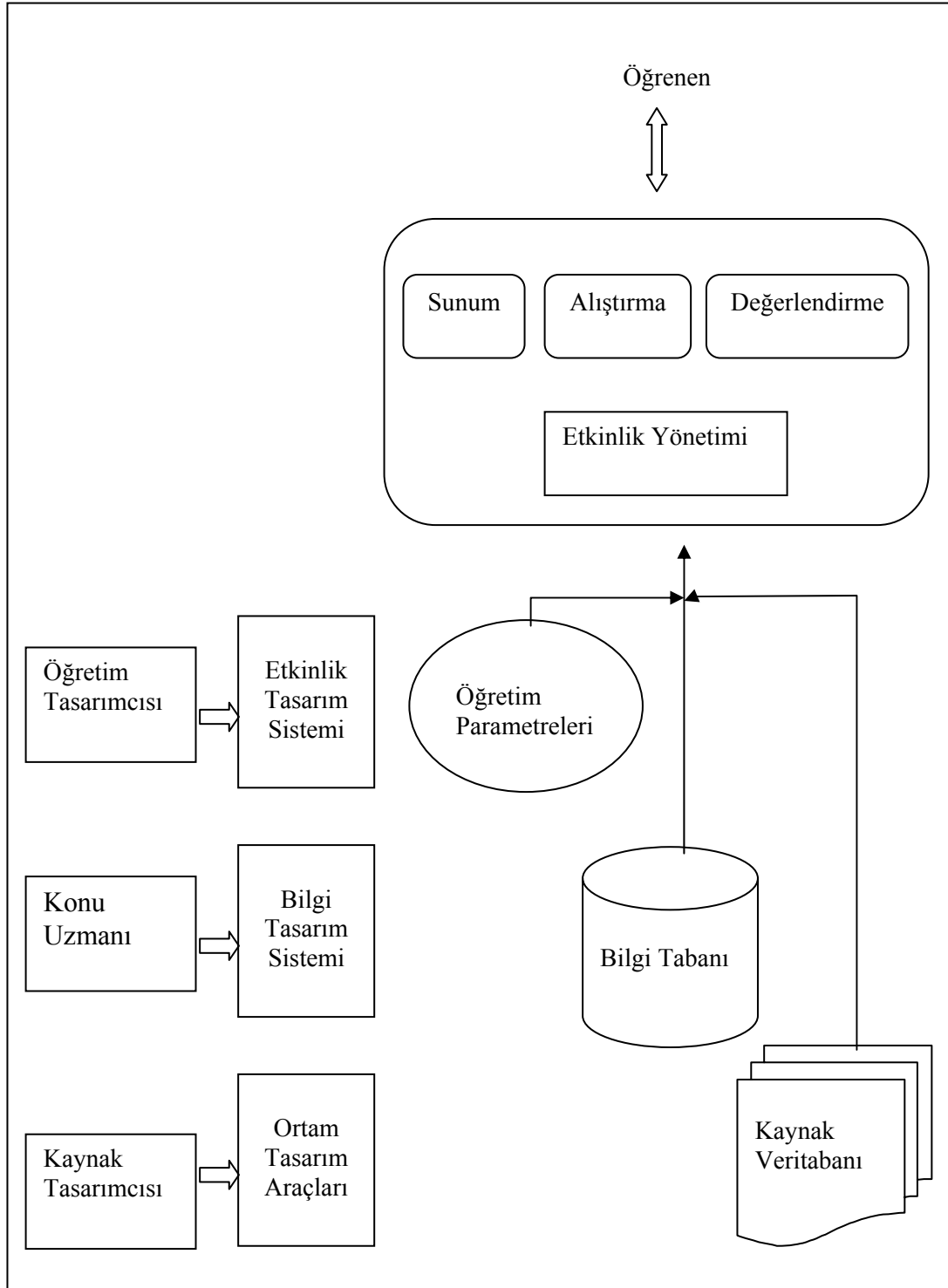
2. *Bilgi Kaynağı Editörleri* (Resource Editors):

Bilgi nesnesi formatında yapılandırılan bilgilerin çeşitli çoklu ortam kaynaklarıyla tasarımını sağlarlar. Tasarlanan bu kaynaklar etkinliklerin sunumunda kullanılır.

3. *Etkinlik Grubu Tasarım Sistemi* (Transaction Configuration System) :

Bir etkinlik grubu aslında öğretim amaçlı bir bilgisayar programıdır. Uygulamaya konulduğunda öğrenenle etkileşimde bulunmak için hangi bilgileri içermesi gerektiğini bilir. Etkinlik grubu kütüphanesinden öğretim için gerekli olan etkinliklerin seçimini ve öğretimde kullanılacak öğretim parametrelerinin çeşitli etkinlik ortamları için tasarımını sağlar.

Şekil 4. Öğretim Etkinlik Ortamı Bileşenleri



(Kaynak : Merrill ve Li Joes, 1991, s:2)

2.3.3.2 Öğretim Etkinlik Ortamındaki Etkileşimler

Öğretim ortamının etkililiği açısından öğrenenin yeterli seviyede zihinsel faaliyetlerde bulunması gerekmektedir. Birbiriyle uygun biçimde ilişkilendirilmiş zihinsel süreçler öğrenenin iyi bir zihinsel model geliştirmesine yardımcı olur. Bundan dolayı öğretim etkinlikleri, öğretimi yapılacak konuyla ilgili yapılandırılmış bilgiler kullanılarak tasarlanmalıdır.

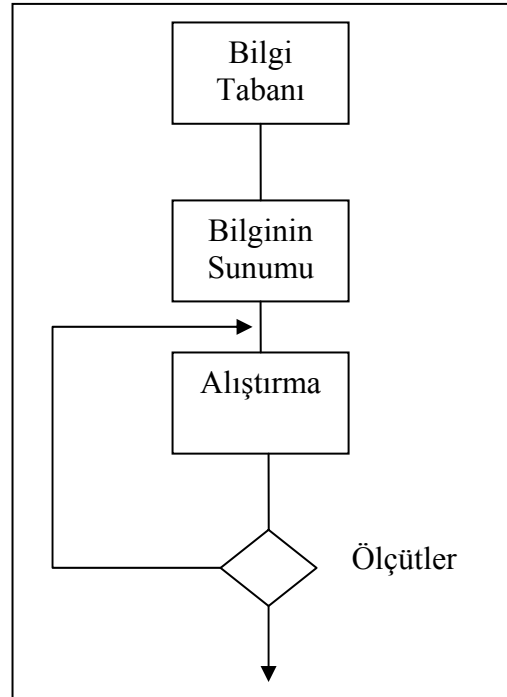
Etkinlik gruplarının içereceği bilgi bileşenleri aynı zamanda öğretimde kullanılacak etkinlik biçimlerini de belirlerler. Değişik etkinlik grupları farklı etkileşimlerin tasarımını gerektirir. Bilginin sunumu, alıştırmalar ve değerlendirme ana etkinlik modlarını oluştururlar. Her bir etkinlik grubu ana etkinlik modlarını içermekle birlikte bunların öğretim tasarımında kullanımı zorunlu olmayıp öğretim ihtiyacına göre değişebilmektedir. Öğretime geçildiğinde bilgi sunumunun kontrolü öğretim sistemi ya da öğrenenin kendisi tarafından gerçekleştirilebilir. Öğrenenin kontrol derecesi sahip olduğu motivasyon, ön bilgi ve tutuma bağlı olarak değişebilmektedir (Merrill, 1991b).

Öğretim etkinliklerinin öğretim sistemi tarafından kontrol edildiği öğretim ortamlarında, bilginin sunumu ve konuyla ilgili geri bildirimlerin düzenlenmesi ve sıralanması sistemin kendisi tarafından gerçekleştirilir. Öğrenenin kontrol ettiği ortamlarda ise öğretimin kontrol mekanizması kişinin kendisidir. Öğrenenin kendisi bilginin sunumu, alıştırma ve diğer etkinliklerle ilgili öğretim durumlarını belirlerken sistem kontrollü öğretim ortamlarında ise öğretim sistemi bilgi tabanındaki bilginin yapılandırılmasına bağlı olarak bilginin sunum sırasını belirler, alıştırma ve değerlendirme ile ilgili etkinlikleri sunar.

Öğretim ortamlarında etkileşimlerin sırasını belirleyen öğretim stratejileri yedi grupta toplanmaktadır. Merrill (1991b), bu stratejilerin tanımı ve kullanımını gösteren akış diyagramlarını aşağıda açıkladığı gibi belirtmiştir.

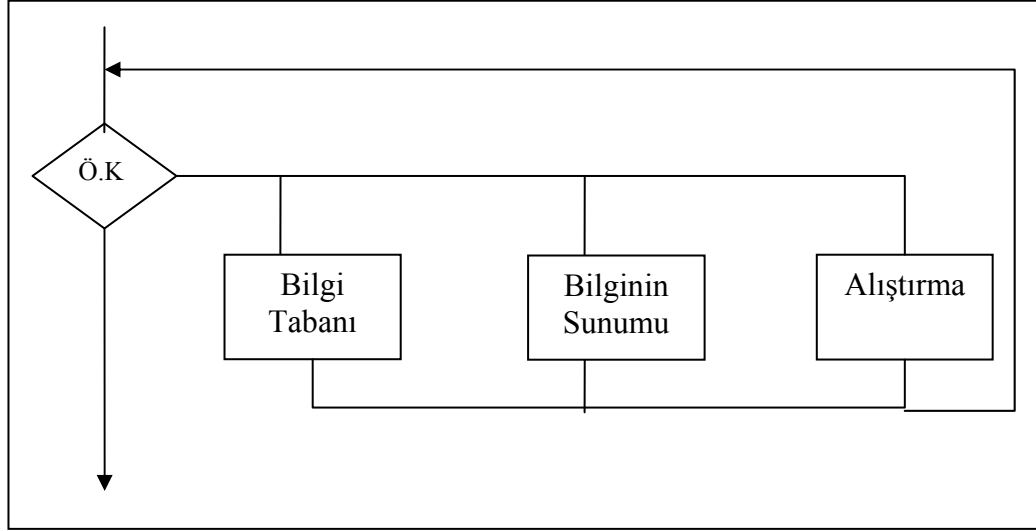
1. *Konunun Genel Hatlarıyla Sunulması*: Konuyla ilgili bilgiler genel çerçevede öğrenene sunulur.
2. *Konu Hakkında Bilgilendirme*: Konuyla ilgili bilgiler genel çerçevede sunulurken bilgiler biraz daha detaylandırılır.
3. *Temel Öğretim*: Öğretim konusu genel çerçevede sunulurken konuyla ilgili alıştırma etkinliklerine de yer verilir. Temel öğretimle ilgili öğretim sistemi ve öğrenen kontrollü akış diyagramları Şekil 5 ve Şekil 6’da gösterilmiştir.

Şekil 5. Sistem Kontrollü Temel Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:6)

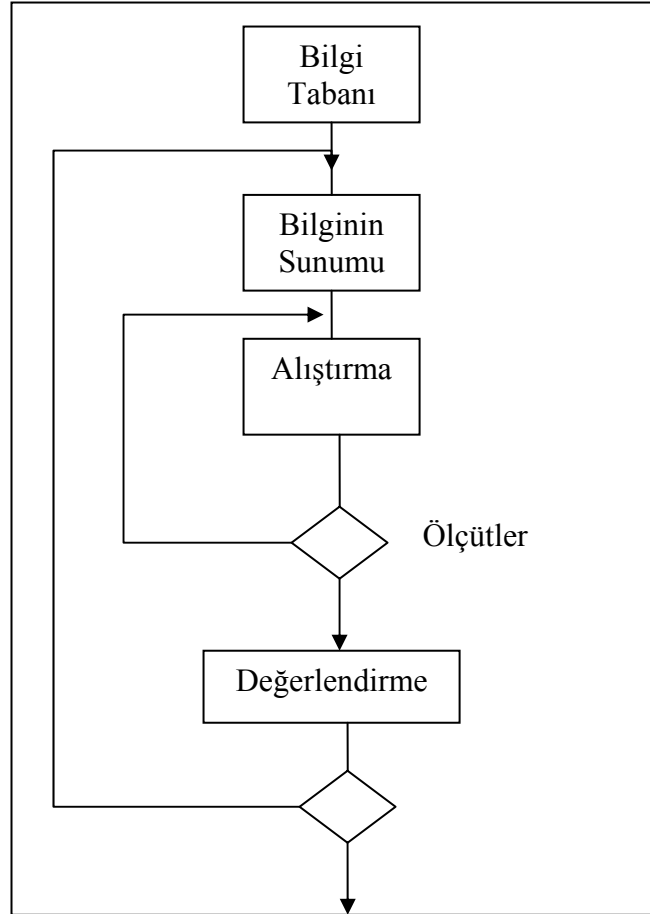
Şekil 6. Öğrenen Kontrollü Temel Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:6)

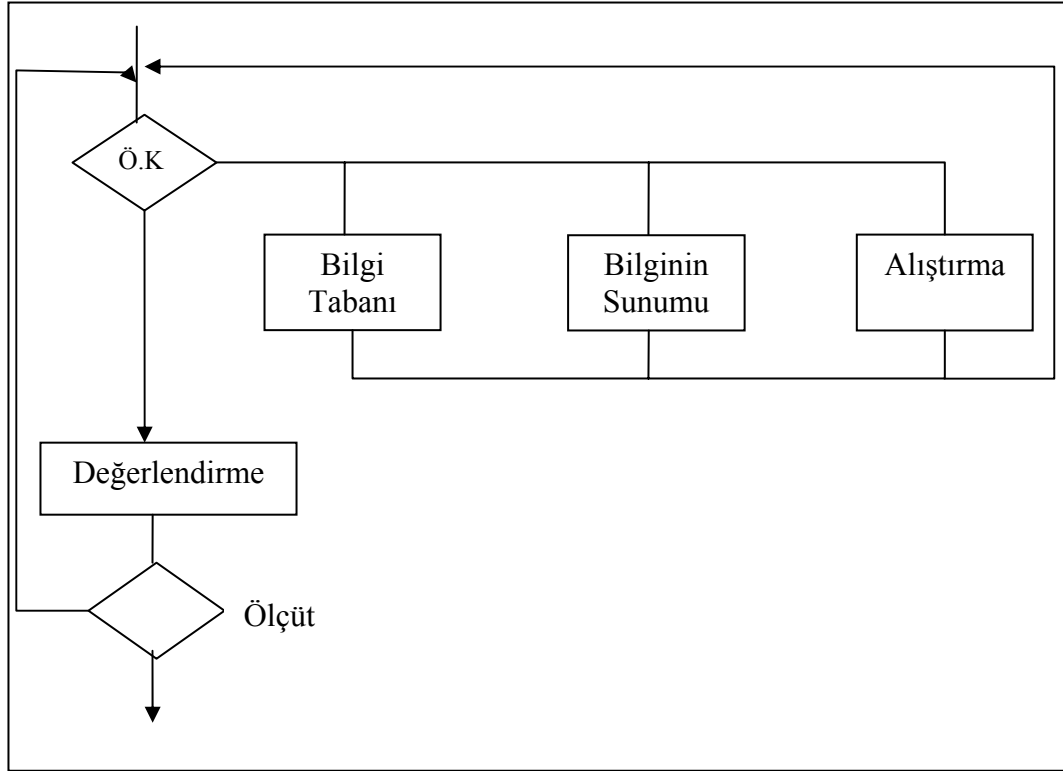
4. *Uzman Seviyesinde Öğretim*: Öğrenen konuyla ilgili tespit edilen standartlara ulaşıncaya kadar bilginin sunumuna, konu örneklerine ve alıştırma ile ilgili etkinliklere devam edilir. Uzman seviyesinde öğretimle ilgili öğretim sistemi ve öğrenen kontrollü akış diyagramları Şekil 7 ve Şekil 8’de gösterilmiştir.

Şekil 7. Sistem Kontrollü Uzman Seviyesinde Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:6)

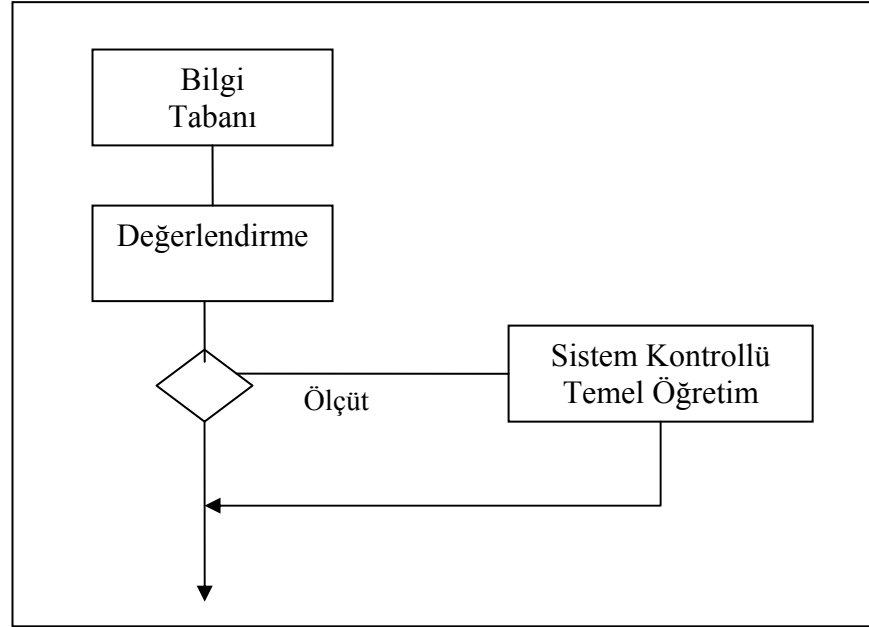
Şekil 8. Öğrenen Kontrollü Uzman Seviyesinde Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:6)

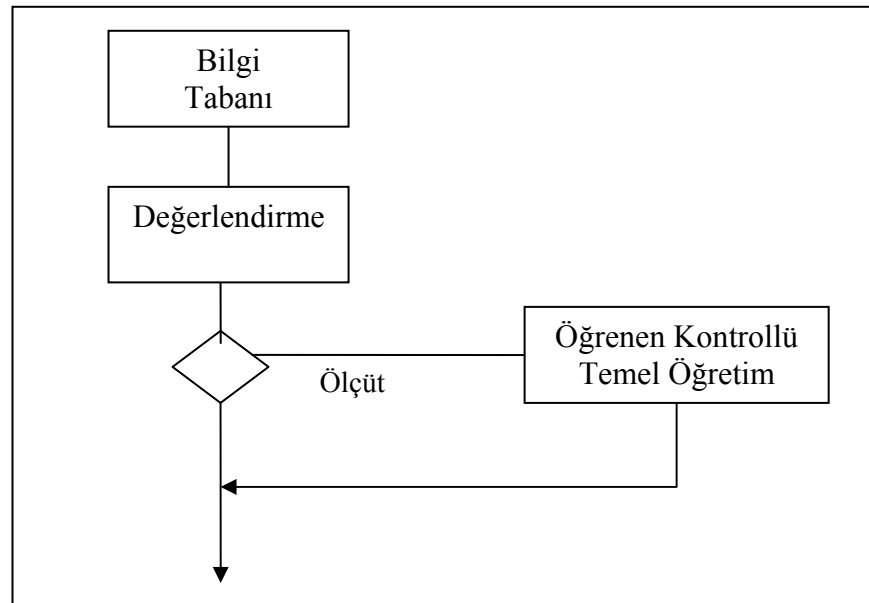
5. *Temel Düzeltici Öğretim*: Öğretilecek konuyla ilgili genel bir değerlendirme yapılır, öğrenen konuyla ilgili standartlara ulaşıncaya kadar temel öğretimle ilgili etkinliklere devam edilir. Temel düzeltici öğretimle ilgili öğretim sistemi ve öğrenen kontrollü akış diyagramları Şekil 9 ve Şekil 10'da gösterilmiştir.

Şekil 9. Sistem Kontrollü Temel Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:7)

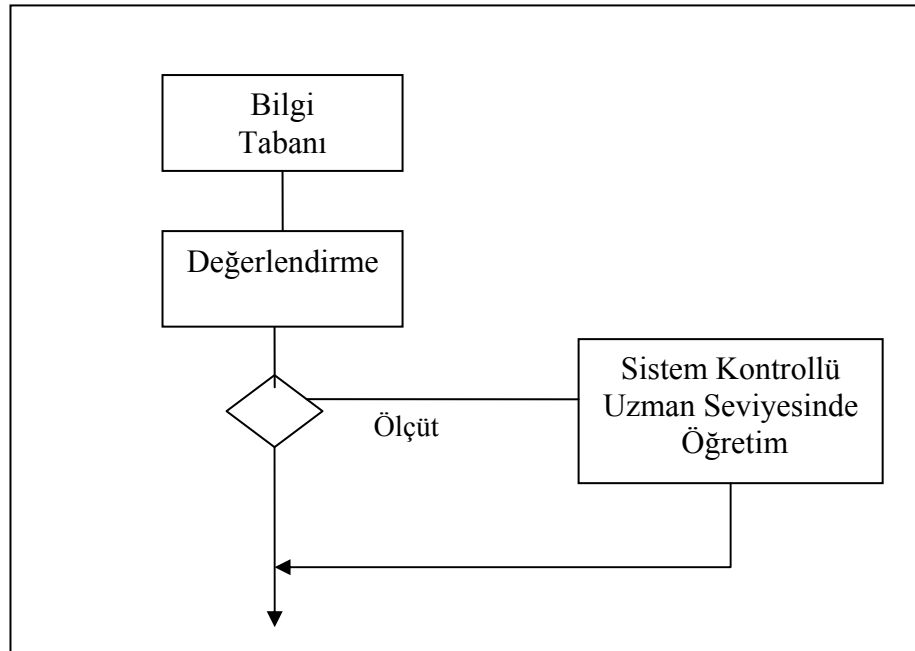
Şekil 10. Öğrenen Kontrollü Temel Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:7)

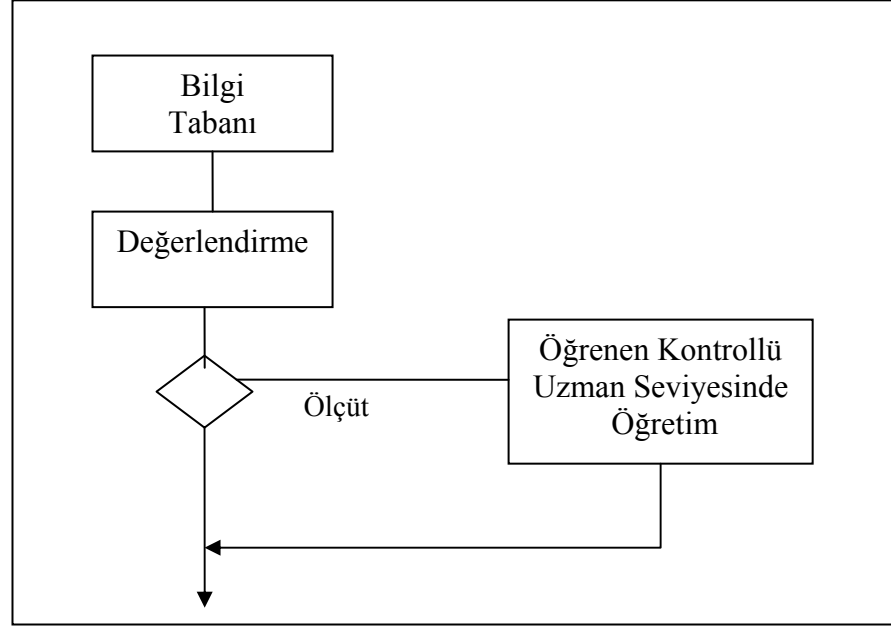
6. *Uzman Seviyesinde Düzeltici Öğretim*: Konu ve örneklerle ilgili bir değerlendirme yapılır, yetersiz görülen konularda standartlara ulaşılıncaya kadar uzman seviyesindeki öğretime devam edilir. Uzman seviyesinde düzeltici öğretimle ilgili öğretim sistemi ve öğrenen kontrollü akış diyagramları Şekil 11 ve Şekil 12’de gösterilmiştir.

Şekil 11. Sistem Kontrollü Uzman Seviyesinde Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:7)

Şekil 12. Öğrenen Kontrollü Uzman Seviyesinde Düzeltici Öğretim Akış Diyagramı



(Kaynak : Merrill, 1992b, s:7)

7. *Değerlendirme*: İçerik ve içeriğe ait örneklerle ilgili çeşitli değerlendirme etkinliklerini kapsar.

2.3.3.3 Bilgi Tabanı ve Bilgi Kaynakları

Bir etkinlik ortamı için bilgi tabanı konu içeriklerinin ve bilginin belirli bir formatta yapılandırılmış biçimi anlamına gelmektedir (Merrill, 1992b). Etkinlik ortamları, öğretim tasarımı ve uygulamasıyla ilgili kriterlerden bağımsız olan bu bilgi tabanlarını kullanırlar. Bilgi kaynakları ise bilginin sunum ve gösterim biçimi olup çeşitli çoklu ortam tasarım araçları ile geliştirilirler. Bir etkinlik grubu sunacağı etkinliklerde hangi bilgiyi, hangi gösterim biçimi ile sunacağı bilgisini yine bu bilgi tabanındaki ilişkisel yapıdan almaktadır. Bilginin sunum biçimi ile bilginin yapılandırmasının birbirinden bağımsız olması etkinlik ortamlarının dinamik ve esnek bir yapıda tasarlanabilmesine imkan tanımaktadır. Bilgi tabanında konu içeriklerine ait bilgiler üç farklı biçimde gösterilebilirler. Birincisinde, bilginin

yapılandırılarak bilgi nesnesini oluşturan bilgi bileşenlerinin kuruluş şeması, ağaç yapısı veya akış diyagramları şeklinde gösterilmesidir. İkincisinde, bilginin fiziksel gösteriminde bir varlık, etkinlik veya sürecin nasıl oluştuğu, görünümü veya çalıştığıнын vurgulanmasıdır. Üçüncüsünde, bilginin işlevsel gösteriminde bilginin görünümünden ziyade bilgi bileşenleri arasındaki ilişkiler ve bilginin nasıl kullanılacağı veya uygulanacağı ile ilgili konuların sunulmasıdır.

2.3.3.4 Öğretim Etkinlik Ortamının Görevleri

Bir etkinlik grubu, öğrenenle iyi bir etkileşimin gerçekleştirebilmesi için bir takım öğretim görevlerini yerine getirmelidir (Merrill, 1992b). Bunun için öğretim durumlarını belirleyen öğretim parametrelerinin dikkate alınması gerekmektedir. Öğretim tasarımıında kullanılan bütün etkinlik grupları (bileşen, genelleme, ilişkilendirme), öğretilecek bilginin seçimi, sıralanması, etkileşimlerin yönetimi ve etkileşimlerin uygulamaya konulması gibi öğretim görevlerini yerine getirirler.

Bilginin Seçilmesi:

Bilginin seçilmesi, öğretimin uygulanması sırasında bilgi tabanında bulunan bilgilerden o anda hangisinin kullanılacağıнын tespit edilmesidir. Her bir öğretim modülü, değişik öğretim olaylarını, konulara ait bölümleri ve konunun uygulama adımları gibi bilgi bileşenlerini içermektedir. Bu bilgi bileşenleri, kaynak bilgi tabanında bulunan çeşitli çoklu ortam araçları ile öğrenene öğretim etkinlikleri içinde sunulurlar. Öğretimin uygulanmasında bilginin seçiminden üç aşamadan geçilir:

a) Bilginin Parçalara Ayrılması : Öğrenen aynı anda sınırlı miktarda bilgiyi işleyebilme kapasitesine sahiptir. Bilgi parçalara ayrılırken işleyen bellekle ilgili 7+2 kuralı dikkate alınmalıdır. Böylece etkinlikte kullanılacak bilgiler zihinsel olarak işlenebilmeleri için uygun büyüklüklere ayrılmış olacaktır.

b) Bilginin Gösterimi: Kaynak bilgi tabanında değişik çoklu ortam araçlarıyla hazırlanmış bilgi kaynakları mevcuttur. Öğretimi yapılacak bilgiye ait gösterimler seçilerek etkinlik gruplarında kullanılmak üzere uygulamaya konulur.

c) Bilginin Kapsamının Genişletilmesi : Öğretimi yapılacak bilgiler asıl ve yardımcı bilgi olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Öğretim tasarımıında öncelikle asıl bilgiler üzerinde durulur. Yardımcı bilgiler asıl bilgiyle ilişkili, öğrenmeye yardımcı

olan, öğretilecek bilginin çerçevesini belirleyen bilgilerdir. Tasarımda bu tür yardımcı bilgiler eklenerek öğretimin kapsamı genişletilebilir.

Bilginin Sıralanması:

Bilginin hangi sırayla öğrenene sunulacağını tespit eder. Etkinliklerde sunulacak bilginin kapsamı geniş ise uygun büyüklükteki parçalara ayrılarak sunulur. Aynı zamanda bilginin sunum sırasını etkileşimlerdeki öğretim durumları ile öğretim parametreleri belirler. Bilginin sıralamasında iki tür strateji kullanılmaktadır :

a) Öğrenenin yönlendirilmesi: Bilginin sunumunda izlenecek yollar öğretim tasarımcısı tarafından önceden belirlenmiştir. Bu stratejide öğretim sistem tarafından bilginin sunumu için izlenecek yollar seçilerek öğrenen yönlendirilir.

b) Öğrenene Rehberlik: Bu yöntemde, öğrenenin yeterli bilgi seviyesine ne zaman ulaşacağı ve sonraki bilginin öğretimine ne zaman geçileceğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Öğretim, öğrenenin kontrolü altında gerçekleşiyorsa, öğrenene öğretimi yönlendirebilmesi için değişik seçenekler sunulur.

Etkileşimlerin Yönetimi:

Etkileşimlerin yönetimi, seçilen ve sunum için sıralanan bilgiler ile öğrenenin ne tür etkileşimlerde bulunacağını belirlemesidir. Bu işlem çeşitli öğretim stratejilerinin kullanımını gerektirmektedir. Tasarlanan etkinlik gruplarında etkileşim modu olarak tanımlanan, bilginin sunumu, alıştırmaya ve değerlendirme etkinliklerine yer verilir. Konunun bilgi seviyesinde öğretiminden uzman seviyesindeki öğretim biçimine göre kullanılabilecek farklı öğretim stratejileri vardır. Etkileşimlerin tasarımında iki strateji kullanılabilir. Bunlar :

a) Etkileşimlerde Önceliklerin Belirlenmesi: Her bir etkinlik grubu öğretim ihtiyacına göre çeşitli etkileşim modunu içermektedir. Burada hangisine öncelik verileceğini öğrenenin özellikleri ve bilgi seviyesi belirler.

b) Öğrenmenin Yönlendirilmesi: Öğrenmede önemli olan öğrenenin bilgiyi özümseyerek içselleştirmesidir. Bu stratejide, hangi öğretim modunun hangi sırada ve şekilde uygulanacağı tespit edilir ve öğrenen öğretim sırasında önceden belirlenen etkinliklere yönlendirilir.

Etkileşimlerin Uygulanması:

Burada her etkileşim modunun (bilginin sunumu, alıştırmaya ve değerlendirme) kendi sorumluluklarını nasıl yerine getireceği belirlenir. Etkileşimlerde bilginin

sunum biçimi, öğrenenin verebileceği tepkiler ve sunulacak geribildirimler kesinleştirilir. Öğrenenin özelliklerine göre öğretimin nasıl uyarlanacağına karar verilir. Etkileşimlerin uygulamaya sokulmasında dört aşama izlenir :

a) Konunun Genel Çerçevesinin Verilmesi: Öğretilecek konu hakkında genel bir fikir verilir. Öğrenenin büyük resmi görebilmesi ve detaylı bir etkileşime girmeden konu hakkında bilgi edinmesi sağlanır.

b) Bilginin Sunulması: Bu aşamada, öğrenen ile öğretim sistemi arasında karşılıklı olarak yoğun bir etkileşime yer verilir. Öğrenen bu aşamada aktif olup temel amaç konu hakkında gerekli bilginin sunulmasıdır.

c) Alıştırmalar: Alıştırmalar bilginin kalıcılığını artırır. Aynı zamanda öğrenene bilgiyi genelleme, detaylandırma ve ekleme imkânını vererek yeni becerilerin kazanılmasını sağlar.

d) Değerlendirme: Değerlendirme süreci öğretimin sonunda öğrenenin bilgiyi ne kadar özümseyerek içselleştirdiğini gösterir. Öğrenenin bilgiyi ne kadar hatırladığını, kullanabildiğini ve uygulayabildiğinin bilgisini verir.

BÖLÜM III

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve kullanılan veri toplama araçları, araştırmada kullanılan öğretim materyallerinin hazırlanması, deneysel çalışmanın uygulanması ve elde edilen verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışma, bilgisayar programlama dersinin öğretiminde ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımının öğrencilerin akademik başarısına olan etkisini incelemek amacıyla deneysel araştırma deseni çerçevesinde yürütülmüştür.

Araştırma deseninin bağımsız değişkenlerinden birisini *bilgisayar destekli öğretim yöntemi*, ikinci bağımsız değişkenini *bilgisayar destekli alıştırma yöntemi* oluşturmuştur. Birinci bağımsız değişken olan bilgisayar destekli öğretim yönteminin iki alt düzeyi bulunmaktadır. Bu düzeyler, “ÖEK'na göre tasarlanan” bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile “geleneksel” bilgisayar destekli öğretim yöntemidir. İkinci bağımsız değişkenin alt düzeylerini “öğrenme stillerine göre uyarlanabilen” bilgisayar destekli alıştırma yöntemi ile “geleneksel” bilgisayar destekli alıştırma yöntemi oluşturmuştur.

Çalışma dört deney grubu ile gerçekleştirilmiştir. birinci grup ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımını, ikinci grup ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile geleneksel alıştırma yazılımını, üçüncü grup geleneksel öğretim ve alıştırma yazılımlarını, dördüncü grup ise geleneksel öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine göre

uyarlanabilen alıştırma yazılımını kullanmıştır. Akademik başarı yirmi soruluk çoktan seçmeli bir test ile ölçülmüş ve bilgisayar programlamasıyla ilgili bilgilerinin bulunmamasından dolayı çalışmaya katılan öğrencilere öntest uygulanmamıştır. Araştırma modelinin simgesel görünümü Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü

Gruplar	BDÖ Yöntemi	BDA Yöntemi	Başarı Testi
Grup 1	ÖEKÖ	ÖSA	X
Grup 2	ÖEKÖ	GA	X
Grup 3	GÖ	GA	X
Grup 4	GÖ	ÖSA	X

ÖEKÖ : Öğretim etkinlikleri kuramına göre tasarlanan bilgisayar destekli öğretim.

ÖSA : Öğrenme stillerine uyarlanabilen bilgisayar destekli alıştırma.

GÖ : Geleneksel bilgisayar destekli öğretim.

GA : Geleneksel bilgisayar destekli alıştırma.

Araştırmanın alt amaçları doğrultusunda istatistiksel çözümlemeler parametrik olmayan yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar incelenirken; iki grubun karşılaştırılmasında “Mann Whitney U-Testi”, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis” varyans analiz yöntemi kullanılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini Kara Harp Okulu birinci sınıfında okuyan 717 öğrenci oluşturmuştur. Örneklem seçimi için 4 şube, öğrencilerin ders işledikleri 24 şube arasından rastgele seçilmiştir. Belirlenen 4 şubedeki öğrencilerin, planlama ve idari

faktörlerden dolayı farklı gruplara ayrılmasına imkan olmamıştır. Ancak her şubede uygulanacak bilgisayar destekli öğretim ve alıştırma yöntemi rastgele belirlenmiştir. Öğrenciler kendi grupları için belirlenen farklı öğretim ve alıştırma yazılımlarının bütünleştirilmesinden oluşan “bilgisayar destekli öğretim sistemlerini” kullanmışlardır.

Çalışmaya, yaşları 18-20 arasında değişen 152 öğrenci katılmıştır. Her deney grubuna 38 öğrenci yansız olarak atanmıştır. Üç haftalık çalışmaya düzenli olarak katılamayan ve etkinlikleri tamamlayamayan 19 öğrenci değerlendirmeye alınmamakla birlikte derse devam etmelerine izin verilmiştir. Birinci grupta 31, ikinci grupta 38, üçüncü grupta 30 ve dördüncü grupta 34 öğrenci olmak üzere toplam 133 öğrenci çalışmayı tamamlayabilmiştir. Homojenliği sağlamak amacıyla lise kaynağı ve cinsiyet kriterleri dikkate alınmış ve 3 bayan öğrenciye ait veriler çıkarılarak istatistiksel çözümler 130 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Uygulamaya katılan öğrenciler Bilgisayar Programlama Dersiyle ilk defa karşılaşırken aynı zamanda bir dersin öğrenimini de ilk kez bilgisayar destekli öğretim ortamında gerçekleştirmişlerdir. Çalışma öncesinde geliştirilen öğretim ve alıştırma yazılımları hakkında eğitim verilmiş ve iki ders saati süresince deneme uygulaması yapılmıştır.

3.3 Verilerin Toplanması

Bu bölümde, araştırmada kullanılan öğretim ve alıştırma yazılımları ile bunların nasıl geliştirildikleri, deneysel uygulamanın nasıl yapıldığı ve kullanılan ölçme araçları hakkındaki bilgiler sunulmuştur.

3.3.1 ÖEK'na Göre Öğretimin Tasarımı

Bilgisayar programlama dersinin kontrol deyimleri ünitesinin ÖEK'na göre gerçekleştirilen öğretim tasarımında aşağıdaki tasarım adımları izlenmiştir :

(1) Öğretim Amaçlarının Belirlenmesi

Kontrol deyimleri ünitesine ait öğretim amaçları ve davranışlar, D harfiyle kodlanarak aşağıda gösterilmiştir:

D-1 : Kontrol deyimlerine neden ihtiyaç duyulduğunu bilir ve ifade eder.

D-2 : Kontrol deyimlerini kullanım amaç ve biçimlerine göre sınıflar.

D-3 : IF THEN ve IF THEN ELSE kontrol deyimlerinin yapılarını ve diğer deyimlerden farkını açıklar.

D-4 : IF THEN ELSE deyimini ile oluşturulmuş program parçacıklarının sonuçlarını gözleyerek belirler.

D-5 : IF THEN ELSE deyimini derleyici hatası olmadan kullanır ve değişik konularla ilgili problemleri geliştirdiği program parçacıkları ile çözer.

D-6 : CASE OF END deyiminin yapısını ve IF THEN ELSE deyiminden olan farkını açıklar.

D-7 : CASE OF END deyimini ile oluşturulmuş program parçacıklarının sonuçlarını gözleyerek belirler.

D-8 : CASE OF END deyimini derleyici hatası olmadan kullanır ve değişik konularla ilgili problemleri geliştirdiği program parçacıkları ile çözer.

(2) Dersin Öğretim Amaçlarıyla İlgili Kavramların Belirlenmesi

Dersin bir döneminde işlenecek konularla ilgili kavramlar listesi Tablo-10'da gösterilmiştir:

Tablo 10. Kavramlar Listesi

Kod No.	Kavramın Tanımı	Kod No.	Kavramın Tanımı
K-1	Program Yapısı ve Bloğu	K-18	Veri Biçimlendirme (Formating)
K-2	Program Başlığı	K-19	Program Akışını Yönlendirme
K-3	Tanımlama Bloğu	K-20	Karar Verme İşlemi
K-4	İcra Bloğu	K-21	Seçme İşlemi
K-5	Değişken / Veri tipi	K-22	Kontrol Deyimleri
K-6	Program Yazım Kuralları	K-23	Tekli Seçim
K-7	Program Hatası	K-24	IF THEN Kontrol Deyimi
K-8	Sözdizim (Syntax) Hatası	K-25	Mantıksal İfadeler
K-9	İşletim Zamanı (Runtime) Hatası	K-26	Birleşik Deyim
K-10	Mantıksal Hata	K-27	Çoklu Seçim
K-11	İşlemciler	K-28	IF THEN ELSE Kontrol Deyimi
K-12	Aritmetik İşlemci	K-29	CASE OF END Kontrol Deyimi
K-13	İlişkisel İşlemci	K-30	Seçim Kümesi ve Değer Listesi
K-14	Mantıksal İşlemci	K-31	Program Çıktısı / Sonucu
K-15	Deyimler	K-32	İççe kullanılan IF THEN / IF THEN ELSE deyimleri
K-16	Atama Deyimi	K-33	İççe kullanılan CASE OF END deyimleri
K-17	Girdi / Çıktı Deyimi	K-34	İççe kullanılan IF THEN ve CASE OF END deyimleri

(3) Dersin Öğretim Amaçlarıyla İlgili Bilgi Nesnelerinin Belirlenmesi

Ders ve üniteye ait kavram listesi oluşturulduktan sonra kavramlar ve bilgi nesneleri arasında kavramsal ilişkiler kurulmuş ve bilgi tabanına kaydedilmiştir (Bkz. Tablo 11).

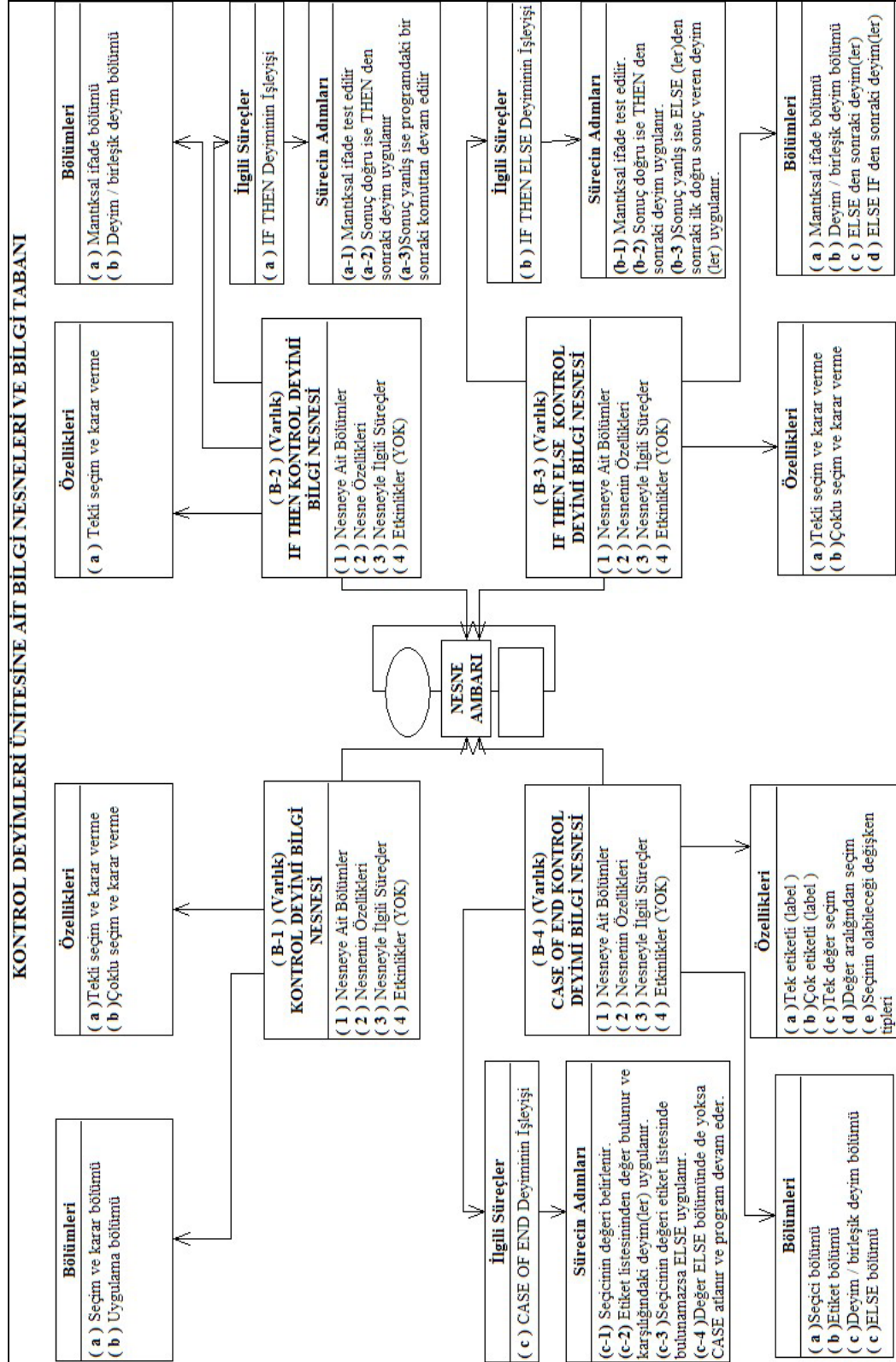
Tablo 11. Bilgi Nesneleri ve İlişkili Olduğu Kavramlar

Nesne No	Bilgi Nesnesinin Tanımı	İlişkili Olduğu Kavramlar
B-1	Program Yapısı Bilgi Nesnesi	K-1, K-2, K-3, K-4
B-2	Değişken (Variable) Bilgi Nesnesi	K-5
B-3	Program Hatası Bilgi Nesnesi	K-6, K-7, K-8, K-9, K-10
B-4	Operatörler Bilgi Nesnesi	K-11, K-12, K-13, K-14
B-5	Deyimler Bilgi Nesnesi	K-15, K-16, K-17, K-22
B-6	Atama Deyimi Bilgi Nesnesi	K-16
B-7	Girdi/Çıktı Deyimi Bilgi Nesnesi	K-17
B-8	Veri Biçimlendirme Bilgi Nesnesi	K-18
B-9	Program Yönlendirme Bilgi Nesnesi	K-19
B-10	Karar Verme Bilgi Nesnesi	K-20
B-11	Seçme İşlemi Bilgi Nesnesi	K-21, K-23, K-27
B-12	Kontrol Deyimleri Bilgi Nesnesi	K-22, K-24, K-28, K-29
B-13	Mantıksal İfadeler Bilgi Nesnesi	K-25
B-14	IF THEN Kontrol Deyimi Bilgi Nesnesi	K-21, K-23, K-24, K-25
B-15	IF THEN ELSE Kontrol Deyimi Bilgi Nesnesi	K-26, K-27, K-28
B-16	CASE OF END Kontrol Deyimi Bilgi Nesnesi	K-26, K-27, K-29
B-17	Program Çıktısı / Sonucu Bilgi Nesnesi	K-31

(4) Bilgi Nesnelerinin Yapılandırılması ve Bilgi Tabanının Oluşturulması

Bilgi nesneleri oluşturulduktan sonra Şekil 13'teki gibi bilgi tabanında yapılandırılmıştır.

Şekil 13. Kontrol Deyimleri Bilgi Nesnelerinin Bilgi Tabanında Gösterimi



(5) Bilgi Nesnelerinin Sunumlarının Sıralanması

Bilgi nesneleri yapılandırıldıktan sonra sunum için sıralanmıştır. Öğretimin tasarımında sıralama yaparken aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır :

a) Kontrol deyimleri ile ilgili bilgi nesneleri aralarındaki ilişkiler bilgi tabanında tanımlanmıştır.

b) Bilgi nesnelerinin yapısal ve işlevsel özellikleri dikkate alınarak bilgiler ekranda öğrenenin zihinsel olarak işleyebileceği uygun büyüklükteki parçalara ayrılmıştır.

c) Bilgi nesnelerinin sunumu planlanırken önce yapısal özelliklerinin gösterimi, daha sonra varlığın işlevsel ve kullanım özelliklerinin gösterimine öncelik verilmiştir.

d) Bilgi nesneleri ve onlara ait bileşenlerin nasıl sunulacağı ve izlenecek yollar belirlenmiştir. Bu yollar öğretim algoritmasının omurgasını oluşturmuş, bilgisayar destekli öğretim sistemi, konunun öğretiminde öğretim parametrelerine göre bu yolları (path) takip etmiştir. Öğrenenlerin bilgisayar programlama ile ilgili kavramlarla ilk defa karşılaşmalarından dolayı öğretimde bilgi ve etkinliklerin sunumunun kontrolünü ve yönetimini öğretim sisteminin kendisi gerçekleştirmiştir.

(6) Etkinlik Gruplarının (Transaction) Belirlenmesi

Öğretim amaçları, öğrenenin özellikleri, bilgi nesneleri arasındaki ilişkiler dikkate alındığında, aşağıdaki etkinlik grupları öğretim tasarımında kullanılmıştır:

a) Bileşen Etkinlik Grupları :

“Tanımlama”, “Uygulama” ve “Yorumlama” etkinlik grupları bilgi nesnelerinin öğretimi için tasarlanmıştır.

b) Genelleme Etkinlik Grupları :

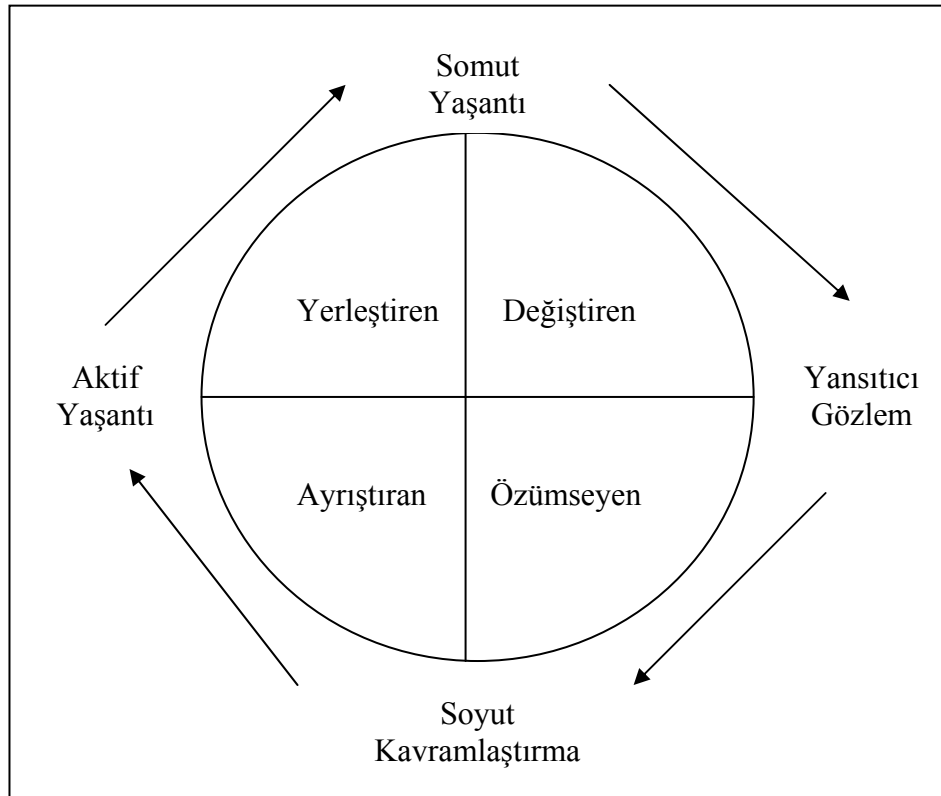
“Karar Verme” etkinlik grubu tasarlanmıştır.

(7) Etkinlik Gruplarının Sıralanması ve Tasarımı

Araştırmaya katılan öğrenenlerin konuyla ilgili ön bilgi düzeylerinin düşük olmasından dolayı etkinlik gruplarının sıralanması ve düzenlenmesinde, Tablo 8’deki ölçütler dikkate alınmıştır. Buna göre etkinlik gruplarının tasarımında “Bütünleştirme” (Integrate) stratejisi kullanılmıştır. Etkinlik grupları, etkileşim modu

olarak ifade edilen bilginin sunumu, alıştırma ve değerlendirme gibi etkinlikleri bağımsız olarak uygulamamıştır. Öncelikle bütün etkinlik gruplarındaki bilgi nesnelerine ait bilgiler sunulmuş, daha sonra alıştırma etkinliklerine yer verilmiştir. Dersin sonunda tanımlama, uygulama ve yorumlama ile ilgili etkinlikler gerçekleştirildikten sonra konuyla ilgili en az bir alıştırma soru grubu sunulmuştur. Alıştırmaların sonunda öğrencinin başarı durumu geribildirim olarak verilmiştir.

Şekil 14. Kolb'un Yaşantısal Öğrenme Modeli



(Kaynak : Kolb, 1985)

Her bir konu ve onunla ilgili bilgi nesnelerinin sunumunda kullanılan etkinlik gruplarının düzenlenmesi ve sıralanması yukarıda Şekil 14'te gösterildiği gibi Kolb'un yaşantısal öğrenme modeline göre tasarlanmıştır. Somut yaşantı öğrenme yeteneğinde öğretimi yapılan bilgi ile ilgili genel bir çerçeve verilmiştir. Yansıtıcı öğrenme yeteneğinde, "Tanımlama" ve "Uygulama" etkinlik grupları kullanılarak öğretimi yapılan kontrol deyimleri konusuyla ilgili bilgi nesnelerinin yapıları,

özellikleri ve uygulama adımları çeşitli etkinliklerle öğrenene sunulmuştur. Soyut kavramlaştırma öğrenme yeteneğinde, “Karar Verme” etkinlik grubuna yer verilerek öğrenenin gözlemlediği bilgiyi özümseyerek uygun zihinsel modelleri oluşturması hedeflenmiştir. Aktif yaşantı yeteneğindeki etkileşimlerin tasarımında ise “Uygulama” ve “Yorumlama” etkinlik grupları kullanılmıştır.

(8) Bilgi Nesneleri ve Etkinlik Gruplarına Ait Etkinlik Tablolarının Oluşturulması

Öğretim amaçları ve konuyla ilgili bilgi nesneleri dikkate alınarak öğretim tasarımında kullanılan etkinlik grupları, “IF THEN ELSE” ve “CASE OF END” konu başlıkları altında toplanmıştır. Öğrenenlerin bilgisayar programlama konusunu ilk kez görmeleri ve konu alanına yabancı olmalarından dolayı etkinlik gruplarının tasarımında “*Bütünleştirme*”(integrate) stratejisi kullanılmıştır. Bilgi tabanında bulunan bilgi nesnelerinin öğretime yönelik tasarlanan etkinlik grupları ve bunlara ait etkinlik tabloları aşağıda gösterilmiştir :

Bilgi Nesnesi : IF THEN / ELSE Kontrol Deyimi

(a) Tanımlama Etkinlik Grubu

IF THEN / ELSE bilgi nesnesini oluşturan bilgi bileşenleri Tablo 12’deki tanımlamalar doğrultusunda tasarlanmıştır. Varlığın fiziksel ve fonksiyonel yapısı öğrenene çeşitli gösterimlerle sunulmuştur. Bilgi nesnesinin tanımı ile birlikte öğretim tasarımında kullanılan öğretim parametreleri ve oluşturulan etkinlik tabloları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 12. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesi ve Tanımı

Bilgi Nesnesi		Açıklamalar
Varlık : IF THEN ELSE		Program akışını programın çeşitli yerlerine yönlendiren ve karar verme işlemini gerçekleştiren bir deyimdir.
Varlığın Bölümleri		Açıklamalar
1	Mantıksal İfade Bölümü	Boolean bir değişken veya mantıksal bir ifade kullanılmalıdır. İfadenin sonucu boolean bir değer (true veya false) olmalıdır.
2	Deyim / Bileşik Deyim Bölümü	Bu bölüm THEN özel amaçlı sözcüğünden sonra gelir ve burada bir veya birden fazla deyim kullanılabilir.
3	ELSE Bölümü	IF THEN deyiminde ELSE deyiminin kullanımı zorunlu değildir. Kullanıldığında mantıksal ifade bölümü FALSE bir değer olursa ELSE sözcüğünden sonraki deyim(ler) uygulanır.
Varlığın Özellikleri		Açıklamalar
1	Programı Yönlendirme	İhtiyaca göre programın akışını farklı bloklara yönlendirir.
2	Karar Verme	Değişik durum veya değerlere göre programın akışı sırasında karar verme durumu gerektiğinde kullanılır.
3	Basit Mantıksal İfade	Program ihtiyacına göre mantıksal ifade bölümü, bir operatörden oluşan basit bir ifade olabilir.
4	Bir Deyimin İcrası	THEN sözcüğünden sonra bir deyim kullanılabilir.
5	Karmaşık Mantıksal İfade	Program ihtiyacına göre mantıksal ifade bölümü, birden fazla işlemciden oluşan karmaşık bir ifade biçiminde olabilir.
6	Bileşik Deyimin Gerçekleştirilmesi	THEN veya ELSE sözcüğünden sonra birçok deyimden oluşan bir bileşik deyim bloğu kullanılabilir.
7	İç içe Kullanım	Program ihtiyacına göre THEN veya ELSE sözcüğünden sonra yine bir IF THEN ELSE deyimi kullanılabilir.

IF THEN/ELSE bilgi nesnesine ait öğretim etkinlik ortamının bileşenlerinden birisini oluşturan öğretim parametreleri Tablo 13'te gösterilmiştir. Tablo 13'te görüldüğü gibi ÖEK'na göre gerçekleştirilen öğretim tasarımı, temel

öğretim parametrelerini bilgi nesnesinin görünümü ve sunumu ile ilgili öğretim ortam değişkenleri oluşturmaktadır.

Tablo 13. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesinin Öğretim Parametreleri

IF THEN ELSE Bilgi Nesnesinin Görünümüyle İlgili Parametreler		Açıklamalar	
1	Varlığın Görünüm Biçimi	Bilgi tabanında bilginin kaynak veritabanındaki görünümüyle ilgili bilgiler girilmiştir. Bilgi nesnesinin sunumunda metin ve resim ortam görüntüleri kullanılacaktır. Program akış diyagramlarında “flash” uygulamalarına yer verilecektir.	
2	Varlığın Ekranda Yerleşimi	Ekranın üst orta bölümünden başlayarak bilgi nesnesinin metin, resim ve animasyon şeklindeki görüntüleri yerleştirilecektir. Varlığın bölüm ve özellikleriyle ilgili bilgiler metin kutuları içerisinde ve detay bilgileri açılan pencere içerisinde sunulacaktır.	
3	Varlıkla İlgili Tanımlamalar	Varlığın bölüm ve özellikleri ile ilgili tanımlamalara sunumla ilgili bölümlerde, ekranın sol ve sağ üst kısımlarında yer verilecektir. Amaç zihinsel modelin oluşumuna ve kalıcılığın artmasına katkıda bulunmaktadır.	
Bilgi Nesnesinin Sunumuyla İlgili Parametreler		Açıklamalar	
1	Varlığa Ait Bölümlerin Gösterim Biçimi	Varlığa ait bölüm ve kısımların sunum sırası oluşturulacak ve bu sıra öğretim algoritmasının tasarımında kullanılacaktır. Nesnenin işlemler özellikleri ayrı ekranlarda sunulacaktır.	
2	Varlıkla İlgili Bileşenlerin Sunum Sırası		
	2.1	IF THEN / ELSE deyiminin tanımlanması	Öncelikle bilgi nesnesinin yapısal ve fonksiyonel tanımlaması yapılacaktır.
	2.2	IF THEN / ELSE deyiminin bölümlerinin sunulması	Nesneyi oluşturan bölümler ayrıntılı açıklanacak ve bölüm özellikleri sunulacaktır.
	2.3	IF THEN / ELSE deyiminin özelliklerinin sunulması	Nesnenin genel özellikleri tekrar özetlenerek sunulacaktır.

	2.4	IF THEN / ELSE deyiminin program parçacıkları içinde kullanımının gösterimi	IF THEN / ELSE bilgi nesnesinin kullanım biçimi, öncelikle program parçacıkları içerisinde kullanılarak gösterilecektir.
	2.5	IF THEN / ELSE deyiminin program içerisinde kullanımının gösterimi	IF THEN / ELSE bilgi nesnesinin kullanım biçimi, değişik problemlerin çözümünde bir Pascal programı içerisinde kullanılarak gösterilecektir.
3	Sunumun Kontrolü		Varlıkla ilgili bileşenlerin sunum sıralaması ve kontrolü önceden tasarlanarak öğrenene sadece mörden konuyu seçme yetkisi verilecektir.

IF THEN/ELSE bilgi nesnesinin öğretim etkinlik ortamını oluşturan etkinlik gruplarından Tanımlama Etkinlik Grubu'na ait etkinlik tablosu Tablo 14'te gösterilmiştir. Bu etkinlik tablosunda bilginin nasıl anlatılacağı, sunulacağı ve öğrenenlerin öğretim yazılımında yapacağı etkinlikler belirtilmiştir.

Tablo 14. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesine Ait Tanımlama Etkinlik Grubu

1	Anlatım		Açıklamalar
	1.1	Varlığın kendisinin anlatımı	Varlığın (IF THEN / ELSE) kendisi ile ilgili bilgi genel çerçevede verilerek kullanılış amacı belirtilecektir.
	1.2	Varlığın yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin anlatımı	Varlığın (IF THEN/ELSE) yapısal ve fonksiyonel özellikleri hakkında bilgi sunulacaktır.
	1.3	Varlığa ait bölümler ve bileşenlerinin anlatımı	Varlığa (IF THEN / ELSE) ait bölümlerin nesne içindeki yeri, görünüşleri ve fonksiyonları hakkında bilgi sunulacaktır.
2	Gösterim		Açıklamalar
	2.1	Varlığın kendisinin gösterimi	Varlığın(IF THEN / ELSE) kendisi ve genel yapısı resim ve açıklamalar metin kutuları içerisinde gösterilecektir.
	2.2	Varlığın yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin gösterimi	Varlığın(IF THEN / ELSE) fonksiyonel özellikleri, akış diyagramları, resim ve açıklamalı metin kutuları kullanılarak gösterilecektir.

	2.3	Varlığa ait bölümler ve bileşenlerinin gösterimi	Varlığa ait bölümler hakkında bilgi sunulurken ekranın sol üst köşesinde bölümler metin kutusu içerisinde gösterilecek, detaylı bilgiler açılan pencerelerde verilecektir.
3	Uygulama		Açıklamalar
	3.1	Varlığın(IF THEN / ELSE) ve bölümlerinin tanımlanması	Öğrenenden varlığın (IF THEN / ELSE) ve ona ait bölümleri ekran üzerinde göstererek tanımlaması istenecektir.
	3.2	Varlığın(IF THEN / ELSE) özelliklerinin tanımlanması	Öğrenenden varlığın (IF THEN/ELSE) kendisine ait özellikleri ekran üzerinde göstererek tanımlaması istenecektir.
	3.3	Açıklama / Hatırlatma	Öğrenene varlık (IF THEN/ELSE) hakkında bilgi sunulurken ekranın sol ve sağ üst kısımlarına yerleştirilen metin kutuları, açılan açıklama pencereleri ile bölüm ve özellikler hakkında açıklamalarda hatırlatmalarda bulunulacaktır.

(b) Uygulama Etkinlik Grubu

Tablo 15’de gösterilen etkinlik tablosunda, öğrenenin içinde yer alacağı IF THEN/ELSE bilgi nesnesinin Uygulama Etkinlik Grubu’na ait etkinliklere yer verilmiştir. Tablo 15’in *anlatım* ve *gösterim* bölümlerinde bilgi seviyesindeki etkinlikler, *uygulama* bölümünde ise bilgi nesnesinin kullanımına yönelik etkinlikler gösterilmiştir.

Tablo 15. IF THEN/ELSE Bilgi Nesnesine Ait Uygulama Etkinlik Grubu

1	Anlatım		Açıklamalar
	1.1	Varlığın(IF THEN) uygulama adımlarının anlatımı	Ekranda varlığın çalışma mantığı ve uygulama adımları algoritmik yapıda anlatılacaktır.
	1.2	Varlığın(IF THEN ELSE) uygulama adımlarının anlatımı	Ekranda varlığın çalışma mantığı ve uygulama adımları algoritmik yapıda anlatılacaktır.
	1.3	İç içe kullanılan IF THEN / ELSE yapılarının anlatımı	Ekranda iç içe kullanılan yapılar ile IF ve ELSE arasındaki eşleştirme kuralları anlatılacaktır.

2	Gösterim		Açıklamalar
	2.1	Varlığın(IF THEN ELSE) değişik gösterimleri	Farklı problemlerin çözümünde kullanılan IF THEN ELSE yapıları program içerisinde gösterilecektir.
3	Uygulama		Açıklamalar
	3.1	Varlığın(IF THEN), problem çözümünde kullanımı	Öğrenen, Pascal editörünü kullanarak ekrandan girilen bir sayının tek veya çift sayı olup olmadığını bulan bir program hazırlayacaktır.
	3.2	Varlığın(IF THEN ELSE), problem çözümünde kullanımı	Öğrenen, Pascal editörünü kullanarak ekrandan girilen negatif veya pozitif bir sayının tek veya çift sayı olup olmadığını bulan bir program hazırlayacaktır.
	3.3	İç içe kullanılan IF THEN ELSE yapılarının problem çözümünde kullanılması	Öğrenen, ekrandan girilen bir derse ait sınav notlarını kullanarak başarı harfine çeviren bir programı, Pascal editörünü kullanarak hazırlayacaktır.

(c) Yorumlama Etkinlik Grubu

Tablo 16’da gösterilen etkinlik tablosunda, öğrenenin içinde yer alacağı IF THEN/ELSE bilgi nesnesinin Yorumlama Etkinlik Grubu’ndaki etkinliklere yer verilmiştir. Tablo 16’nın *anlatım* ve *gösterim* bölümlerinde, nesneye ait süreçler ile onlara ait uygulama adımları gösterilmiştir. Tablonun *uygulama* bölümünde, bilgi nesnesinin kullanıldığı etkinliklerdeki süreçler ile program sonuçlarının tahminini gerektiren etkinliklere yer verilmiştir.

Tablo 16. IF THEN/ ELSE Bilgi Nesnesine Ait Yorumlama Etkinlik Grubu

1	Anlatım		Açıklamalar
	1.1	Varlığın (IF THEN) çalışma mantığının anlatımı	Varlığın (IF THEN ELSE) çalışma mantığı konuyla ilgili tanımlamalar anlatılarak hatırlatılacaktır.
2	Gösterim		Açıklamalar
	2.1	Varlığın (IF THEN ELSE) deyiminin kullanımı ve program çıktısı	Varlığın (IF THEN ELSE) kullanıldığı örnek programlar ve çıktıları öğrenene gösterilecektir.
	2.2	Akış diyagramları ile gösterimler	Varlığın (IF THEN ELSE) uygulama adımlarında akış diyagramı kullanılacaktır.

	2.3	“Flash” animasyonları ile gösterimler	Varlığın (IF THEN ELSE) kullanım biçimleri “Flash” canlandırmalarıyla gösterilecektir.
3	Uygulama		Açıklamalar
	3.1	Program sonuç ve çıktıların tahmini	Öğrenenden, varlığın (IF THEN ELSE) içinde kullanıldığı program sonuçlarını tahmin etmesi istenecektir.
	3.2	Farklı değişken tipi ve değerlerin kullanılması	Öğrenenden, farklı değişken tipi ve değerlerin kullanıldığı program sonuçlarını tahmin etmesi istenecektir.
	3.3	Farklı program çıktıların sunulması	Öğrenene değişik program çıktıları sunularak, bu sonuçlara neden olabilecek program girdilerinin neler olabileceğini tahmin etmesi istenecektir.

Bilgi Nesnesi : CASE OF END Kontrol Deyimi

(a) Tanımlama Etkinlik Grubu

CASE OF END bilgi nesnesini oluşturan varlık ve ilgili tanımlar öğretilecektir. Varlığın fiziksel ve fonksiyonel yapısı öğrenene çeşitli gösterimlerle sunulmuştur. Bilgi nesnesinin tanımı ile birlikte öğretim tasarımında kullanılan öğretim parametreleri ve oluşturulan etkinlik tabloları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 17. CASE OF END Bilgi Nesnesi ve Tanımı

Bilgi Nesnesi		Açıklamalar
Varlık : CASE OF END		Program akışını yönlendiren, değerler listesine göre karar verme işlemini gerçekleştiren bir deyimdir.
Varlığın Bölümleri		Açıklamalar
1	Seçici (CASE...OF) Bölümü	Etiket listelerinde aranacak değer seçiciye atanır.
2	Etiket Listesi Bölümü	Seçiciye atanan değer etiket listesinde aranır. Değer bulunduğunda karşısındaki deyim(ler) uygulanır.
3	ELSE Bölümü	Kullanımı isteğe bağlıdır. Seçicideki değer etiket listelerinde bulunamadığı zaman ELSE özel amaçlı sözcüğünden sonra gelen deyim(ler) uygulanır.

Varlığın Özellikleri		Açıklamalar
1	Programı Yönlendirme	İhtiyaca göre programın akışını farklı bloklara yönlendirir.
2	Karar Verme	Programın akışı sırasında değişik değerlere göre karar verme işlemi gerektiğinde kullanılır.
3	Basit Mantıksal İfade	CASE OF END deyiminde seçicinin tipi boolean olabilir, basit mantıksal ifade kullanılabilir.
4	Bir Deyimin Çalışması	Etiket listelerinin karşısında bir deyim kullanılabilir.
5	Karmaşık Mantıksal İfade	CASE OF END deyiminde seçicide karmaşık mantıksal ifade kullanılabilir.
6	Bileşik Deyimin Çalışması	Etiket listelerinin karşısında bileşik deyim kullanılabilir.
7	İç içe Kullanım	Program ihtiyacına göre iç içe CASE OF END veya IF THEN ELSE deyimleri kullanılabilir.
8	Değer Listesinin Oluşumu	Değer listesindeki değerler virgül (,) veya iki nokta (..) ile girilebilir.
9	Seçicinin Veri Tipi	Seçicilerin veri tipleri Real ve String olamaz.

CASE OF END bilgi nesnesinin öğretim etkinlik ortamı bileşenlerinden olan öğretim parametreleri Tablo 18’de gösterilmiştir. ÖEK’na göre yapılan öğretim tasarımı, bu bilgi nesnesinin temel öğretim parametrelerini nesnenin görünümü ve sunumuyla ilgili öğretim ortamı değişkenleri oluşturmuştur.

Tablo 18. CASE OF END Bilgi Nesnesinin Öğretim Parametreleri

CASE OF END Bilgi Nesnesinin Görünümüyle İlgili Parametreler		Açıklamalar
1	Varlığın Görünüm Biçimi	Bilgi tabanında bilginin kaynak veritabanındaki görünümüyle ilgili bilgiler bulunmaktadır. CASE OF END bilgi nesnesinin sunumunda metin ve resim ortam görüntüleri kullanılacaktır.
2	Varlığın Ekranda Yerleşimi	Ekranın üst orta bölümünden başlayarak bilgi nesnesinin metin, resim ve animasyon şeklindeki görüntüleri yerleştirilecektir. Varlığın bölüm ve özellikleriyle ilgili

		bilgiler metin kutuları içerisinde, detay bilgileri ise açılan pencere içerisinde sunulacaktır.
3	Varlıkla İlgili Tanımlamalar	Varlığın bölüm ve özellikleri ile ilgili tanımlamalara sunumla ilgili bölümlerde, ekranın sol ve sağ üst kısımlarında yer verilecektir.
CASE OF END Bilgi Nesnesinin Sunumuyla İlgili Parametreler		Açıklamalar
1	Varlığa Ait Bölümlerin Gösterim Biçimi	Varlığa ait bölüm ve kısımların sunum sırası oluşturulmuş ve bu sıra öğretim algoritmasının tasarımında kullanılacaktır.
2	Varlıkla İlgili Bileşenlerin Sunum Sırası	Açıklamalar
2.1	CASE OF END deyiminin tanımlanması	Öncelikle bilgi nesnesinin yapısal ve fonksiyonel tanımlaması yapılacaktır.
2.2	CASE OF END deyiminin bölümlerinin sunulması	Nesneyi oluşturan bölümler ayrıntılı açıklanarak bölümlerin özellikleri sunulacaktır.
2.3	CASE OF END deyiminin özelliklerinin sunulması	Nesnenin genel özellikleri tekrar özetlenerek sunulacaktır.
2.4	CASE OF END deyiminin program parçacıkları içinde kullanımının gösterimi	CASE OF END bilgi nesnesinin kullanım biçimi, öncelikle program parçacıkları içerisinde kullanılarak gösterilecektir.
2.5	CASE OF END deyiminin program içerisinde kullanımının gösterimi	CASE OF END bilgi nesnesinin kullanım biçimi, değişik problemlerin çözümünde bir program içerisinde kullanılarak gösterilecektir.
3	Sunumun Kontrolü	Öğrenene konuyu seçme yetkisi sadece mönüden verilecektir.

CASE OF END bilgi nesnesinin öğretim etkinlik ortamını oluşturan etkinlik gruplarından birisi olan Tanımlama Etkinlik Grubu'na ait etkinlik tablosu Tablo 19'da verilmiştir. Bu etkinlik tablosunda nesneye ait bilgilerin nasıl anlatılacağı, sunulacağı ve öğrenenlerin öğretim yazılımında yapacağı etkinlikler belirtilmiştir.

Tablo 19. CASE OF END Bilgi Nesnesine Ait Tanımlama Etkinlik Grubu

1	Anlatım		Açıklamalar
	1.1	Varlığın kendisinin anlatımı	Varlığın (CASE OF END) kendisi ile ilgili bilgi genel çerçevede verilerek kullanılışı ve IF THEN ELSE deyiminden farkı belirtilecektir.
	1.2	Varlığın yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin anlatımı	Varlığın (CASE OF END) yapısal ve fonksiyonel özellikleri hakkında bilgi sunulacaktır.
	1.3	Varlığa ait bölümler ve bileşenlerinin anlatımı	Varlığa (CASE OF END) ait bölümlerin nesne içindeki yeri, görünüşleri ve fonksiyonları hakkında bilgi sunulacaktır.
2	Gösterim		Açıklamalar
	2.1	Varlığın kendisinin gösterimi	Varlığın (CASE OF END) kendisi ve genel yapısı resim, açıklamalar metin kutuları içerisinde gösterilecektir.
	2.2	Varlığın yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin gösterimi	Varlığın (CASE OF END) fonksiyonel özellikleri, akış diyagramları, resim ve açıklamalı metin kutuları kullanılarak gösterilecektir.
	2.3	Varlığa ait bölümler ve bileşenlerinin gösterimi	Varlığa ait bölümler hakkında bilgi sunulurken ekranın sol üst köşesinde nesneye ait bölümler metin kutusu içerisinde gösterilmiş, detaylı bilgi açılan pencerelerde verilecektir.
3	Uygulama		Açıklamalar
	3.1	Varlık (CASE OF END) ve bölümlerinin tanımlanması	Öğrenenden varlığın (CASE OF END) ve ona ait bölümleri ekran üzerinde göstererek tanımlaması istenecektir.
	3.2	Varlığın(CASE OF END) özelliklerinin tanımlanması	Öğrenenden varlığın (CASE OF END) ona ait özellikleri ekran üzerinde göstererek tanımlaması istenecektir.
	3.3	Açıklama ve Hatırlatma	Öğrenene varlık (CASE OF END) hakkında bilgi sunulurken ekranın sol ve sağ üst kısımlarına yerleştirilen metin kutuları ve açılan açıklama pencereleri ile bölüm ve özellikler hakkında açıklama ve hatırlatmalarda bulunulacaktır.

(b) Uygulama Etkinlik Grubu

CASE OF END bilgi nesnesinin Uygulama Etkinlik Grubu'na ait etkinlikler, Tablo 20'deki etkinlik tablosunda yer verilmiştir. Tablo 20'nin *anlatım* ve *gösterim* bölümlerinde bilgi seviyesindeki etkinlikler, *uygulama* bölümünde ise, bilgi nesnesinin kullanımına yönelik etkinlikler gösterilmiştir.

Tablo 20. CASE OF END Bilgi Nesnesine Ait Uygulama Etkinlik Grubu

1	Anlatım		Açıklamalar
	1.1	Varlığın (CASE OF END) uygulama adımlarının anlatımı	Varlığın çalışma mantığı ve uygulama adımları algoritmik yapıda anlatılacaktır.
	1.2	Varlığın(CASE OF END), ELSE ile birlikte uygulama adımlarının anlatımı	Varlığın çalışma mantığı ve uygulama adımları algoritmik yapıda anlatılacaktır.
	1.3	İç içe kullanılan CASE OF END ve IF THEN / ELSE yapılarının anlatımı	İç içe kullanılan kontrol deyimleri yapıları anlatılacaktır.
2	Gösterim		Açıklamalar
	2.1	Varlığın (CASE OF END) değişik gösterimleri	Farklı problemlerin çözümünde kullanılan CASE OF END yapıları program içerisinde gösterilecektir.
3	Uygulama		Açıklamalar
	3.1	Varlığın (CASE OF END), problem çözümünde kullanımı	Öğrenen, Pascal editörünü kullanarak ekrandan girilen +, -, / ve * karakterlerine göre aritmetik işlemler yapan bir program geliştirilecektir.
	3.2	İç içe kullanılan CASE OF END yapılarının ELSE ile birlikte problem çözümünde kullanılması	Öğrenen, ekrandan girilen bir derse ait sınav notlarını başarı harfine çeviren bir programı Pascal editörünü kullanarak hazırlayacaktır.

(c) Yorumlama Etkinlik Grubu

Tablo 21'de gösterilen etkinlik tablosunda, CASE OF END bilgi nesnesinin Yorumlama Etkinlik Grubu'ndaki etkinliklere yer verilmiştir. Tablo 21'nin *anlatım* ve *gösterim* bölümlerinde, nesneye ait süreçler ile onlara ait uygulama adımları

gösterilmiştir. Tablonun *uygulama* bölümünde, nesnesinin kullanıldığı etkinliklerdeki süreçler ile program sonuçlarının tahminini gerektiren etkinlikler belirtilmiştir.

Tablo 21. CASE OF END Bilgi Nesnesine Ait Yorumlama Etkinlik Grubu

1	Anlatım		Açıklamalar
	1.1	Varlığın (CASE OF END) çalışma mantığının anlatımı	Varlığın (CASE OF END) çalışma mantığı konuyla ilgili tanımlamalar anlatılarak hatırlatılacaktır.
2	Gösterim		Açıklamalar
	2.1	Varlığın (CASE OF END) deyiminin kullanımı ve program çıktısı	Varlığın (CASE OF END) kullanıldığı örnek programlar ve çıktıları öğrenene gösterilecektir.
	2.2	Akış diyagramları ile gösterimler	Varlığın (CASE OF END) uygulama adımları akış diyagramları ile gösterilecektir.
	2.3	“Flash” animasyonları ile gösterimler	Varlığın (CASE OF END) kullanım biçimleri “Flash” canlandırmasıyla gösterilecektir.
3	Uygulama		Açıklamalar
	3.1	Program sonuç ve çıktıların tahmini	Öğrenenden, varlığın (CASE OF END) içinde kullanıldığı program sonuçlarını tahmin etmesi istenecektir.
	3.2	Farklı değişken tipi ve değerlerin kullanılması	Öğrenenden, farklı değişken tipi ve değerlerin kullanıldığı program sonuçlarını tahmin etmesi istenecektir.
	3.3	Farklı program çıktıların sunulması	Öğrenene değişik program çıktıları sunulurken, bu sonuçlara neden olabilecek program girdilerinin neler olabileceğini tahmin etmesi istenecektir.

3.3.2 ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı

Öğretim Etkinlikleri Kuramına göre tasarlanan öğretim yazılımı, araştırmada kullanılan diğer bütün yazılımlar gibi Microsoft Visual Studio .NET 2003 yazılım geliştirme ortamında web tabanlı olarak C# programlama dili ve “Nesne Yönelimli” (Object-Oriented) programlama tekniği kullanılarak hazırlanmıştır. Günümüzde pek çok yazılım geliştirme ihtiyaçlarına cevap veren temel ve bütünlük olan iki farklı yazılım mimarisi mevcuttur. Bunlardan birisini Microsoft .NET, diğeri ise Java yazılım geliştirme ortamıdır. Geliştirme ortamının .NET seçilmesindeki nedenlerden birincisi, Kara Harp Okulu yazılım geliştirme standardının .NET olması, diğeri ise araştırmacının bu yazılım geliştirme ortamında birikmiş bir deneyiminin bulunmasıdır. Araştırmanın gerçekleştirildiği nesneye yönelimli yazılım geliştirme yöntemi, özellikle uyarlamalı bilgisayar destekli öğretim ortamlarının geliştirilmesi için son derece uygun bir yöntemdir. Çünkü gerek öğretim tasarımıyla ilgilendiren konularda ve gerekse öğretim materyallerinin geliştirilmesi aşamasında değişen gereksinimlere kolayca cevap verebilecektir. Aynı zamanda öğretim tasarımı ve materyalin geliştirme aşamalarında araştırmacıya büyük kolaylıklar sağlayarak öğretim tasarımı ve yazılım geliştirme arasında bir köprü işlevi görmüştür. Öğretim tasarımında öğretilecek içeriklerin bilgi nesnesi biçiminde yapılandırılması, öğretim materyalinin geliştirilmesi ve bilgi tabanının bulunduğu veritabanının tasarımında önemli kolaylıklar sağlamıştır. Öğretim tasarımı ve etkinlikleri ile öğretim sistemiyle ilgili bilgilerin bulunduğu veritabanı, Oracle veritabanı ortamında geliştirilmiştir.

Kullanıcılar, öğretim sistemine kendilerine verilen kullanıcı adı ve şifrelerini kullanarak bağlanmışlardır (Bkz. Şekil 15). Öğretim sisteminin *öğrenen* ve *öğretim tasarımcısı* olmak üzere iki farklı kullanıcısı bulunmaktadır.

Şekil 15. KHO Öğretim Sistemi Giriş Ekranı

Araştırmada öğretim tasarımcısının kullanımı için sağlanan işlemler aşağıdaki gibi ana başlıklar altında gruplanmıştır:

- Öğretim Etkinlikleri Kuramının kullanıldığı öğretim materyalinde öğretimin tasarımına yönelik işlemler,
- Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımında alıştırmaların tasarımına yönelik işlemler,
- Araştırmada kullanılan bütün öğretim ve alıştırma yazılımlarında bulunan öğrenen ve tasarımcıya yönelik öğretim etkinlikleri ve işlemleridir.

ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımında Öğretimin Tasarımına Yönelik İşlemler

Sisteme bağlanan öğretim tasarımcısı için Şekil 16'da gösterildiği gibi mönüde öğretim tasarımı ve etkinliklere yönelik değişik işlemler sunulmuştur.

Şekil 16. KHO Öğretim Sistemi Öğretim Tasarımcısı Ekranı

ÜNİTE NO	KAZANIM NO	KAZANIM
1	1	Kontrol deyimlerini neden ültiyac duyulduğunu biliş ve ilade eder
1	2	Kontrol deyimlerini amfilar kullanma pekiliğini biliş
1	3	IF THEN kontrol deyiminde neden ültiyac duyulduğunu biliş
1	4	IF THEN kontrol deyiminde yapısını ve diğer deyimlerden farkını açıklar
1	5	IF THEN ELSE kontrol deyiminde yapısını IF THEN deyiminden farkını açıklar
1	6	IF THEN veya IF THEN ELSE ile oluşturulmuş program ve program parçacıklarının sonuçlarını güleylecek bilişler
1	7	IF THEN ve IF THEN ELSE deyimlerini derleyici hatası olmadan kullanır
1	8	IF THEN ve IF THEN ELSE kontrol deyimlerinden oluşan program veya program parçacıklarını kullanılarak değişik konularla ilgili problemleri çözer

a. Bilgi Giriş İşlemleri :

Bilgi girişi işlemleri, dersin ünitesi, konusu, kazanımları ve bu kazanımlarla ilgili kavramların girildiği işlemlerdir.

b. Kavramsal Tasarım İşlemleri :

Kavramsal tasarım, her ünitenin kazanımlarla, kazanımların kavramlarla, kavramların bilgi nesneleriyle ilişkilendirilmesi Şekil 17 ve Şekil 18’de gösterilen ekranlarda gerçekleştirilmiştir.

Şekil 17. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Kavramsal Tasarım Ekranı

Bilgi Nesneleri	
NO	NESNE AÇIKLAMA
Sat 1	Program Yapısı Bilgi Nesnesi
Sat 2	Değişken (Variable) Bilgi Nesnesi
Sat 3	Program Hatısı Bilgi Nesnesi
Sat 4	Operatörler Bilgi Nesnesi
Sat 5	Deyimler Bilgi Nesnesi

Kavramlar	
NO	KAVRAM AÇIKLAMA
Sat 3	Tanımlama Bilgi
Sat 1	Program Yapısı ve Bilgi
Sat 2	Program Başlığı
Sat 4	İşare Bilgi
Sat 5	Değişken / Veri tipi

Bilgi Nesneleri ve İlişkili Kavramlar			
NESNE NO	NESNE AÇIKLAMA	KAVRAM NO	KAVRAM
Değişken 1	Program Yapısı Bilgi Nesnesi	1	Program Yapısı ve Bilgi
Değişken 1	Program Yapısı Bilgi Nesnesi	3	Tanımlama Bilgi
Değişken 1	Program Yapısı Bilgi Nesnesi	2	Program Başlığı
Değişken 1	Program Yapısı Bilgi Nesnesi	4	İşare Bilgi

c. *Bilgi Nesnesi Tasarım İşlemleri :*

Bu işlemler, bilgi nesnesinin yapısal tasarımını, süreç tasarımını ve bilgi nesnelerinin bulunduğu bilgi tabanının tasarımını içermektedir. Nesneler kavramlarla ilişkilendirilmekte, nesnenin özellikleri ve nesneyi oluşturan bölümler girilmektedir (Bkz. Şekil 18).

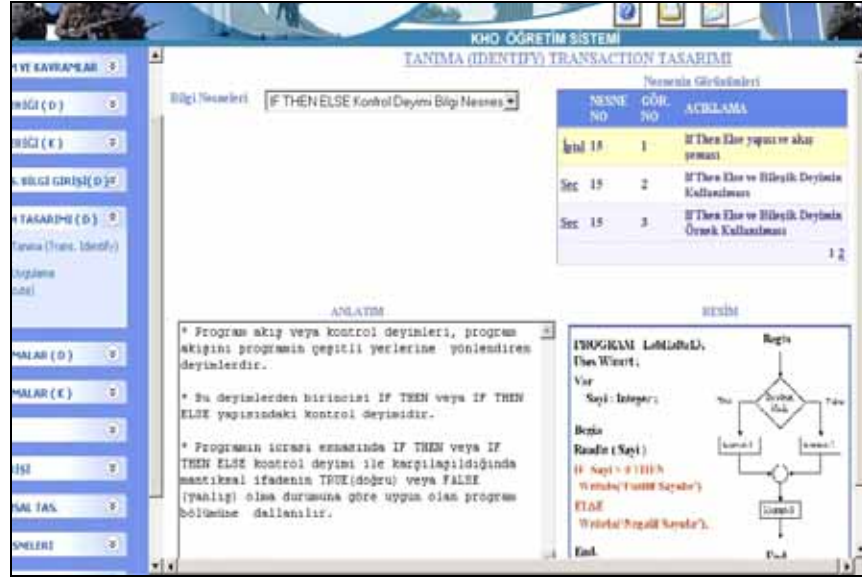
Şekil 18. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Bilgi Nesnesi Tasarım Ekranı

d. *Öğretim Tasarımı İşlemleri :*

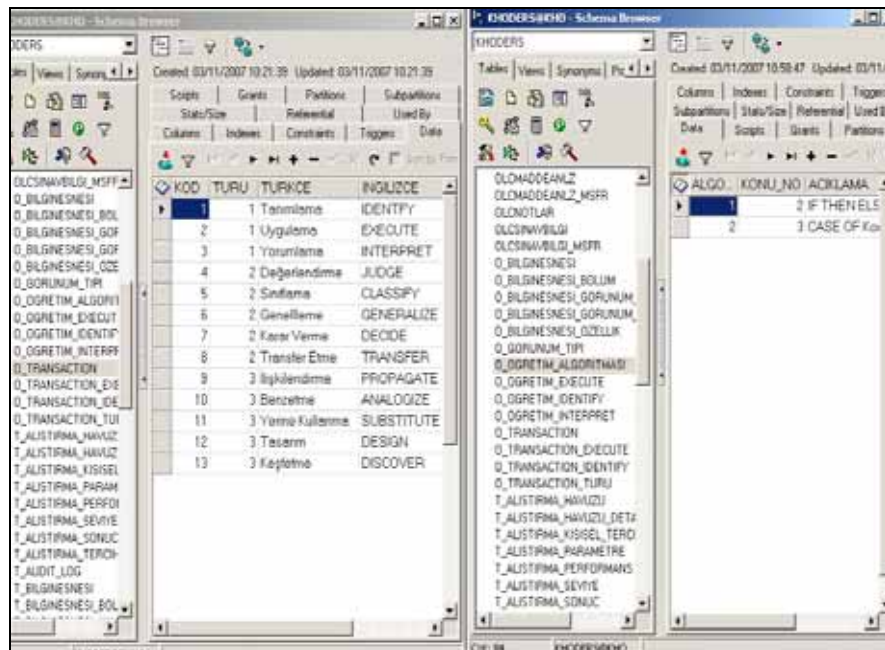
Öğretim tasarımı ile ilgili işlemler, bilgi girişi ve tasarım işlemleri olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Giriş işlemleri, bilgi nesnesine ait bilgiler ile bilgi nesnesinin görünümünün (metin, resim, grafik, animasyon, ses, vb.) tasarımcı tarafından bilgi tabanına girilmesi gibi işlemlerdir. Öğretim tasarımı işlemleri, konu içeriklerinin öğretimi için gerekli olan bilgi nesnelerinin belirlenmesi ve sıralanması ile bilgi nesneleri için gerekli olan etkinlik gruplarının belirlenmesi ve sıralanması işlemlerini içermektedir. Belirlenen etkinlik grupları Şekil 19’da gösterildiği gibi tasarımcı tarafından bilgi tabanına girilmiştir. Bütün bilgiler girildikten sonra öğretim etkinlik ortamı ve öğretim algoritması (Transaction Shell) oluşturulmuştur (Bkz. Şekil 20). ÖEK’na göre tasarlanan öğretim sistemi, veritabanında kayıtlı öğretim algoritmasını kullanarak önceden tasarlanan ve sıralanan etkinlik grupları ile bunların

içerdikleri bilgi nesneleri ve bilgi tabanındaki kayıtlı görünümelerini (metin, resim, vb.) kullanmış, ders konu içeriklerinin sunumunu gerçekleştirmiştir.

Şekil 19. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Etkinlik Grubu (Transaction) Giriş Ekranı



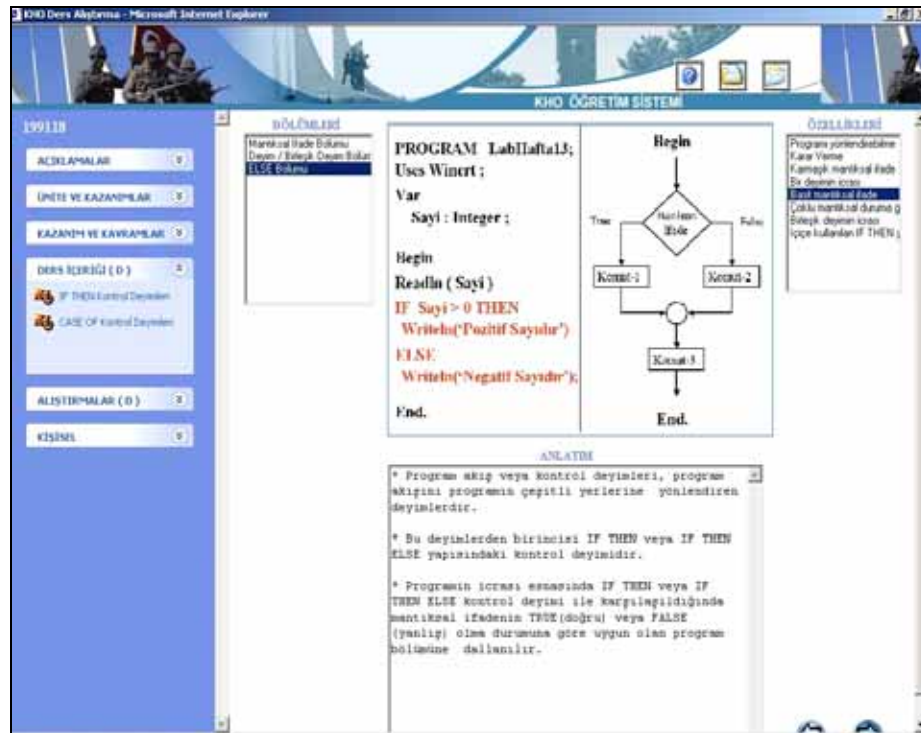
Şekil 20. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımının Oracle Veritabanında Etkinlik Ortamı ve Öğretim Algoritması (Transaction Shell) Tasarım Ekranı



e. *Öğretim Etkinlikleri :*

ÖEK’na göre tasarlanan öğretim materyalini kullanan öğrenciler sisteme kendilerine sağlanan kullanıcı adı ve şifreleriyle girmişlerdir. Öğretim sistemi önceden tasarlanmış farklı etkinlik gruplarını içeren öğretim etkinlik ortamı ve algoritması doğrultusunda ders içeriklerinin sunumunu Şekil 21’deki gibi gerçekleştirmiştir.

Şekil 21. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı Öğretim Etkinlik Ekranı



3.3.3 Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen Alıştırma Yazılımı

Uyarlanabilir alıştırma yazılımını birinci ve dördüncü grupta çalışmaya katılan öğrenciler kullanmışlardır. Kendilerine sağlanan kullanıcı adı ve şifreyle sisteme giren öğrenenler dersin ilk saatinde kendi çalışma grubuna ait “öğretim yazılımını” kullanmış, ikinci ders saatinde ise “uyarlanabilir alıştırma yazılımını” kullanarak alıştırma etkinliklerini gerçekleştirmişlerdir.

(1) Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımının Alıştırma Tasarımıyla İlgili İşlevleri

Öğretim tasarımcısı, alıştırma sorularının tasarımını aşağıdaki adımları izleyerek gerçekleştirmiştir :

(a) Alıştırma sorusuyla ilgili ünite ve bu üniteye ait kazanımın belirlenmesi :

Soru tasarımına öncelikle öğretimi yapılan ilgili ünite ve bu üniteye ait kazanımlar belirlenerek Şekil 22’de gösterildiği gibi başlanmıştır.

Şekil 22. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımı Soru Tasarımında Ünite ve Kazanımın Belirlenmesi

ALİŞTIRMA SORULARININ TASARIMI (Deney-1)

ÜNİTELER

NO	ÜNİTE
1	Kontrol Devreleri (Ünite-1)
2	Düğümler (Ünite-2)

ÜNİTELERE AIT KAZANIMLAR

ÜNİTE NO	KONU NO	KAZANIM NO	KAZANIM	Sev
1	1	1	Kontrol devrelerine neden ihtiyaç duyulduğunu bilir ve ifade eder	Sev
1	1	2	Kontrol devrelerini simgeler kullanımı şekillerini bilir	Sev
1	2	3	IF THEN kontrol devresine neden ihtiyaç duyulduğunu bilir	Sev
1	2	4	IF THEN kontrol devresinin yapısını ve diğer devrelerden farkını açıklar	Sev
1	2	5	IF THEN ELSE kontrol devresinin yapısını IF THEN devresinden farkını açıklar	Sev
				1 2 3

(b) Kazanım ile ilgili kavramlar ve bilgi nesnelerinin belirlenmesi :

Ünite ve kazanım belirlendikten sonra bu kazanım ile ilgili kavramlar ve bilgi nesneleri ortaya konulmuştur. Alıştırma sorusunun, bilgi nesnesinin hangi bileşeniyle ilişkili olacağı Şekil 23'teki gibi seçilerek belirlenmiştir.

Şekil 23. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımı Soru Tasarımında Kazanım ile ilgili Kavram ve Bilgi Nesnesinin Belirlenmesi



(c) Alıştırma sorusunun öğrenme stili ve zorluk seviyesiyle ilgili bilgilerin girilmesi :

Son aşamada ilgili olduğu kazanım, sorunun kökü, seçenekler, doğru seçenek, sorunun hangi öğrenme yeteneği ile ilgili olduğu, sorunun zorluk seviyesi ve sunulacak geribildirim Şekil 24 ve Şekil 25'te gösterildiği gibi girilmiştir.

Şekil 24. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımı Soru Tasarımında Soruyla İlgili Bilgilerin Girilmesi

KHO ÖĞRETİM SİSTEMİ

28 SORU METNİ

Aşağıdaki program parçacığının ne tür bir işlevi (kullanış amaçı) vardır ?

```

.....:
IF (A >= B) AND (A >= C) THEN
  D := A;
IF (B >= A) AND (B >= C) THEN
  D := B;
IF (C >= A) AND (A >= B) THEN
  D := C;
.....:

```

Ünité: Kontrol Deyimleri (Unit-1)

Kazanım: IF THEN ve IF THEN ELSE kontrol deyimlerinden oluşan program veya program parçacıklarını

Ö. Biçimi: Aklî Yaşantı (AV)

Seviye: Zor

Cevap: B 28 Geribildirim

A) Üç farklı değişkenin değerini hesaplar

B) Üç farklı değişkenin en büyüğünü hesaplar

C) Dört farklı değişkenin en büyüğünü hesaplar

D) Üç farklı değişkenden 1 değeri döndürür değişkene atar

E) Üç farklı değişkenin en küçüğünü hesaplar

GÜNCELLE SL

Şekil 25. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımının Soru Tasarımında Geribildirimle İlgili Bilgilerin Girilmesi

BİLDİRİM NO	AÇIKLAMA
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

1 2 3 4 5 6 7

Açk. IF THEN ELSE KULLANIMI

A) Seç YANLIŞ : Değişkenlerin değerini diğer değişkenlerle karşılaştırarak en büyük

B) Seç DOĞRU : Üç farklı değişkenden 1 değeri döndürür

C) Seç YANLIŞ : Değişkenlerin değerini diğer değişkenlerle karşılaştırarak en büyük

D) Seç YANLIŞ : Değişkenlerin değerini diğer değişkenlerle karşılaştırarak en büyük

E) Seç YANLIŞ : Değişkenlerin değerini diğer değişkenlerle karşılaştırarak en büyük

Bil. No : 28 Bildirim Güncelle

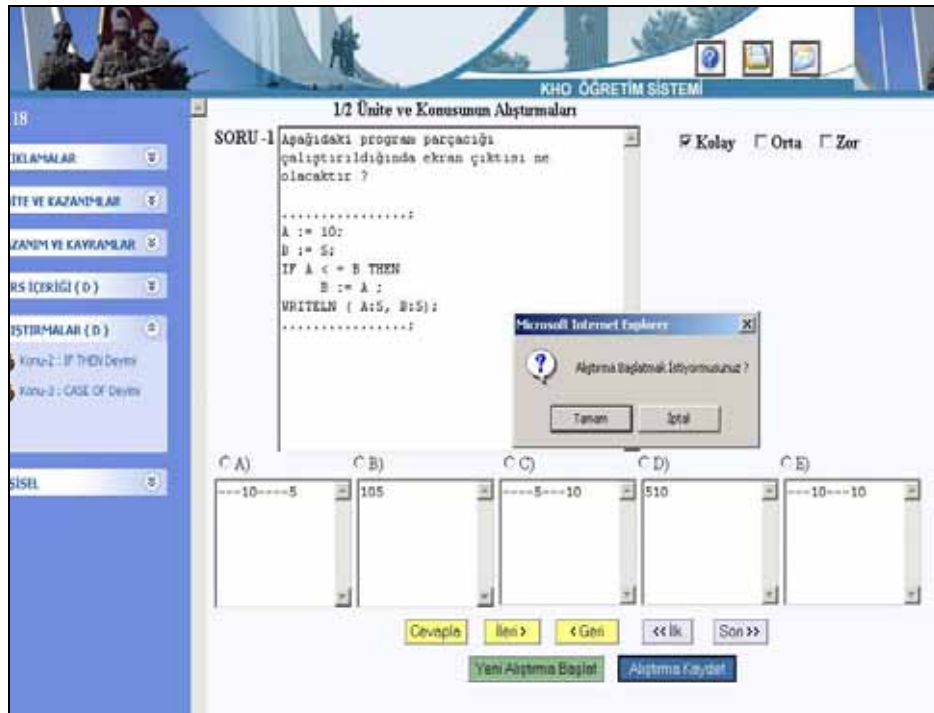
Soru No : 28 Yeni Bildirim Ekle

Kapat

(2) Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımında Alıştırma Etkinliklerinin Sunulması :

Öğrenen, ikinci ders saatinde ilgili konuyu mönüden seçerek alıştırmanın sunumunu başlatmıştır. Her oturumda kolay, orta ve zor güçlük seviyesinde ikişer soru olmak üzere toplam altı alıştırma sorusu sunulmuştur. Bütün güçlük seviyelerinde sorulan alıştırma soruları, öğrenenin öğrenme stilini oluşturan her iki öğrenme yeteneğiyle ilişkilendirilmiştir. Öğrenenin sisteme girişinden itibaren önceden belirlenen ve veritabanında kayıtlı öğrenme stiline ait bilgiler kullanılarak öğrenme yeteneklerine uygun sorular sorulmuştur (Bkz. Şekil 26).

Şekil 26. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımında Alıştırma Etkinlikleri



Her soru cevaplandıktan sonra öğrenene cevaplamış olduğu seçeneğin doğru olup olmadığı bildirilmiş, yapmış olduğu hata hakkında düzeltici geribildirim verilmiştir. Sorularda istediği biçimde gezinen öğrenen, kendi isteğine bağlı olarak alıştırma etkinliklerini sonlandırmış ve kendisine performansıyla ilgili değerlendirme yapılarak Şekil 27’de gösterildiği gibi bilgi verilmiştir. Değerlendirmenin verilmesindeki amaç, öğrenenin motivasyonu ile alıştırma etkinliklerinin sayısını artırmaktır.

Şekil 27. Uyarlanabilir Alıştırma Yazılımında Öğrenene Sunulan Performans Bilgisi

KHO Ders Alıştırma - Microsoft Internet Explorer

KHO ÖĞRETİM SİSTEMİ

199118

AÇIKLAMALAR

ÜNİTE VE KAZANIMLAR

KAZANIM VE KAVRAMLAR

DERS İÇERİĞİ (D)

ALİŞTIRMALAR (D)

Konu-2 : IF THEN Deyimi

Konu-3 : CASE OF Deyimi

KİŞİSEL

Doğru Cevap = 5

Yanlış Cevap = 1

Boş Cevap = 0

NOTU = 83

ALİŞTİRMA SONUÇLARI

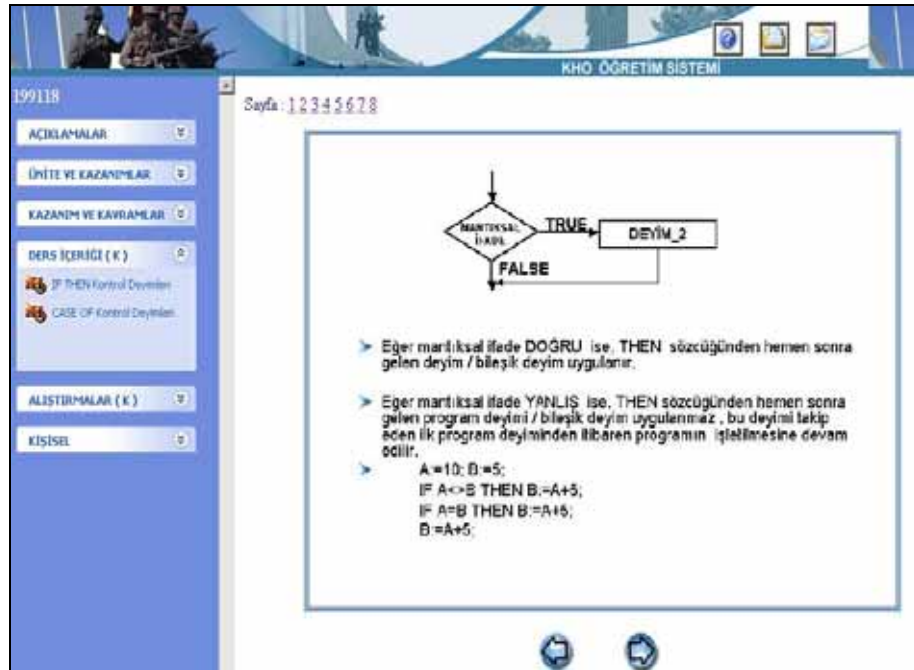
SORU NO	CEVAP	DOĞRU CEVAP	SONUÇ	AÇIKLAMA
1	C	C	Doğru	Açıklama
2	B	A	Yanlış	Açıklama
3	C	C	Doğru	Açıklama
4	C	C	Doğru	Açıklama
5	A	A	Doğru	Açıklama
6	B	B	Doğru	Açıklama

3.3.4 Geleneksel Öğretim ve Alıştırma Yazılımları

3.3.4.1 Geleneksel Öğretim Yazılımı

Geleneksel öğretim yazılımı web tabanlı öğretim yazılımı tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmiş, programlama dili, veritabanı ve yazılım geliştirme süreçleri açısından diğer yazılımlardaki yaklaşım benimsenmiştir. Geliştirilen bütün yazılım modülleri .NET ortamında bütünleşik hale getirilmiş, böylece yazılımların yönetimi ve uygulamaya konulmasında önemli kolaylıklar sağlanmıştır. Geleneksel öğretim yazılımı, kullanıcı arayüzü, mönü ve tasarım değişkenleri açısından ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımıyla aynı özelliklere sahip olup, öğrenene sunulan öğretim etkinlikleri ile bilginin sunum biçimlerinde farklılık göstermektedir (Bkz. Şekil 28). Geleneksel öğretim yazılımı, üç ve dördüncü çalışma grubunda araştırmaya katılan öğrenciler tarafından kullanılmıştır.

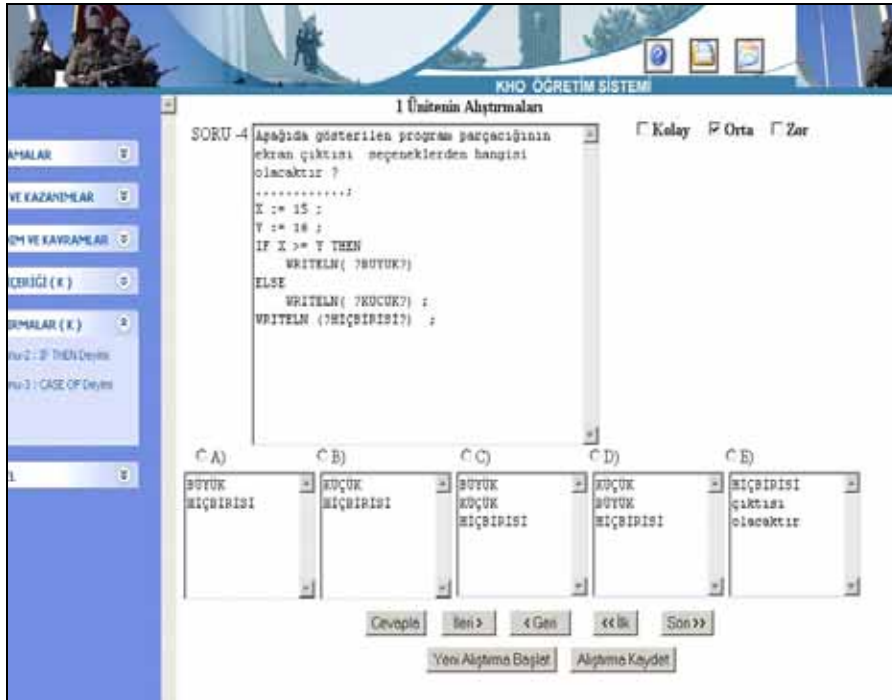
Şekil 28. Geleneksel Öğretim Yazılımında Bilginin Sunumu



3.3.4.2 Geleneksel Alıştırma Yazılımı

Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımı ve geleneksel alıştırma yazılımı bütünleşik olarak .NET ortamında geliştirilmiştir. Kullandıkları alıştırma yapısı ve algoritmalar dışında diğer tasarım ölçütleri açısından aynı özelliklere sahiptirler. Kendisine sağlanan kullanıcı adı ve şifresiyle sisteme giren öğrenenler dersin ilk saatinde öğretimi kendi çalışma grubuna ait öğretim yazılımı ile gerçekleştirmiş, ikinci ders saatinde ise geleneksel alıştırma yazılımını kullanarak alıştırma etkinliklerini gerçekleştirmiştir. Öğrenene alıştırma etkinliklerinde üç farklı güçlük seviyesinde toplam altı soru sorulmuştur (Bkz. Şekil 29). Soru cevaplandıktan sonra anında düzeltici geribildirim verilmiş ve alıştırma oturumunun sonunda öğrenenin performansı ile ilgili değerlendirme yapılmıştır .

Şekil 29. Geleneksel Alıştırma Yazılımında Alıştırma Etkinlikleri



3.3.5 Uzman Görüşleri

Araştırma konusu ve yapılacak çalışmayla ilgili bir uzman değerlendirme dosyası hazırlanarak çalışmanın kavramsal çerçevesi doğrultusunda öğretim teknolojileri alanındaki uzmanların çalışma ve alıştırma soruları hakkında görüş ve değerlendirmeleri alınmıştır. Değerlendirme dosyasına, araştırmanın kavramsal alt yapısı ile ilgili bilgi, Kolb Öğrenme Stili Envanteri hakkında bilgi, öğretim konuları, kazanımlar, kazanımlarla ilgili kavramlar ve bilgi nesneleri, öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımında kullanılacak sorular, soruların öğrenme yeteneklerine uygunluğunu değerlendirmeye yönelik uzman değerlendirme formları, soruların güçlük seviyelerini değerlendirmeye yönelik güçlük seviyesi uzman değerlendirme formları ile alıştırma sorularında verilecek geribildirim değerlendirme formları konulmuştur. Hazırlanan uzman değerlendirme dosyaları, Gazi Üniversitesi'nde üç, Ankara Üniversitesi'nde bir ve Kara Harp Okulu'nda iki uzmana verilmiştir. Bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında uzman olan bu personelden alınan düzeltmeler doğrultusunda alıştırma soruları ve diğer konularla ilgili gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Uyarlanabilir alıştırma yazılımında kullanılan alıştırma sorularının, Kolb'un öğrenme stillerini oluşturan öğrenme yeteneklerine uygunluğunu değerlendirmek için Somut Yaşantı Öğrenme Yeteneği Uzman Değerlendirme Formu, Yansıtıcı Gözlem Öğrenme Yeteneği Uzman Değerlendirme Formu, Soyut Kavramlaştırma Öğrenme Yeteneği Uzman Değerlendirme Formu ile Aktif Yaşantı Öğrenme Yeteneği Uzman Değerlendirme Formu hazırlanmıştır. Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımında kullanılan soruların güçlük seviyelerinin uygunluğunu değerlendirmek için kolay, orta ve zor güçlük seviyesinde Güçlük Seviyesi Uzman Değerlendirme Formları geliştirilmiştir. Aynı zamanda alıştırma sorularında verilecek düzeltici geribildirimleri değerlendirmek amacıyla Geri Bildirim Değerlendirme Formu hazırlanmıştır.

Çalışmaya katılanların öğrenme stillerini belirlemek amacıyla (Kolb,1985) tarafından geliştirilen, Aşkar ve Akkoyunlu (1993) tarafından Türkçe'ye çevrilerek geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan “Kolb Öğrenme Stili Envanteri” kullanılmıştır. Bu amaçla öğretim sistemiyle bütünleştirilmiş bir program modülü hazırlanmıştır. Sisteme öğrenenlerin ilk girişlerinde, öğrenme stilleri veritabanında kayıtlı değilse, otomatik olarak öğretim sistemi tarafından ilgili modüle yönlendirilmiştir. Envanterin uygulanması, web tabanlı öğretim sistemi aracılığıyla tamamlandıktan sonra öğrenenlere ait öğrenme stili ve dört öğrenme yeteneğine ait puan ve bilgiler hesaplanarak veritabanına kaydedilmiştir. Bu bilgiler uyarlamalı alıştırma sorularının sorulmasında ve araştırma sonunda yapılan istatistiksel çözümlemelerde kullanılmıştır.

Araştırmada birinci ve dördüncü çalışma grubunda yer alan öğrenciler öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımını kullanmışlardır. Alıştırma etkinliklerinde sorulan alıştırma sorularının uygunluğunun değerlendirilmesi amacıyla uzmanların da görüşleri alındığı dört farklı öğrenme yeteneği değerlendirme formu hazırlanmıştır. Bu formlar :

1. Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Somut Yaşantı Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu (Bkz. Ek 1),
2. Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Yansıtıcı Gözlem Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu (Bkz. Ek 2),
3. Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Soyut Kavramlaştırma Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formu (Bkz. Ek 3),
4. Uyarlanabilir Alıştırma Sorularının Aktif Yaşantı Öğrenme Yeteneğine Uygunluğu Uzman Değerlendirme Formudur(Bkz. Ek 4).

Öğretim sisteminin etkililiğini ve uyarlanabilirliği artırmak amacıyla üç farklı güçlük seviyesinde sorular hazırlanmıştır. Alıştırma yazılımlarında, her güçlük seviyesinde iki alıştırma sorusu olacak şekilde; kolay, orta ve zor güçlük seviyelerinde toplam altı soru öğrenene sırasıyla sunulmuştur. Güçlük seviyeleri belirlenirken Bilgisayar Bilimlerindeki algoritmaların karmaşıklığı (Complexity) konusundan faydalanılmıştır. Buna göre algoritmalarda komut, değişken ve iç içe

kullanılan program yapıları arttıkça algoritma ve programların karmaşıklığı da artmaktadır. Buradan hareketle, kontrol deyimleri konusuyla ilgili alıştırmalar sorularının güçlük seviyeleri; program komutu, program değişkeni, program satır sayısı ve iç içe kontrol deyim yapıları kullanılarak karmaşıklığı artırılmıştır. Hazırlanan alıştırmalar sorularının güçlük seviyeleri hakkında (Bkz. Ek 5, Ek 6 ve Ek 7)'deki değerlendirme formları kullanılarak uzmanların görüş ve değerlendirmeleri alınmıştır.

Alıştırma etkinliklerinde öğrenene cevaplamış olduğu her alıştırmalar sorusundan sonra düzeltici geri bildirim verilmiştir. Bu geribildirim, öğrenenin cevaplamış olduğu seçeneğin doğru ya da yanlış olup olmadığını, yanlış ise hatanın nerede olduğu ve hangi konuyu tekrar gözden geçirmesi gerektiği ile ilgili kısa bilgileri içermiştir. Ek 8'de gösterilen Geribildirim Uzman Değerlendirme Formu kullanılarak uzmanların görüş ve değerlendirmeleri alınmıştır.

Hazırlanan bütün uzman değerlendirme formları ile birlikte alıştırmalarda sorulacak sorular (Bkz. Ek 9 ve Ek 10' da gösterilen Alıştırma Sorusu Değerlendirme Formuna uygun olarak hazırlanmıştır) ve diğer bilgiler uzman değerlendirme dosyasıyla birlikte öğretim teknolojileri alanındaki uzmanlara verilerek görüş ve değerlendirmeleri alınmıştır. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

3.4 Uygulama

Çalışmaya katılan öğrencilere uygulama öncesi kullanacakları öğretim ve alıştırmalar yazılımları hakkında bilgi verilmiş, iki ders saati süresince deneme uygulaması yaptırılmıştır. Kendilerine ait kullanıcı adı ve şifreleriyle sisteme giren öğrencilere, ilk girişlerinde öğretim sistemi tarafından Kolb Öğrenme Stili Envanteri uygulanarak öğrenme stilleri belirlenmiştir. Bu bilgiler, öğrenme biçimlerine göre uyarlanabilir alıştırmalar yazılımını kullanan öğrencilerin alıştırmalar etkinliklerinde sistem tarafından kullanılmıştır.

Pascal Programlama dilinin öğretildiği Bilgisayar Programlama Dersinin öğretimi iki farklı öğretim ve alıştırma yazılımıyla gerçekleştirilmiştir. Her iki yazılım, “KHO Bilgisayar Destekli Öğretim Sistemi” adı altında bütünleşik olarak kullanıma sokulmuştur. Haftada iki ders saati olmak üzere toplam üç hafta süren uygulamada “Kontrol Deyimleri” ünitesi öğretilmiştir. İlk hafta “If Then Else” kontrol deyimi, ikinci hafta “Case Of End” kontrol deyimi ve üçüncü hafta her iki deyimin iç içe kullanıldığı kontrol yapıları gösterilmiştir. İlk ders saatinde konunun anlatımı ile ilgili etkinliklerde öğretim yazılımı, ikinci ders saatinde ise alıştırma yazılımı kullanılmıştır.

Uygulama süresince öğrenciler dört farklı çalışma grubunda yer almışlardır. Her bir grubun kullandığı öğretim ve alıştırma yazılımı diğer gruplardan farklı olmuştur. Araştırmada birinci grup ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımını, ikinci grup ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile geleneksel alıştırma yazılımını, üçüncü grup geleneksel öğretim ve alıştırma yazılımlarını, dördüncü grup geleneksel öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımını kullanmıştır.

ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımında öğretim amaçlarına göre konu içerikleri bilgi nesneleri biçiminde yapılandırılmış, dersin öğretimine yönelik bir bilgi tabanı oluşturulmuş ve öğretimi yapılacak bilgi nesnelerinin yer alacağı etkinlik grupları (Transaction) belirlenmiştir. Her bir bilgi nesnesinin öğretimine yönelik “Tanımlama”, “Uygulama”, “Yorumlama” ve “Karar Verme” etkinlik grupları tasarlanmış, bilginin sunumu, yapılacak etkinlikler ve bunların sıralaması etkinlik tablolarında gösterilmiştir. Tasarlanan etkinlik ve etkileşimler, öğretim durumları ile öğrenen özelliklerinin belirlendiği öğretim parametreleri, bilgi tabanında bulunan bilgi nesneleri ve bunların görünümleriyle ilgili bütün bilgiler “Öğretim Etkinlikleri Ortamı” (Transaction Shell) olarak bütünleştirilmiştir. Tasarlanan öğretim etkinlik ortamları önce öğretim algoritmalarına ve daha sonra kodlanarak bilgisayar programlarına çevrilmiştir. Öğrenciler tasarlanan bu öğretim algoritmaları doğrultusunda dersin öğrenimini gerçekleştirmiştir.

Geleneksel öğretim yazılımı, özel öğretici programları tasarım ilkelerine göre hazırlanmıştır. Programın akış şeması ve düzenlenmesi ile öğretim konularının seçiminde “Dallanma Tekniği”, her bir konunun içerisindeki bilgilerin sunumunda “Doğrusal” bir yapı ve sıralama tekniği benimsenmiştir. Yazılımın kullanımı sırasında sayfa kontrolü ve kalış süresinin belirlenmesi öğrenciye bırakılmıştır. Öğrenciler önceden belirlenen sunum sırasını takip ederek dersin öğrenimini gerçekleştirmiştir.

Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımının tasarımı iki temel yaklaşım izlenmiştir. Birinci yaklaşım “Bilgi Nesnelerinin” kullanımı, ikinci yaklaşım soru köklerinin öğrenme stillerine göre hazırlanmasıdır. Bilgi nesnelerinin bölümleri, özellikleri ve diğer bilgi bileşenleri arasındaki ilişkileri içeren bilgiler kavramsal bilgilerin ölçüldüğü sorularda, bilgi nesnelerine ait etkinlik ve süreçlerle ilgili bilgiler zihinsel becerilerin ölçüldüğü alıştırma sorularında kullanılmıştır. Soru kökleri, “Kolb’un Öğrenme Yetenekleri Uygunluk Uzman Değerlendirme Formlarındaki” ölçütlere göre hazırlanmıştır. Alıştırma maddelerinin seçimi ve sunulmasında Jonassen’da (1988) belirtilen, soruların madde havuzu ve çalışma havuzu şeklinde gruplandığı alıştırma algoritması kullanılmıştır. Sorular kolay, orta ve zor seviyede olmak üzere üç farklı güçlük seviyesinde, “Güçlük Seviyesi Uzman Değerlendirme Formundaki” ölçütler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Geleneksel alıştırma yazılımının tasarımı Jonassen’da (1988) gösterilen soruların madde havuzu ve çalışma havuzu şeklinde gruplandığı alıştırma algoritması kullanılmıştır. Bir veritabanı oluşturularak bütün sorular madde havuzunda toplanmış, alıştırma etkinlikleri sırasında dersin konusuyla ilgili sorular çalışma havuzuna alınarak öğrencilere sunulmuştur. Diğer alıştırma yazılımında olduğu gibi alıştırma soruları kolay, orta ve zor seviyede olmak üzere üç farklı güçlük seviyesinde, “Güçlük Seviyesi Uzman Değerlendirme Formundaki” ölçütler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Çalışmaya katılan bütün öğrenciler ders konularının öğretimiyle ilgili etkinlikleri atandıkları çalışma grubuna ait öğretim yazılımıyla gerçekleştirmişler ve dersin ikinci saatinde yine kendi grubuna ait alıştırma yazılımını kullanmışlardır.

Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımını kullanan öğrencilere kendi öğrenme stilini oluşturan iki öğrenme yeteneğine uygun sorular sorulmuştur. Alıştırma etkinliklerinin yapıldığı oturumlarda, her bir öğrenme yeteneği için bir soru olmak üzere toplam 6 soru, üç farklı güçlük seviyesinde sıralanarak öğrenciye sunulmuştur. Geleneksel alıştırma yazılımında, dersin konusuyla ilgili alıştırma soruları sadece güçlük seviyelerine göre gruplanmış, her oturumda 2 kolay, 2 orta ve 2 zor olmak üzere toplam 6 soru güçlük seviyelerine göre sıralanarak öğrenciye sorulmuştur. Her iki alıştırma yazılımını kullanan öğrencilere alıştırma etkinlikleri sırasında, alıştırma sorusunun ilgili olduğu konuya yönelik düzeltici geribildirim verilmiştir. Alıştırma oturumlarının sonunda sorulara verilen cevaplar notlandırılmış, performanslarıyla ilgili bilgiler öğrencilere sunulmuştur.

Öğrencilerin akademik başarıları, araştırmacı tarafından geliştirilen ve uzman görüşlerinin de alındığı 20 soruluk çoktan seçmeli ve beş seçenekten oluşan bir test kullanılarak ölçülmüştür (Bkz. Ek 11). KHO'daki öğrenciler yatılı olarak öğrenim görmektedirler, ders ve ders dışı zamanlarını aynı ortamlarda geçirmektedirler. Gerek testin güvenilirliğinin korunması ve gerekse akademik takvimin uygun olmamasından dolayı, Gazi Üniversitesi BÖTE 3. sınıf öğrencilerinden oluşan ve Pascal programlama dersini alan 37 kişilik bir gruba geliştirilen akademik başarı testi uygulanarak madde analizi ve istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Madde analizi sonucunda testin 11 ve 16'ncı sorularının zorluk ve ayırt edicilik değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olmadığı görülmüştür. Uzmanlar ve araştırmacının incelemeleri sonucunda problemin soruların kapsam ve hazırlanış biçiminden kaynaklanmadığı, söz konusu sorularla ilgili konuların her iki okulda farklı öğretildiği belirlenmiştir. Bundan dolayı problemleri soruların akademik başarı testinde kalmasına karar verilmiştir. Araştırma sonunda KHO öğrencilerine uygulanan akademik başarı testine ait madde analizi sonuçları Ek 12'de gösterilmiştir.

3.5 Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Araştırma sonunda elde edilen verilerin çözümlemesinde istatistik uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Çalışma verilerinin değerlendirilmesinde SPSS for Windows Ver. 15.0 (SPSS Inc., IL., USA) paket programı kullanılmıştır.

Çözümlemelerde kullanılacak uygun istatistiksel yöntemlerin belirlenmesi amacıyla araştırma verilerin normal dağılıma uygunlukları grafiksel, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile incelenmiştir. Tüm istatistiksel çözümlemelere ait kararlarda $p \leq 0.05$ düzeyi, anlamlı farklılığın göstergesi olarak kabul edilmiş, çözümlemeler için $\alpha=0.95$ yanılma düzeyi kullanılmıştır. Araştırma verileri, ortalama $\pm$ standart sapma, sayı veya yüzde olarak gösterilmiştir.

Araştırmanın bağımlı değişkeni olan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait verilerin betimsel istatistiksel yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk) incelenmesi neticesinde bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerin normal dağılım sergilemediği görülmüştür. Bu amaçla, araştırma sorularının cevaplanmasına yönelik çözümlemelerde parametrik olmayan istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

İstatistiksel çözümlemelerde, gruplar arasındaki farklılıklar incelenirken; iki grubun karşılaştırılmasında “Mann Whitney U-Testi”, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis” varyans analiz yöntemi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

Bulgular ve Yorum

Araştırma raporunun bu bölümünde ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımının öğrencilerin akademik başarısına olan etkilerine ilişkin bulgulara yer verilmiş, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

4.1 Çalışmaya Katılan Öğrencilere Ait Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri

Araştırma kapsamındaki öğretim ve alıştırma yazılımlarını kullanan ve çalışmaya katılan toplam 130 öğrenciye ait bilgiler Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22. Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarını Kullanan Öğrencilere Ait Bilgiler

Öğretim / Alıştırma Yazılımı	Sayı	Yüzde
ÖEK Öğretim Yazılımını Kullananlar	69	53.1
Geleneksel Öğretim Yazılımını Kullananlar	61	46.9
Toplam	130	100.0
ÖSU Alıştırma Yazılımını Kullananlar	63	48.5
Geleneksel Alıştırma Yazılımını Kullananlar	67	51.5
Toplam	130	100.0

Çalışmaya katılan öğrencilerin bireysel özelliklerinden olan öğrenme stilleri, Kolb Öğrenme Stili Envanterine göre belirlenmiş ve kullandıkları öğretim ve alıştırma yazılımlarına göre dağılımları Tablo 23'te gösterilmiştir.

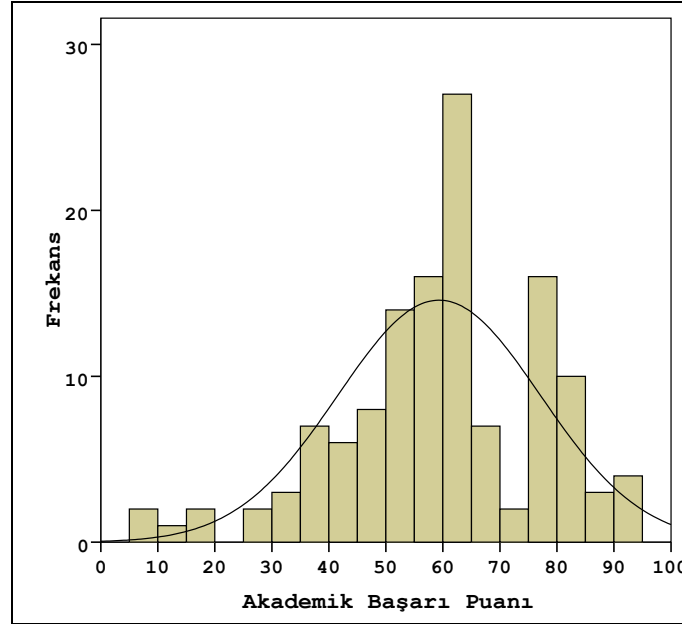
Tablo 23. Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ve Kullandıkları Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarına Göre Dağılımı

Yazılımlar	Öğrenme Stilleri									
	Değiştiren		Özümseyen		Ayrıştıran		Yerleştiren		Toplam	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ÖEK Öğretim Yazılımı	9	13.0	19	27.5	32	46.4	9	13.0	69	100.0
Geleneksel Öğretim Yazılımı	9	14.8	21	34.4	28	45.9	3	4.9	61	100.0
Toplam	18	13.8	40	30.8	60	46.2	12	9.2	130	100.0
ÖSU Alıştırma Yazılımı	6	9.5	19	30.2	35	55.6	3	4.8	63	100.0
Geleneksel Alıştırma Yazılımı	12	17.9	21	31.3	25	37.3	9	13.4	67	100.0
Toplam	18	13.8	40	30.8	60	46.2	12	9.2	130	100.0

Tablo 23 ve Karakoç'daki (2005) veriler karşılaştırıldığında, her iki çalışmadaki öğrencilerin oran olarak en çok ayrıştıran öğrenme stilinde toplandıkları ve bu oranların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir (%46.2 ve %45.53). Çalışmalara katılan öğrencilerin orta öğretim kaynağı olarak askeri liseden gelmeleri, orta ve yüksek öğrenimde aynı ortamlarda yaşamaları, her iki çalışma arasındaki bu oransal benzerliğin önemli nedenlerinden birisi olduğu söylenebilir.

Karakoç (2005), yapmış olduğu araştırmayı 2049 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Çalışmaya katılan 2049 öğrenciden 197 öğrenci değiştiren öğrenme stilinde ve oranı %9.62'dir. 162 öğrenci özümseyen öğrenme stilinde ve oranı %7.91'dir. 933 öğrenci ayrıştıran öğrenme stilinde ve oranı %45.53'dir. 757 öğrenci yerleştiren öğrenme stilinde ve oranı %36.94'dür.

Araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan akademik başarı testi sonucunda elde edilen verilerin dağılımlarına ilişkin histogram grafiği Şekil 30'da, normallik test sonuçları Tablo 24'te gösterilmiştir.

Şekil 30. Akademik Başarı Puanı Histogram Grafiği**Tablo 24. Akademik Başarı Puanı Normallik Test Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Başarı Puanı	0.113	130	< 0.001	0.970	130	0.005

Şekil 30 ve Tablo 24’te görüldüğü gibi araştırmanın bağımlı değişkeni olan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait veriler normal dağılım sergilememektedir. Bundan dolayı araştırma sorularının cevaplanmasına yönelik çözümlemelerde parametrik olmayan istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Kullandıkları öğretim ve alıştırma yazılımlarına göre öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin bilgiler Tablo 25’te gösterilmiştir.

Tablo 25. Öğrencilerin Kullandıkları Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarına Göre Akademik Başarı Puanları

Grup	n	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std. Sapma
Genel	130	6	94	59.33	17.77
ÖEK Öğt. Yaz.	69	26	94	63.20	15.77
Gel. Öğt. Yaz.	61	6	94	54.95	18.99
ÖSU Alış. Yaz.	63	13	94	62.30	17.58
Gel. Alış. Yaz.	67	6	94	57.94	17.97

Tablo 25 incelendiğinde, genel olarak Öğretim Etkinlikleri Kuramı (ÖEK)'na göre tasarlanan öğretim ve Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen (ÖSU) alıştırma yazılımlarını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrenme stillerine göre öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin bilgiler Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26. Öğrenme Stillerine Göre Öğrencilerin Akademik Başarı Puanları

Grup	n	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std. Sapma
Değiştiren	18	13	81	56.78	15.88
Özümseyen	40	6	88	59.70	16.67
Ayrıştıran	60	6	94	60.90	18.77
Yerleştiren	12	34	94	62.50	19.72

Tablo 26'da, öğrenme stillerine göre ayrılan çalışma gruplarının akademik başarı puan ortalamalarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Karakoç (2005) kendi çalışmasında yıl sonu kredi ortalamalarına göre öğrencileri akademik başarı gruplarına ayırmış, bu grupları öğrenme yeteneklerinden aldıkları puanlara göre karşılaştırmıştır.

4.2 ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımı ile Geleneksel Öğretim Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

Araştırma kapsamındaki 130 öğrencinin 69'u ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımıyla ile öğrenim gören bir grupta, 61'i ise geleneksel öğretim yazılımı ile öğrenim gören diğer bir grupta çalışmaya katılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler doğrultusunda akademik başarı puanlarına ilişkin verilerin, parametrik testlerle ilgili varsayımlardan olan “normal dağılım” şartını karşılamadığı görülmüştür. Bu amaçla verilerin çözümlenmesinde ve iki grubun karşılaştırılmasında parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U-Test'i kullanılmıştır. Test sonuçlarıyla ilgili bilgiler Tablo 27' de gösterilmiştir.

Tablo 27. ÖEK'na Göre Tasarlanan ve Geleneksel Öğretim Yazılımlarını Kullanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U-Test Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
ÖEK Öğretim Yazılımı	69	73.07	5042	2.445	0.014
Geleneksel Öğretim Yazılımı	61	56.93	3473		

Tablo 27'de, Bilgisayar Programlama Dersinin 3 haftalık bölümünü oluşturan kontrol deyimleri ünitesini, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı kullanarak alan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin sıra ortalaması 73.07, sıra toplamı 5042'dir. Geleneksel öğretim yazılımıyla dersi alan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait sıra ortalaması 56.93, sıra toplamı 3473'tür. Elde edilen veriler ışığında, her iki yazılımı kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur ($z=2.445$; $p=0.014$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımında, bilgi nesnelerine dayalı içerik ve kavramsal analiz yapılmış, ders konularıyla ilgili kavramlar arasında değişik nitelikte ilişkiler kurularak bir bilgi tabanı oluşturulmuştur. Bilginin bu şekilde yapılandırılması, öğretim tasarımcısına içerik analizinde çok boyutlu bakış açısı kazandırmıştır. İlişkili bilgi yapılarının, farklı etkinlik gruplarında (transaction) sıralanarak sunulması, öğrenenlerin ders konularıyla ilgili kavramlara yönelik uygun zihinsel modeller geliştirmesini sağlamıştır. Geleneksel öğretim yazılımında, özel ders yazılımları tasarım adımları izlenmiştir. Konu içerikleri, çerçeve tabanlı (frame-based) olarak parçalara ayrılarak sunumlar tasarlanmıştır. Bunun sonucu olarak geleneksel öğretim yazılımını kullanan öğrenenlerin, karmaşık bilgi yapıları ve aralarındaki ilişkileri bir bütün olarak algılamada zorlanmalarında çerçeve tabanlı öğretim tasarımının etken olduğunu söylenebilir.

ÖEK'na göre gerçekleştirilen öğretim tasarımı, bilgisayar destekli öğretimin doğasına uygun, zengin ve farklı çoklu ortam kaynaklarının sunulduğu bir ürün ortaya çıkarmıştır. Konu içeriklerinin bir bütün olarak analiz edilmesi, içerik tasarımının tam ve bütünlük biçimde öğretim materyaline yansımaları sağlamıştır. Geleneksel öğretim yazılımında, bağımsız olarak ele alınan bilgi kaynakları ve çoklu ortam araçları bütünlük olmak yerine, birbirini izleyen bir bilgi sunumuna neden olmuştur.

ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımında, görev ve öğretim analizi ile öğretim etkinlikleri arasında doğrudan bir bağ oluşturulmuştur. Birinci nesil öğretim tasarım kuramları, BDÖ ortamlarına uygun, ayrıntılı ve en önemlisi içeriklerle doğrudan ilişkili etkinlik tasarımına imkan tanımamaktadır (Merrill, 1991c). ÖEK'na uygun öğretim tasarımında Pascal ders konuları bilgi nesnelerine göre yapılandırılırken, aynı zamanda PEA.net ilişkisel bilgi yapısı (Süreç-Varlık-Etkinlik Ağı) içerisindeki öğretim etkinlikleri ve aralarındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra bu bilgi nesnelerinin, ne gibi etkinlik grupları (transaction) ile öğretileceği tasarlanmıştır. Bundan dolayı, ilişkili etkinliklerden oluşan öğretim algoritmasının kullanıldığı bir öğretim yazılımının akademik başarıya olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

ÖEK'na uygun öğretim tasarımı, öğretimin akışını ve durumlarını belirleyen öğretim parametrelerine yer verilmiştir. Öğretim parametreleri, öğretim sırasında oluşan öğretim olaylarına ve öğrenenin bireysel özelliklerine karşılık gelmektedir. ÖEK'na uygun ve öğretim parametrelerini dikkate alan bir tasarım, aynı zamanda Gagne'nin belirttiği öğretim durumlarına uygun bir öğretim tasarımı olmuştur.

ÖEK'na göre yapılan öğretim yazılımının tasarımı, Kolb'un yaşantısal öğrenme modeli dikkate alınmıştır. Yazılımda farklı görsel ve çoklu ortam araçlarını kullanmak yerine, bilgi nesneleri ve aralarındaki ilişkileri dikkate alınmış, zihinsel olarak bilginin işlenmesini kolaylaştıracak bir tasarım yöntemi izlenmiştir. Böylece ÖEK'da sınıflanan etkinlik gruplarındaki etkinliklerle, Kolb'un yaşantısal öğrenme modeli arasında doğrudan bir ilişki kurulabilmesi sağlanmıştır. Bu durumun, öğretim yazılımının etkililiği ile öğrenenlerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir.

ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları ile kullandıkları alıştırma yazılımları arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan çözümlemeler Tablo 28'de gösterilmiştir.

Tablo 28. ÖEK'na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımını Kullanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarının Kullandıkları Alıştırma Yazılımlarına Göre Karşılaştırılması

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
ÖSU Alıştırma Yazılımı	31	38.52	1194.00	1.321	0.186
Geleneksel Alıştırma Yazılımı	38	32.13	1221.00		

Tablo 28 incelendiğinde, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin kullandıkları alıştırma yazılımına göre akademik başarı puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($z=1.321$; $p=0.186$).

Bu bulgu, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımının bilgisayar programlama ile ilgili bilgi ve becerileri artırmada etkili olduğunu ve bu etkinin kullandıkları alıştırmaya yazılımından kaynaklanmadığının göstergesi olduğu söylenebilir.

4.3 Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen Alıştırma Yazılımı ve Geleneksel Alıştırma Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

Araştırma kapsamındaki 130 öğrencinin 63'ü öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırmaya yazılımını kullanan bir grupta, 67 öğrenci geleneksel alıştırmaya yazılımını kullanan diğer grupta çalışmaya katılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde Mann-Whitney U-Test'i kullanılmış, test sonuçlarıyla ilgili bilgiler Tablo 29' da gösterilmiştir.

Tablo 29. Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen ve Geleneksel Alıştırma Yazılımlarını Kullanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U-Test Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
ÖSU Alıştırma Yazılımı	63	67.96	4281.50	0.724	0.469
Geleneksel Alıştırma Yazılımı	67	63.19	4233.50		

Tablo 29 incelendiğinde, öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırmaya yazılımı kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait sıra ortalaması 67.96, sıra toplamı 4281.50'dir. Geleneksel alıştırmaya yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait sıra ortalaması 63.19, sıra toplamı 4233.50'dir. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırmaya yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmekle birlikte, her iki yazılımı kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. ($z=0.724$; $p=0.469$).

Kolb'un yaşantısal öğrenme modeline göre somut yaşantı ve soyut kavramlaştırma bilginin nasıl algılandığını, yansıtıcı gözlem ve aktif yaşantı bilginin nasıl işlendiğini belirtmektedir. Başka bir ifadeyle öğrenenler bilgiyi hissederek ya da düşünerek algılar, izleyerek veya yaparak işlerler. Kolb'a göre öğrenmenin iyi bir şekilde gerçekleşmesi için, öğretim tasarımıyla yaşantısal döngünün dört sürecinin de dikkate alınması ve öğretim etkinliklerinin buna göre tasarlanması gerekmektedir. Buradan hareketle, öğretim ve alıştırma etkinlikleri bir bütün olarak düşünülmeli, bu ölçütlerin ışığı altında birbiriyle uyumlu hazırlanmalıdır. Bundan sonra alıştırma etkinlikleri, öğrenilen bilgiyi pekiştirecek ve bilginin uzun süreli kalıcılığında olumlu etkileri olacaktır. Bu çalışmada, öğretim ve alıştırma yazılımlarının tasarımında farklı kriterler benimsenmiş, yazılımlar sonradan öğretim ortamında bütünleşik hale getirilmiştir. Bu durumun öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımının etkili olmamasının nedenlerinden birisi olduğu söylenebilir.

Araştırma kapsamında tasarlanan uyarlanabilir alıştırma yazılımındaki alıştırma soruları, öğrenme yeteneklerine göre veritabanında gruplanmış ve öğrenenin sahip olduğu öğrenme stiline her iki öğrenme yeteneğine uygun olarak sunulmuştur. Somut yaşantı öğrenme yeteneğine uygun sorular için hazırlanan ölçekte bilginin algılanması ve ilgi çeken özelliği ön plandadır. Yansıtıcı öğrenme yeteneğiyle ilgili ölçekte, gözlem gerektiren ve bilginin yapısal özellikleri belirtilmiştir. Soyut kavramlaştırma ölçeğinde bilginin içselleştirilmesine yönelik analiz ve bilginin diğer kavramlarla olan ilişkileri ölçüt olarak alınmıştır. Aktif yaşantı ile ilgili alıştırma sorularının değerlendirilmesinde, bilgiyi yeni ve farklı durumlara uyarlayabilme becerileri ölçülmüştür. Sorularla ilgili ölçütler hazırlanırken literatürde yapılan çalışmalar ve konu alanındaki uzmanların görüşlerine baş vurulmuştur. Araştırmacı tarafından araştırmanın bu boyutuyla ilgili kavramsal çerçeve oluşturulurken, öğrenenlerden bilgiyi, literatürdeki çalışmalar ve hazırlanan ölçeklerdeki ölçütler doğrultusunda algılayacağı ve işleyeceği düşünülmüş, alıştırma soruları buna göre tasarlanmıştır. Ancak, insan zihnindeki öğrenme sırasında gerçekleşen bilişsel süreçler karmaşık olup her zaman ön görüldüğü gibi gerçekleşmesi mümkün olmayabilmektedir. Bundan dolayı alıştırma sorularının tasarımında sadece bilginin kavramsal boyutunun dikkate alınması, bu

soruların öğrenenlerin öğrenme stillerine hitap etmesi açısından yeterli olmadığı söylenebilir.

Öte yandan Wankat ve Oreovicz'in (1992) belirttiği gibi Kolb'un öğrenme stillerine sahip öğrenenlerin, iyi bir öğrenme için farklı özellikteki öğretim etkinliklerini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Söz konusu etkinlikler, okuma, araştırma, gözlem, laboratuvar çalışması, benzetim ve ders anlatımından bilgisayar destekli öğretime kadar farklı nitelikteki ortam ve etkinliklerdir. Dolayısıyla bir bilgisayar destekli öğretim ortamı ne kadar zengin ve ilgi çekici hazırlanırsa hazırlansın, öğrenenlerin öğrenme stillerine göre bilgiyi algılama ve işleminde gerekli olan bütün uyarıcıları tam olarak sağlayamayacağı söylenebilir.

Kılıç'ın (2002) yapmış olduğu çalışmada, "her öğrenci tipi kendisine uygun öğrenme etkinliklerini tercih eder" genel varsayımının doğrulanmadığı ve baskın öğrenme stiline öğrenenlerin tercih ettikleri öğrenme etkinlikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Öğretim ve alıştırma etkinliklerinin bir bütün olduğu ve birbirlerinden soyutlanamayacağı düşünüldüğünde, Kılıç'ın (2002) elde ettiği bulgu ile bu araştırmadaki uyarlanabilen alıştırma yazılımıyla ilgili bulgunun uyumlu olduğu söylenebilir.

Son olarak alıştırma sorularının tek tip ve çoktan seçmeli bir yapıda olmasının, akademik başarı puanları arasındaki farkın anlamlı bulunmamasındaki diğer bir neden olduğu düşünülmektedir. Alessi ve Trollip (2001), özel ders yazılımlarında sorulabilecek soruları, seçenekli-cevap (alternate-response) ile yapılandırmacı-cevap (constructed-response) olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Birinci grupta, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirme ve işaretleme tipindeki sorular, ikinci grupta ise açık uçlu, metin tamamlama ve kısa cevap tipindeki sorular bulunmaktadır. Seçenekli-cevap tipindeki sorular, doğru cevabın hatırlanmasını ölçerken, yapılandırmacı-cevap tipindeki sorular öğrenilmiş bilginin uzun süreli bellekten getirilmesini hedeflemektedir. Öğrenmenin tam olarak gerçekleştiğinden emin olunmak isteniyorsa, öğretim ve alıştırma ile ilgili etkinliklerde öncelik yapılandırmacı-cevap tipindeki sorular olmak üzere, her iki tipteki sorulara yer

verilmesi gerekmektedir. Farklı tipteki sorular aynı zamanda farklı öğrenme stillerine sahip öğrenenlerin bireysel ihtiyaçlarına da cevap vereceği, bilgiyi algılama ve işlemede kullanılacak zihinsel süreçlerin harekete geçirilmesinde olumlu etkileri olacağı söylenebilir.

4.4 Farklı Öğretim ve Alıştırma Yazılımlarının Kullanıldığı Gruplarda Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

Çalışmaya katılan toplam 130 öğrencinin 31'i birinci grupta, 38'i ikinci grupta, 29'u üçüncü grupta, 32'si dördüncü grupta olacak şekilde yer almıştır. Birinci gruptaki öğrenciler ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımını, ikinci gruptaki öğrenciler ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını ve geleneksel alıştırma yazılımını, üçüncü gruptaki öğrenciler geleneksel öğretim ve alıştırma yazılımını, dördüncü gruptaki öğrenciler ise geleneksel öğretim yazılımı ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımını kullanarak dersi almışlardır. Çalışma gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin bilgiler Tablo 30'da gösterilmiştir.

Tablo 30. Çalışma Gruplarına Göre Öğrencilerin Akademik Başarı Puanları

Grup	n	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std. Sapma
Grup 1	31	38	94	66.23	16.33
Grup 2	38	26	94	60.74	15.06
Grup 3	29	6	94	54.28	20.90
Grup 4	32	13	81	55.56	17.39

Öğrencilerin rastgele dağıtıldığı dört farklı grubun akademik başarı puan sıraları (rank) arasındaki farkı incelemek için tek yönlü varyans analizinin parametrik olmayan testlerdeki karşılığı olan “Kruskal-Wallis Varyans Analizi” kullanılmış ve çözümler Tablo 31'de gösterilmiştir.

Tablo 31. Çalışma Gruplarına Göre Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	X^2	p
Grup 1	31	79.27	7.513	0.057
Grup 2	38	68.01		
Grup 3	29	56.86		
Grup 4	32	57.00		

Tablo 31 incelendiğinde, birinci gruptaki öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin sıra ortalaması 79.27, ikinci gruptaki öğrencilerin sıra ortalaması 68.01, üçüncü gruptaki öğrencilerin sıra ortalaması 56.86, dördüncü gruptaki öğrencilerin sıra ortalaması 57.00'dir. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile birlikte öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırmaya yazılımını kullanan birinci gruptaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 31'deki verilerin ışığında, dört farklı grupta çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarı puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($X^2=7.513$; $p=0.057$).

Geliştirilen öğretim ve alıştırmaya yazılımları, farklı kombinasyon oluşturacak şekilde bütünleştirilmiştir. Her çalışma grubu farklı kombinasyona göre oluşturulan BDÖ sistemini kullanmıştır. Daha önceki bulgularda açıklandığı üzere, öğretim yazılımları arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark bulunurken alıştırmaya yazılımlarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ancak bireysel farklılıkların dikkate alınması ve uyarlanabilirlik kavramları doğrultusunda, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımı ile öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırmaya yazılımının uyumlu bir bütün oluşturmaktadır. Zaten ÖEK'nın ana hedeflerinde birisi de uyarlanabilir ve bireysel farklılıklara cevap verebilen etkili bilgisayar destekli öğretim ortamlarının tasarımı sağlamaktır. Sonuç olarak, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımında Kolb'un yaşantısal öğrenme modeli dikkate alınmasına karşın, bu yaklaşımın

öğrenenlerin öğrenme stillerindeki farklılığa tam olarak cevap vermediği söylenebilir.

4.5 Kullandıkları Öğretim Yazılımları Açısından Öğrencilerin Öğrenme Stillерinin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

a. Birinci alt amaç olan “ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarının, öğrenme biçimlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine” ilişkin bulgular:

Bu alt amaç doğrultusunda, ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanan 69 öğrenci “Kolb ‘un Öğrenme Stillерine” göre gruplanmıştır. Gruplardaki öğrenci sayılarının birbirinden oldukça farklı olduğu ve parametrik testlerle ilgili varsayımlardan örneklem büyüklüğü varsayımını karşılamadığı görülmüştür. Akademik başarı puan sıraları (rank) arasındaki farkı incelemek için “Kruskal-Wallis Varyans Analizi” kullanılmış ve çözümlemeler Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 32. ÖEK’na Göre Tasarlanan Öğretim Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillерine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması

Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	X^2	p
Değiştiren	9	29.61	1.690	0.639
Özümseyen	19	35.03		
Ayrıştıran	32	37.73		
Yerleştiren	9	30.61		

Tablo 32’deki veriler incelendiğinde, sıra ortalamaları baskın öğrenme stili “Ayrıştıran” olan öğrencilerin akademik başarılarının diğerlerine göre daha yüksek

olduğu, ancak öğrencilerin öğrenme stillerinin akademik başarı puanı sıra numaralarını etkilemediği görülmektedir. Tablo 32’deki test sonuçlarına göre ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanan ve öğrenme stillerine göre gruplanan öğrencilerin, akademik başarı puanı sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($X^2=1.690$; $p=0.639$).

b. İkinci alt amaç olan “*geleneksel öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarının, öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine*” ilişkin bulgular:

Geleneksel öğretim yazılımını kullanan ve öğrenme stillerine göre gruplanan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ait çözümlemeler Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33. Geleneksel Öğretim Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması

Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	X^2	p
Değiştiren	9	32.06	2.387	0.496
Özümseyen	21	26,98		
Ayrıştıran	28	32,55		
Yerleştiren	3	41,50		

Tablo 33’teki veriler incelendiğinde, sıra ortalamaları baskın öğrenme stili “Yerleştiren” olan öğrencilerin akademik başarılarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu, ancak öğrencilerin öğrenme stillerinin akademik başarı puanı sıra numaralarını etkilemediği görülmektedir. Tablo 33’teki test sonuçlarına göre geleneksel öğretim yazılımını kullanan ve öğrenme stillerine göre gruplanan öğrencilerin, akademik başarı puanı sıra ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($X^2=2.387$; $p=0.496$).

4.6 Kullandıkları Alıştırma Yazılımları Açısından Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Akademik Başarılarına Olan Etkisine İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

a. Birinci alt amaç olan “öğrenme stillerine uyarlanabilen alıştırma yazılımını kullanan öğrencilere ait akademik başarı puanlarının, öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine” ilişkin bulgular:

Öğrencilerin akademik başarı puan sıraları arasındaki farkı incelemek için yapılan Kruskal-Wallis Varyans Analizine ait bilgiler Tablo 34’te gösterilmiştir.

Tablo 34. Öğrenme Stillerine Uyarlanabilen Alıştırma Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması

Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	X^2	p
Değiştiren	6	28.17	6.812	0.078
Özümseyen	19	23.97		
Ayrıştıran	35	37.00		
Yerleştiren	3	33.67		

Tablo 34’teki sıra ortalamaları incelendiğinde, baskın öğrenme stili “Ayrıştıran” olan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, ancak öğrencilerin öğrenme stillerinin akademik başarı puanı sıra numaralarını etkilemediği görülmektedir. Tablo 34’teki test sonuçlarına göre öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımını kullanan ve öğrenme stillerine göre gruplanan öğrencilerin, akademik başarı puanı sıra ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir ($X^2=6.812$; $p=0.078$).

b. İkinci alt amaç olan “*geleneksel alıştırma yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarının, öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine*” ilişkin bulgular:

Öğrencilerin akademik başarı puan sıraları arasındaki farkı incelemek için yapılan Kruskal-Wallis Varyans Analizine ait bilgiler Tablo 35’te gösterilmiştir.

Tablo 35. Geleneksel Alıştırma Yazılımını Kullanan ve Öğrenme Stillerine Göre Gruplanan Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı Sıra Ortalamalarının Karşılaştırılması

Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	X^2	p
Değiştiren	12	33.46	1.551	0.670
Özümseyen	21	36.95		
Ayrıştıran	25	30.56		
Yerleştiren	9	37.39		

Tablo 35’teki sıra ortalamaları incelendiğinde, baskın öğrenme stili “Yerleştiren” olan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, ancak öğrencilerin öğrenme stillerinin akademik başarı puanı sıra numaralarını etkilemediği görülmektedir. Tablo 35’teki test sonuçlarına göre geleneksel alıştırma yazılımını kullanan ve öğrenme stillerine göre gruplanan öğrencilerin, akademik başarı puanı sıra ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir ($X^2=1.551$; $p=0.670$).

Uyarlanabilir alıştırma soruları tasarlanırken, öğrenenler tarafından öğretimi yapılan bilgi ve kavramların, Kolb’un öğrenme yeteneklerine göre nasıl algılanıp işleneceğiyle ilgili ölçütler dikkate alınmıştır. Genel olarak alıştırma yazılımları, soru-cevap, geri bildirim ve performansın değerlendirilmesi gibi etkinlikleri kapsamaktadır. Ancak doğası gereği bu tür yazılımlar, öğrenmenin pekiştirilmesine yönelik olup öğrenenlerin öğrenme stillerine hitap etmek için gerekli olan bütün

etkinlikleri içermezler. Bu durumun öğrenme stilleri açısından alıştırma yazılımlarının etkili olamamasının nedenlerinden birisi olduğu söylenilebilir.

Yukarıdaki Tablo 23'teki veriler ile Karakoç'un (2005) elde ettiği veriler karşılaştırıldığında, her iki çalışmaya katılan öğrencilerin oran olarak en çok "Ayrıştıran" öğrenme stiline toplandıkları ve bu oranların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. KHO'nda öğrenim gören öğrencilerin büyük bir bölümü askeri liselerden gelmekte ve bu liselere Ortaöğretim Kurumları Sınavı'ndan alınan puanlara göre kabul edilmektedirler. Sosyo-kültürel olarak genellikle aynı çevreden gelen bu öğrenciler, sekiz yıllık öğretim hayatı boyunca da aynı ortamlarda yaşamakta ve eğitim görmektedirler. Dolayısıyla bu çalışmaya katılan öğrenciler öğrenme stilleri açısından farklılık gösterebilir de bazı bireysel özellikler açısından benzerlik gösterdikleri söylenilebilir. Şimşek'in (2004) belirttiği gibi öğrenme stillerinin farklı öğrenci nitelikleri veya öğretim yaklaşımlarıyla etkileşim içinde olduğu ve öğrencilerin başarıları üzerindeki etkileri konusunda genelleme yapmanın zor olacağı düşünülmektedir.

Öğrenme stilleri, "bir kişinin bilgiyi algılama, işleme, düzenleme ve anlamlandırma konusundaki karakteristik ve tutarlı yaklaşımları içermesi" olarak tanımlanmakta, eğitsel süreçlerde hangi öğrenme biçiminin daha işlevsel olduğu konusundaki araştırmalar çelişkiler içermektedir (Şimşek, 2004). Ayrıca Şimşek (2004), çoklu ortam içeren öğrenme çevrelerinde değişik ders yapılarının başarı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırma bulgularının da karışık sonuçlar ortaya koyduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada, öğretim ve alıştırma yazılımı olarak kullanılan bütün materyallerde aynı tasarım değişkenleri kullanılırken, öğretim stratejileri ve etkinlikler farklılaşmıştır. Dolayısıyla hayatında ilk defa bir dersin öğrenimini BDÖ ortamında gerçekleştiren ve değişik öğrenme stillerine sahip öğrenciler açısından BDÖ ortamının uygulama biçimleri anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Bu araştırmanın aynı esaslar dahilinde BDÖ'in yaygın kullanıldığı çevrelerde gerçekleştirilmesi durumunda farklı sonuçlar elde edilebileceği söylenilebilir.

BÖLÜM V

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde yapılan araştırmanın sonuçları, elde edilen bulgular ışığında ana hatlarıyla özetlenmiş, ileriye dönük araştırma ve çalışmalarla ilgili çeşitli önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç

Bu çalışmada, ÖEK'na göre tasarlanan öğretim ve öğrenme stillerine göre uyarlanabilen alıştırma yazılımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Alt amaçlar doğrultusunda ulaşılan sonuçlar şunlardır :

1. ÖEK'na göre tasarlanan öğretim yazılımını kullanarak Bilgisayar Programlama Dersinin öğrenimini gerçekleştiren öğrencilerin akademik başarı puanları ile geleneksel öğretim yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç, Merrill'in de (1991c) belirttiği “*ÖEK'na göre gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim tasarımının, birinci nesil öğretim tasarım yöntemi ve kuramlarına dayalı yapılan öğretim tasarımlarından daha etkili olacağı*” görüşü ile de uyumlu bir sonuçtur.

2. Öğrenme stillerine göre uyarlanabilir alıştırma yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları ile geleneksel alıştırma yazılımını kullanan öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı

bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun olarak tasarlanan alıştırma soruları alıştırma ve öğretimin etkililiğini artırmamıştır.

3. Araştırmada kullanılan ve farklı nitelikteki öğretim ve alıştırma yazılımlarının bütünleştirilmesiyle oluşturulan bilgisayar destekli öğretim sistemleri, öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yaratmamıştır.

4. Araştırmada kullanılan öğretim yazılımları açısından öğrenme stilleri, öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yaratmamıştır.

5. Araştırmada kullanılan alıştırma yazılımları açısından öğrenme stilleri, öğrencilerin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yaratmamıştır.

6. Bu çalışmada, ÖEK'na uygun bilgisayar destekli öğretim yazılımlarını tasarlama ve geliştirmenin üst seviyede programlama becerilerini gerektirdiği gözlenmiştir. Bu tür öğretim yazılımlarını geliştirecek kişilerin, yazılım mühendisliği konularında deneyimli olması gerekmektedir.

5.2 Öneriler

Bu araştırmada elde edilen sonuçların ışığı altında yapılacak öğretim uygulamaları ve araştırmalara yönelik geliştirilen öneriler şunlardır:

1. Uygulamaya İlişkin Öneriler:

a) Çalışmaya başlamadan önce öğrencilere, öğretim ve alıştırma materyallerinin kullanımına yönelik iki ders saati süresince bir eğitim verilmiştir. Daha uzun süreli bir eğitimin, ilk defa bir dersi bilgisayar destekli öğretim ortamında alacak öğrencilerin, çalışmada kullanılacak yazılım ve öğretim ortamlarını daha iyi anlamaları ve kullanmalarında faydalı olacaktır.

b) Bilgisayar programlama dersinin dışında, örneğin ilköğretim ders konularının birisi kapsamında, bu çalışmaya benzer yapılacak bir uygulamanın, ÖEK

ve bilgi nesneleri kavramlarının daha iyi anlaşılmasına ve farklı ders konularına uyarlanabilmesine yardımcı olacaktır.

c) Uygulama ve öğretim tasarımı gerçekleştirilmeden önce uygulamayı gerçekleştirecek ve çalışmayı değerlendirecek akademik personele Öğretim Etkinlikleri Kuramı ve Bilgi Nesneleri hakkında temel bilgiler verilmelidir.

d) ÖEK’ni temel alan çalışmalarda, öğretim materyallerinin kalitesinin artırılması amacıyla yazılımları gerçekleştirecek proje ekibinde, web tasarımcısı, animasyon ve grafik tasarımcısı gibi uzmanlar yer almalıdır.

e) Araştırmada öğretim tasarımcısına kolaylık sağlamak amacıyla geliştirilen ÖEK’na yönelik öğretim tasarım modülleri, zaman ve kaynak yetersizliği gibi nedenlerden dolayı sınırlı tutulmuştur. Merrill’in (1998b) detaylı anlattığı “IDExpert” gibi ÖEK’na dayalı BDÖ ortamlarının tasarımına yönelik bir öğretim tasarım aracı, ÖEK’nın bir BDÖ tasarım modeli olarak daha yaygın kullanılabilmesini sağlayacaktır.

f) Bu araştırmanın sonuçları, KHO’da uygulanan eğitim ve öğretim sistemi ile ölçme ve değerlendirme faaliyetlerine uyarlanabilirliği açısından ilgili uzmanlarca gözden geçirilmelidir.

2. Araştırılması Gereken Konulara İlişkin Öneriler:

a) Bu çalışma, Kara Harp Okulu’ndaki öğretim programı ve yapılan diğer etkinliklerden dolayı üç hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarının desteklenmesi amacıyla daha uzun süreli ve aynı nitelikte yapılacak araştırmalar faydalı olacaktır.

b) ÖEK’na göre tasarlanan öğretim yazılımında kullanılan etkinlik grupları, Kolb’un yaşantısal öğrenme modeline uygun biçimde tasarlanmıştır. Öğretim etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme stillerine uyarlanabilmesini hedefleyen, değişik çoklu ortam araç ve etkinliklerini kullanan ve bu çalışmanın paralelinde yapılacak bir araştırma, ÖEK ve Kolb’un öğrenme stilleri arasındaki öğretimsel ilişkileri daha iyi ortaya koyacaktır.

c) Web destekli öğretim ortamları için uygun ve bu çalışmada kullanılan farklı bir öğrenme stili ölçeğini kullanan benzer bir araştırma, bu çalışmanın sonuçlarının genellenmesi açısından faydalı olacaktır.

d) Bilgisayar destekli öğretim ortamlarının tasarımına yönelik öğretim tasarım kuramlarının kullanıldığı, öğretim tasarımı açısından bu kuramların farklı konularda karşılaştırıldığı ve öğretim tasarım uzmanlarının görüşlerine de başvurulmuş bir araştırma yapılmalıdır.

e) ÖEK'na ve bilgi nesnelere dayalı öğretim tasarımı ile yazılım mühendisliği arasında olduğu düşünülen köprüyü her iki disiplin açısından araştıran detaylı bir çalışma yapılmalıdır.

f) Nesne yönelimli yazılım projelerinin tasarımı ve geliştirilmesinde sıklıkla kullanılan “Birleşik Modelleme Dilini” (Unified Modeling Language) (UML), bilgisayar destekli öğretim tasarımı ve materyal geliştirme kapsamında ortak bir çerçevede ele alan çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- AÇIKGÖZ, M.(2003). *Çoklu Zeka Kuramı'na Uygun Hazırlanan Alıştırma Yazılımının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- ALESSI, M.S. and TROLLIP S.R. (2001). *Multimedia For Learning, Methods and Development* Massachusetts USA. Pearson Education Company.
- ANDERSON, A.THOR (1999). *Rethinking Authoring Tools : A Design for Standarts-Based Instructional Components*. Utah State University, USA (Yayınlanmamış Doktora Tezi, UMI Numarası : 9926541)
- AŞKAR, P. ve AKKOYUNLU, B. (1993). *Kolb Öğrenme Stili Envanteri*. Eğitim ve Bilim, 87(17), 37-47
- BALCI, A. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem ve İlkeleri SPSS Uygulamalı* Sakarya. seçkin Yayıncılık.
- BOYLE, T. (1997) *Design For Multimedia Learning* . Prientice Hall Europe
- BÜYÜKÖZTÜRK, S. (2002). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi Elkitabı*. Pegema Yayıncılık, Ankara
- CATLIN, A.(1990). *Pascal for Engineers and Scientist with Turbo Pascal* Prentice Hall International Inc., Englewood, USA
- ÇAKIR, H.(2006). *Baskın Zeka Türüne Dayalı Olarak Geliştirilen Web Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Eğitimin Trafik Eğitiminde Etkililiği* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

DOUGLES, W.N.(1994). *Understanding Turbo Pascal: Programming and Problem Solving*. West Publishing Company . Minneapolis USA

DISEKO, R. (2005). *Design And Development of A Computer- Based Tutorial For Facilitating Constructivist Learning Among Nursing Science (Neonatology) Students* (Doktora Tezi) The University of Johannesburg, South Africa.

GAGNE, R.M. and WAGNER, W. (1988). Designing Computer-Aided Instruction in *Instructional Designs for Microcomputer Courseware*. David H. Jonassen (Editor) (p.35-59) Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey USA.

GAGNE R.M. and BRIGGS L. and WALTER W. (1992). *Principles of Instructional Design* Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey.

GILBERT, E.JUAN (2000). *Arthur : An Intelligent Tutoring System with Adaptive Instruction*. (Doktora Tezi) The University of Cincinnati USA.

GORP, V. and GRISSOM, S. (2001). *An Empirical Evaluation of Using Constructive Classroom Activities to Teach Introductory Programming*. Journal of Computer Science Education 2001, Vol. 11, No. 3, pp. 247-260

JENS, O.L. (1999). *Development and Evaluation of an Adaptive Web-Based Intelligent Tutoring System*. (Doktora Tezi) (Proquest). Kent State University

JONASSEN, H. D. (1988). *Instructional Design For Microcomputer Courseware*. New Jersey USA. LEA Inc. Publishers

JONES, B.MARK (1998). *The Experiential Learning Cycle As a High Level Model For the Design of an Interactive Multimedia C++ Tutorial*. The University of Guelph (Yüksek Lisans Tezi)

HENKE, H. (2001). *Applying Kolb's Learning Style Inventory with Computer Based Training* <http://www.chartula.com/learningtheory.pdf> adresinden 12 Aralık 2005 tarihinde alınmıştır.

KARAKOÇ, İ.(2005). *Kara Harp Okulu Öğrencileri ve Öğretim Elemanlarının Öğrenme Stilleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

KELLY, D. (2005). *On the Dynamic Multiple Intelligence Informed Personalization of the Learning Environment* (Doktora Tezi). Trinity College, University of Dublin.

KILIÇ, E.(2002). *Baskın Öğrenme Stilinin Öğrenme Etkinlikleri Tercihi ve Akademik Başarıya Etkisi* . Eğitim Bilimleri ve Uygulama. 1 (1): 1-15

KINSHUK, T.LIN and A.PATEL (2005). *Supporting the Mobility and Adaptivity of Knowledge Objects by Cognitive Trait Model*. Innovations in Instructional Technology. NJ: Lawrence Erlbaum.

KOFFMAN, B.E.(1994) *Pascal (4th. Edition)* Literatür Yayıncılık, ANKARA

KOLB, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* Englewood Cliffs, NJ:,Prentice Hall,Inc

KUZGUN, Y. ve DERYAKULU, D. (2004). Bireysel Farklılıklar ve Eğitime Yansımaları. *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*. Kuzgun, Y., Deryakulu D. (Editörler). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara

LANDA, L. N. (1998) *Landamatics Instructional Design Theory and Methodology for Teaching General Methods of Thinking*. <http://eric.ed.gov/> adresinden 24 Mart 2008 tarihinde alınmıştır.

LAWLESS, R. and MİLLS, K. and PRATT, J. (2006). *Training Groups of End Users : Examining Group Interactions In a Computer Based Learning Environment*. Journal of Computer Information Systems.

LAWRENCE, L. LEFF (2004) *Landamatics in Teaching Computer Programming*. Journal of Computer Science Education January 2004

LIEGLE, O. J. (2001). *Development And Evaluation of an Adaptive Web - Based Intelligent Tutoring System*. (Doktora Tezi) (Proquest). Kent State University

LILIAN, C. (2001). *Designing Web Based Learning Environment*. (Doktora Tezi) (Proquest). New Jersey Institute of Technology

MERRILL, M.D.(1983). *A Lesson Based on the Component Display Theory*. *Instructional Theories in Action*. Reigeluth, M.Charles (Editor). New Jersey USA. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

MERRILL, M.D.(1991)(A) *Instructional Transaction Theory: Second Generation Instructional Design Research Project*. <http://cito.byuh.edu/merrill> adresinden 22 Şubat 2007 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D.(1991)(B). *Instructional Transaction Theory: Classes of Transactions* <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers.htm> adresinden 19 Ocak 2006 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D. and LI Z. and JONES M (1991)(C). *Second Generation Instructional Design*. <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers.htm> adresinden 22 Şubat 2007 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D. (1992)(A). *Instructional Transaction Theory: Knowledge Relationships Among Processes, Entities, and Activities* . <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers.htm> adresinden 19 Ocak 2006 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D. and LI Z. and JONES M.(1992)(B). *Instructional Transaction Shells: Responsibilities, Methods, and Parameters*. <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers.htm> adresinden 22 Ocak 2006 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D. (1996). *Instructional Transaction Theory: An Instructional Design Model Based on Knowledge Objects*. <http://cito.byuh.edu/merrill> adresinden 24 Aralık 2006 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D. (1998)(A). *Knowledge Objects*. <http://cito.byuh.edu/merrill> adresinden 23 Ağustos 2005 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D.(1998)(B). *ID Expert : A Second Generation Instructional Development System*. Instructional Science (1998, 26, 243-262)

MERRILL, M.D. (2000). *Knowledge Objects and Mental-Models*. <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers.htm> adresinden 16 Eylül 2005 tarihinde alınmıştır.

MERRILL, M.D. (2001). *Components of Instruction : Toward a Theoretical Tool for Instructional Design*. Instructional Science 2001,29, s:291-310

ÖNDER, H.(2003). *Uzaktan Eğitimde Bilgisayar Kullanımı ve Uzman Sistemler* TOJET July 2003 ISSN: 1303-6521 Volume 2, Issue 3, Article 17

ÖZBEK, M. (2007). *Etmen Tabanlı Zeki Öğretim Sistemi Geliştirme* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi

PEGGY P. and F. LO (2004). *Web-Based Postgraduate Course Design According to Experiential Learning*. IASTED International Conference 16 Şubat 2004 Avusturya

PETYAK, J. M. (1997). *Comparison of An Adaptive Teaching System With Self-Directed Instruction to Determine The Efficiency of Learning and Performance Times*.(Doktora Tezi). Pennsylvania State University Graduate School

POLHEMUS, L. and DANCHAK, M. and KAREN S. (2004). *Adaptive Presentations for Learning Styles: Reflective Online Teaching*. American Educational Research Association, San Diego, CA.' Nisan 2004'de sunulmuştur.

REIGELUTH, M.CHARLES (1987). *Instructional Theories In Action*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey USA

REIGELUTH, M.CHARLES (1999). *Instructional Design Theories and Models Volume II* Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey USA.

RICHMOND, A. S. and CUMMINGS, R. (2005). *Implementing Kolb's Learning Styles Into Online Distance Education*. International Journal of Technology in Teaching and Learning, 1(1), 45-54

ROBBINS A. and ROUNTREE J. and, ROUNTREE N.(2003) . *Learning and Teaching Programming*. Journal of Computer Science Vol 13 No 2 pp 137–172

SALSBURY, DAVID F. (1988). Designing Drills *Instructional Designs for Microcomputer Courseware*. David H. Jonassen (Editor) New Jersey USA. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

SALSBURY, E. DENISE (2002). *Comparing Teacher-Directed and Computer-Assisted Instruction of Elementary Geographic Place Vocabulary* (Ph.D Thesis, Kansas State University). Proquest.

SETTLE M.and BOILOT M.(1988). *Turbo Pascal Programming and Problem Solving*. West Publishing Company,Newyork USA

SHIH Y. F. and ALESSI M.S. (1994). *Mental Models and Transfer of Learning in Computer Programming* <http://cslsrv.ice.ntnu.edu.tw/LabNews/Minutes02Sum/> adresinden 14 Ağustos 2005 tarihinde alınmıştır.

ŞİMŞEK, A. (2004). Öğrenme Biçimi. *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*. Kuzgun, Y., Deryakulu D. (Editörler). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara

SONG, H. S. (1998). *The Effects of Motivationally Adaptive Computer Assisted Instruction Developed Through the ARCS Model*. (Doktora Tezi).Florida State University College of Education

STERN, M. K. (2001). *Using Adaptive Hypermedia And Machine Learning to Create Intelligent Web-Based Courses*. (Doktora Tezi).University of Massachusetts.

THOMPSON, C. A. (1997). *Adaptive Intelligent Tutoring System*. (Yüksek Lisans Tezi). New Jersey Institute of Technology

UNUAKHALU, M. (2004). *Effect of Computer Programming Instruction on the Problem Solving Capability of College Level Introductory Computer Students*. (Doktora Tezi). Lexington Kentucky

WANKAT, OREOVICZ (1992). *Kolb's Learning Cycle*. Teaching Engineering McGraw-Hill College

YALIN, H. İ. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Nobel Yayıncılık. Ankara

ZWART, W.JAAP (1992) *Instructional Transaction Theory Applied to Computer Simulations* .ERIC No: ED352945

EKLER

EK 9: IF THEN / ELSE Konusu Somut Yaşantı Alıştırma Sorusu Uzman Değerlendirme Formu

Ölçüt		Öğrenilen yeni bilgi ve kavramın önceki kavramlardan farklı yönlerini ve özelliklerini ölçer.				
Bilg. Nes. / Kavramlar		(B-10) / (K-20)				
Soru No – 1 (Kolay - Orta - Zor)	Madde Kökü	Aşağıdaki deyimlerin hangisi karar verme işlemini yerine getirir ?				
	Seçenek	A	B	C	D	E
		A : REAL ; A := (9*2) / 4 ;	B: BOOLEAN ; B := (4 *2) > 9 ;	 IF ((4 *2) > 9) THEN	C: BOOLEAN ; C := NOT (1 < 2);	D: INTEGER; D := (2+4)*(8-2) ;
	Geribildirim	A	B	C	D	E
		YANLIŞ = Burada reel değer atama işlemi yapılmıştır	YANLIŞ = Karşılaştırma operatörü kullanılarak yanlış(false) bir değer atanmıştır.	DOĞRU = IF THEN deyimini karar verme ve dallanma işlemi için kullanılabilir	YANLIŞ = Karşılaştırma ve mantıksal operatör kullanılarak yanlış(false) bir değer atanmıştır.	YANLIŞ = Burada tamsayı değer atama işlemi yapılmıştır

EK 10: CASE OF END Konusu Aktif Yaşantı Alıştırma Sorusu Uzman Değerlendirme Formu

Ölçüt		1.Öğrenilen yeni bilgi ve kavramın pratik uygulamalara tatbikini ölçer.				
Bilg. Nes. / Kavramlar		(B-16) / (K-26), (K-27), (K-29), (K-30)				
SORU - 22 Kolay / Orta / Zor	Madde Kökü	Bir dersin not ortalamasını not aralıklarını dikkate alıp başarı harfine çevirerek hesaplayan ve CASE OF END yapısını kullanan program parçacığı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde ifade edilmiştir. (NOT : Ders not aralıklarını tahmini ve rastgele seçebilirsiniz)				
	Seçenek	A CASE NOTU OF 91..100 : HARF :='AA' 83..90 : HARF :='BA' 77..82 : HARF :='BB' 72..76 : HARF :='CB' 67..71 : HARF :='CC' 63..66 : HARF :='DC' 60..62 : HARF :='DD' ELSE HARF :='F'; END; WRITELN (HARF);	B CASE NOTU OF 91<=NOTU <=100 : HARF :='AA' 83<=NOTU <=90 : HARF :='BA' 77<=NOTU <=82 : HARF :='BB' 72<=NOTU <=76 : HARF :='CB' 67<=NOTU <=71 : HARF :='CC' 63<=NOTU <=66 : HARF :='DC' 60<=NOTU <=62 : HARF :='DD' ELSE HARF :='F'; END; WRITELN (HARF);	C CASE NOTU OF NOTU >=90 : HARF :='AA' NOTU >=80 : HARF :='BA' NOTU >=70 : HARF :='BB' NOTU >=60 : HARF :='CB' NOTU >=50 : HARF :='BA' ELSE HARF :='F'; END; WRITELN (HARF);	D CASE NOTU OF IF NOTU >=90 : HARF :='AA' IF NOTU >=80 : HARF :='BA' IF NOTU >=70 : HARF :='BB' IF NOTU >=60 : HARF :='CB' IF NOTU >=50 : HARF :='BA' ELSE HARF :='F'; END; WRITELN (HARF);	E CASE NOTU OF 91..100 : HARF :='AA' 83..90 : HARF :='BA' 77..82 : HARF :='BB' 72..76 : HARF :='CB' 67..71 : HARF :='CC' 63..66 : HARF :='DC' 60..62 : HARF :='DD' ELSE HARF :='F'; END; WRITELN (HARF);
	Geribildirim	A YANLIŞ : Burada CASE yapısını uygun kullandın. Ancak (-) işareti yerine (..) kullanman gerekirdi.	B YANLIŞ : 91<=NOTU <=100 şeklinde bir etiket kullanımı yoktur. Operatör kullanamazsın. Etiket bölümünde bir değer veya değer aralığı kullanabilirsin. CASE OF konusunu tekrar etmen gerekir.	C YANLIŞ : NOTU >=90 şeklinde bir etiket kullanımı yoktur. Operatör kullanamazsın. Etiket bölümünde bir değer veya değer aralığı kullanabilirsin. CASE OF konusunu tekrar etmen gerekir.	D YANLIŞ : IF NOTU >=90 şeklinde bir etiket kullanımı yoktur. IF kullanamazsın. Etiket bölümünde bir değer veya değer aralığı kullanabilirsin. CASE OF konusunu tekrar etmen gerekir.	E DOĞRU: Yapısal ve yazım kuralları açısından CASE OD kontrol deyiminin uygun bir kullanım şeklini seçtin.

EK 11: Akademik Başarı Testi

A

**PASCAL PROGRAMLAMA DİLİ KONTROL DEYİMLERİ KONUSU
DEĞERLENDİRME SINAVI**

Adı-Soyadı : **Dersin Adı :** Bilgisayar Programlama
Öğr. No : **Sınav Süresi :** 60 Dakika
Bölüm :

Talimat

1. Sınava başlamadan önce cevap kartındaki bilgi hanelerini tükenmez kalemle doldurunuz. Bunun haricindeki bütün kodlamalarda ve cevapları işaretlemeye kurşun kalem kullanınız.
2. Soru bukleti ile cevap kartının aynı grup olup olmadığını kontrol ediniz. Aynı grup değilse gözetmenlere söyleyerek değiştiriniz. Cevap kartı ve soru bukleti farklı ise değerlendirmede optik okuyucu kartı dikkate alınacaktır.
3. Bu sınav bukletinde 5'er puanlık 20 adet çoktan seçmeli soru vardır. Sınava başlamadan önce kontrol ediniz, eksik veya okunmayan bölüm(ler) varsa gözetmenleri haberdar ediniz.
4. Her soruda 5 adet seçenek olup bunlardan sadece bir tanesi doğrudur.
5. Her yanlış cevap, bir doğru cevabın ¼ puanını düşürecektir.
6. Cevapları işaretlemeyen önce soruyu iyice okuyunuz ve anlamadan cevaplamayınız.
7. Cevap kartında düzeltme yapmak gerektiğinde yumuşak silgi ile iyice siliniz ve kart üzerinde kazıntı yapmayınız.

1. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırıldığında ekran çıktısı ne olacaktır ?

```
..... ;
A := 14;
TOP1 :=100; TOP2 :=100;
IF NOT (A > 0) THEN
    IF A MOD 2 = 0 THEN
        TOP1 := TOP1 + A
    ELSE
        TOP2 := TOP2 + A
ELSE
    IF A MOD 4 = 0 THEN
        TOP1 := TOP1 - A
    ELSE
        TOP2 := TOP2 - A ;
WRITELN (TOP1,TOP2);
```

A) 100114 B) 86100 C) 100100 D) 114100 E) 10086

2. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırıldığında ekrandan üçgenin iç açılarının değerlerini tutan ACI1, ACI2, ACI3 değişkenlerine tam sayı (integer) değeri olarak ne girilmelidir ki ekrana “Dar Açılı Üçgen” yazdırılabilsin ?

(Hatırlatma : üçgenin iç açıları toplamı 180 derecedir.)

```
.....;
READLN (ACI1,ACI2,ACI3);

IF ACI1+ACI2+ACI3 <> 180 THEN
    WRITELN ('Üçgen Değil')
ELSE IF (ACI1>90) OR (ACI2>90) OR (ACI3>90) THEN
    WRITELN ('Geniş Açılı Üçgen')
ELSE IF (ACI1=90) OR (ACI2=90) OR (ACI3=90) THEN
    WRITELN ('Dik Üçgen')
ELSE
    WRITELN ('Dar Açılı Üçgen') ;
.....;
```

- A) ACI1=90; ACI2=79; ACI3=11
 C) ACI1=89; ACI2=59; ACI3=22
 E) ACI1=99; ACI2=69; ACI3=12

- B) ACI1=59; ACI2=39; ACI3=72
 D) ACI1=89; ACI2=79; ACI3=12

3. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırılıp ekrandan iki tam sayı (integer) girildiğinde bir işlem gerçekleştirilmektedir. Bu program parçacığının ne tür bir işlevi olduğu (ne işe yaradığı) ile ilgili olarak seçeneklerden hangisi DOĞRUDUR ?

```
.....
READLN(A);
READLN(B);
IF B MOD A = 0 THEN
    BEGIN
        WRITELN('.....');
    END
ELSE
    BEGIN
        WRITELN('.....');
    END;
.....
```

- A) A sayısının, B sayısının böleni olup olmadığını tespit eder.
 B) Seçeneklerden hiçbirisi doğru değildir.
 C) B sayısının, A sayısının böleni olup olmadığını tespit eder.
 D) A ve B sayısının çift sayı olup olmadığını tespit eder.
 E) B sayısının bölenini tespit eder.

4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi Pascal programlama dilinde kullanılan kontrol deyimleri yapılarından ve kullanım şekillerinden birisi DEĞİLDİR ?

- A) IF...THEN Deyimi
- B) CASE...OF...END Deyimi
- C) IF...THEN.... ELSE Deyimi
- D) BEGIN... END Deyimi
- E) İç içe IF THEN veya CASE OF Deyimi

5. Aşağıdaki IF THEN ELSE program parçasığında; satırlardaki IF kelimeleri rakam(1,2,3); ELSE kelimeleri harf(A,B,C) ile kodlandırılmıştır. Seçeneklerden hangisinde IF ve ELSE kelimeleri, rakam ve harf ikilisi olarak doğru biçimde eşleştirilmiştir (Hatırlatma : Hangi ELSE, hangi IF e aittir) ?

```

1..... IF SAYI1 > SAYI2 THEN
2..... IF SAYI1 > SAYI3 THEN
                WRITELN('EN BUYUK SAYI1=',SAYI1)
A..... ELSE
                WRITELN('EN BUYUK SAYI3=',SAYI3)
3 / B..... ELSE IF SAYI2 > SAYI3 THEN
                WRITELN('EN BUYUK SAYI2=',SAYI2)
C..... ELSE
                WRITELN('EN BUYUKSAYI3 =',SAYI3) ;

```

- A)1-A ; 2-C; 3-B
- B)1-B ; 2-A; 3-C
- C)1-C ; 2-B; 3-A
- D)1-B ; 2-C; 3-A
- E)1-A ; 2-B; 3-C

6. Programlama dillerinde “Kontrol Deyimleri”nin kullanım amacı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde eksiksiz olarak açıklanmıştır ?

- A) Seçme işlemlerinde
- B) Program akışını yönlendirme ve karar verme işlemlerinde
- C) Dallarınma işlemlerinde
- D) Karar verme işlemlerinde
- E) Kontrol gerektiren işlemlerde

7. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırıldığında ekran çıktısı ne olacaktır ?

```
x := 16 ; y := 6 ; z := 10 ;
IF x + z MOD 3 > z DIV 2 THEN
    IF z <> y THEN
        BEGIN
            z := 2 * x - y ;
            WRITE ( z ) ;
        END
    ELSE
        WRITE ( y - z )
ELSE
    WRITE ( x - y * 4 ) ;
```

- A) 20 B) -4 C) 26 D) 36 E) 40

8. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırıldığında ekrana “ÜÇÜNCÜ IF” yazdırılabilmesi için Durum1, Durum2, Durum3, Durum4 ‘Boolean’ tipi değişkenlerin değerleri ne olmalıdır ?

```
.....;
IF NOT ( (Durum1 OR Durum2 ) AND Durum3 ) THEN
    WRITELN ('İLK IF')
ELSE IF (Durum3 AND Durum4) THEN
    WRITELN ('İKİNCİ IF')
ELSE IF NOT Durum4 THEN
    WRITELN('ÜÇÜNCÜ IF') ;
.....;
```

- A) Durum1 ve Durum2 nin değeri FALSE; Durum3=FALSE , Durum4=FALSE.
 B) Durum1 ve Durum2 nin her ikisi veya birisi FALSE; Durum3=TRUE , Durum4=FALSE.
 C) Durum1 ve Durum2 nin her ikisi veya birisi TRUE; Durum3=TRUE , Durum4=TRUE.
 D) Durum1 ve Durum2 nin değeri TRUE; Durum3=FALSE , Durum4=TRUE.
 E) Durum1 ve Durum2 nin her ikisi veya birisi TRUE; Durum3=TRUE , Durum4=FALSE.

9. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi bir CASE OF deyiminde <Seçici> olarak kullanılamaz ?

```
CASE <Seçici> OF
    Etiket_1 : Deyim_1;
    Etiket_2 : Deyim_2;
END;
```

- A) True B) 198.57 C) 'a' D) 27845 E) False

10. Aşağıdaki program parçasığı çalıştırılıp girdi olarak %?bB8* karakterleri bir defada 'String' olarak girildiğinde, aşağıdaki seçeneklerden hangisi DOĞRUDUR ? (Hatırlatma : Ekrandan değer atanan değişkenin tipi Char' dır.)

```
.....;
VAR
KARAKTER: CHAR;
BEGIN
READLN (KARAKTER);
CASE KARAKTER OF
    'a'..'z' : WRITELN('KÜÇÜK HARF');
    '0'..'9' : WRITELN('RAKAM');
    'A'..'Z' : WRITELN('BÜYÜK HARF');
    '+','-',
    '/', '*' : WRITELN('DÖRT İŞLEM');
    ' ','.',
    '?','!' : WRITELN('NOKTALAMA');
ELSE
    WRITELN('DİĞER');
END ;
.....;
```

- A) İlk olan '%' karakterini okuyamadığı için ekrana NOKTALAMA yazdıracaktır.
 B) Hiçbirisi doğru değildir.
 C) Birden fazla karakter girildiği için program çalıştırma (runtime) hatası verecektir.
 D) Ekrana DİĞER yazdıracaktır.
 E) İlk olan '%' ve '?' karakterini okuyamadığı için ekrana KÜÇÜK HARF yazdıracaktır.

11. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırıldığında sonuç ne olacaktır ?

```

.....
VAR
X : INTEGER;
BEGIN
X := 7 ;
İF (3 < X < 10) THEN
  BEGIN
    X := X + 1;
    WRITE(X);
  END;
WRITE(X);
.....

```

- A) Program çalıştırdıktan sonra ekrana 87 yazdıracaktır
- B) Program çalıştırdıktan sonra ekrana 7 yazdıracaktır
- C) Program çalıştırdıktan sonra ekrana 8 yazdıracaktır.
- D) Program çalıştırdıktan sonra ekrana 88 yazdıracaktır
- E) Pascal derleyicisi mantıksal operatörlerin yanlış kullanımından dolayı derleyici (compiler) hata üretecektir.

12.'Aşağıdaki program parçacığı çalıştırılıp girdi olarak ekrandan 'a' karakteri girildiğinde aşağıdaki seçeneklerden hangisi 'Harf' değişkeninin atandığı değer olarak ekrana yazdırılacaktır ?

```

.....;
READLN (Harf);
CASE Harf OF
  'a' : Harf := 'b' ;
  'b' : Harf := 'c' ;
  'c' : Harf := 'd' ;
  'd' : Harf := 'e' ;
  'e' : Harf := 'f' ;
END;
WRITELN (Harf);
.....;

```

- A) d
- B) f
- C) b
- D) e
- E) c

13. Aşağıdaki program parçacığı çalıştırıldığında ekran çıktısı ne olacaktır ?

```
.....;
YEDEK := 0;
A := 99;
B := 11;
IF A > B THEN
  BEGIN
    YEDEK := 77;
    A:=B;
    B:=YEDEK
  END
ELSE
  YEDEK := 88;
  B:=A;
  A:=YEDEK;
WRITELN(A,B);
.....;
```

A) 9911 **B)** 1188 **C)** 8811 **D)** 7711 **E)** 1199

14. Aşağıdaki program parçacığı ile ilgili olarak seçeneklerden hangisi DOĞRUDUR?

```
.....
READLN( SAYI );
CASE SAYI MOD 2 = 0 OF
  TRUE : WRITELN ( ' .....' );
  FALSE : WRITELN ( ' .....' );
END;
```

-
- A)** Ekrandan girilen sayının 2 ye bölümünden sonra bölen kısmını hesaplar.
 - B)** Ekran girilen sayının 0 a eşit olup olmadığını tespit eder.
 - C)** MOD ve = operatörlerin beraber kullanımından dolayı söz dizim (syntax) hatası verir.
 - D)** Ekran girilen sayının çift sayı olup olmadığını tespit eder.
 - E)** Herhangi bir özel amaca hizmet eden mantıksal işlevi yoktur.

15. Aşağıdaki program parçasığı çalıştırılıp ekrandan 'X' değeri girildiğinde program çıktısı ne olacaktır ?

(Hatırlatma : SONUC String; GIRDI Char tipinde değişkendir.)

```
.....;
SONUC := 'DİĞER';
READLN(GIRDI);
IF GIRDI = 'E' THEN
    CEVAP := TRUE
ELSE
    CEVAP := FALSE ;

CASE CEVAP OF
    TRUE : IF CEVAP THEN
        SONUC := 'EVET';
    FALSE : IF NOT CEVAP THEN
        SONUC := 'HAYIR ';
END ;
WRITELN(SONUC);
.....;
```

- A) HAYIR yazacaktır.
- B) Boş karakter olacaktır.
- C) EVET yazacaktır.
- D) DİĞER yazacaktır.
- E) Seçeneklerin hiçbirisi doğru değildir.

16. CASE OF END deyiminin kullanımı ile ilgili hususlar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde DOĞRU olarak ifade edilmiştir ?

```
Case <Seçici> Of
    Etiket_1 : Deyim_1;
    Etiket_2 : Deyim_2;
    ...
    Etiket_n : Deyim_n;
Else
    Deyim_n+1;
End;
```

- A) <Seçici> bölümünde String, Real ve Longint veri tipleri kullanılamaz.
- B) Deyim_1, Deyim_2, Deyim_n ile gösterilen deyim bölümlerinde birleşik deyim kullanılamaz. Sadece bir deyim kullanılması gerekir..
- C) <Seçici> bölümünde String, Real ve Char veri tipleri kullanılamaz.
- D) Etiket_1, Etiket_1, Etiket_n ile gösterilen <Seçici> için verilen değerler her etiket satırında birden fazla tekrar ederek gerektiğinde kullanılabilir.
- E) ELSE bölümü CASE OF END yapısında kullanılmak zorundadır.

17. Aşağıda CASE OF END yapısının işleyişi ile ilgili adımlardan iki adımın sıralaması yer değiştirilerek verilmiştir. Aşağıdaki sıralamada hangi adımların sırası YANLIŞTIR?

1. Seçicinin değeri belirlenir.
2. Bu değer, etiket listesinde bulunur ve bu değere karşılık gelen deyim ya da deyimler uygulanır.
3. Eğer seçicinin değeri etiket listelerinde ve ELSE bölümünde yoksa CASE yapısı tamamıyla atlanır.
4. Seçicinin değeri etiket listelerinde bulunmazsa, varsa ELSE bölümünde bulunan deyim ya da deyimler uygulanır.
5. Programın kontrollü CASE OF END yapısından hemen sonra gelen deyime geçer.

A) 2-3 B) 3-5 C) 1-2 D) 4-5 E) 3-4

18. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde [1],[2],[3],[4],[5],[6] ile kodlandırılarak ifade edilmiş CASE OF END kontrol deyiminin bölümleri doğru biçimde açıklanmıştır ?

CASE [1] OF
 [2] : [3] ;
 [4] : [5] ;
 ELSE
 [6]
 END ;

- A)** [1]= Etiket listesi(Label list);
 [2],[4]=Seçici(selector);
 [3],[5],[6]=Deyim/Birleşik Deyim
- B)** [1]=Seçici(selector);
 [2],[4]= Deyim/Birleşik Deyim;
 [3],[5],[6]= Etiket listesi(Label list)
- C)** [1]=Seçici(selector);
 [2],[4]=Etiket listesi(Label list);
 [3],[5],[6]=Deyim/Birleşik Deyim ;
- D)** [1]= Etiket listesi(Label list);
 [2],[4]= Seçici(selector);
 [3],[5],[6]=Deyim/Birleşik Deyim;
- E)** [1]=Seçici(selector);
 [2],[4] ,[6]=Etiket listesi(Label list);
 [3],[5] =Deyim/Birleşik Deyim ;

19. Aşağıdaki program parçası çalıştırıldığında ekran çıktısı ne olacaktır ?

```
.....;
X := 12 ;
CASE X OF
  1 .. 8 , 9 : X := 8 * X + X ;
  10 , 11 : X := X - 2 ;
  13 .. 15 : X := X MOD 5 + X ;
ELSE
  X := 3 * X ;
END ;
WRITE ( X ) ;
..... ;
```

- A) 108 B) 10 C) 36 D) 14 E) 96

20. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde [1],[2],[3] ile kodlandırılarak ifade edilmiş IF THEN ELSE deyiminin yapısı doğru biçimde açıklanmıştır ?

```
IF [1] THEN
  [2]
ELSE
  [3] ;
```

- A) [1] = Deyim; [2] = Mantıksal ifade; [3] = Deyim / Birleşik Deyim
 B) [1] = Mantıksal ifade; [2] = Deyim; [3] = Deyim
 C) [1] = Mantıksal ifade; [2] = Deyim / Birleşik Deyim ; [3] = Deyim / Birleşik Deyim
 D) [1] = Mantıksal ifade / Deyim; [2] = Deyim / Birleşik Deyim; [3] = Deyim/ Birleşik Deyim
 E) [1] = Mantıksal ifade; [2] = Deyim; [3] = Deyim / Birleşik Deyim

EK 12: Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Dersin Kodu : FEN106
Dersin Adı : Bilgisayar Programlama

31.12.2007 09:58

S. No	Z. D.	A. E.	D.C	A		B		C		D		E		BOŞ	
				Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
1	0.5921	0.6053	E	7	1	6	0	6	0	7	3	11	34	1	0
2	0.8553	0.2368	D	2	0	2	0	3	0	28	37	2	0	1	1
3	0.8421	0.2105	A	28	36	1	0	7	2	1	0	1	0	0	0
4	0.6316	0.4737	D	3	1	7	1	1	0	15	33	10	3	2	0
5	0.8289	0.3421	B	2	0	25	38	1	0	3	0	2	0	5	0
6	0.7763	0.2895	B	3	0	24	35	2	2	2	0	4	0	3	1
7	0.5000	0.4211	C	12	1	8	3	11	27	0	0	4	6	3	1
8	0.4079	0.4474	E	8	5	8	4	2	2	5	2	7	24	8	1
9	0.6974	0.5526	B	0	0	16	37	16	1	4	0	1	0	1	0
10	0.3684	0.2105	D	2	0	6	0	15	18	10	18	1	0	4	2
11	0.2763	0.1842	E	15	11	0	0	6	5	9	8	7	14	1	0
12	0.8026	0.2895	C	0	0	10	1	25	36	1	0	1	1	1	0
13	0.8026	0.1842	D	3	0	3	2	2	1	27	34	2	0	1	1
14	0.8553	0.2368	D	1	0	3	1	2	0	28	37	3	0	1	0
15	0.6974	0.2895	A	21	32	4	0	3	0	5	3	4	2	1	1
16	0.4474	0.4737	A	8	26	10	4	2	4	5	3	4	0	9	1
17	0.7895	0.2632	E	2	0	7	2	1	0	1	1	25	35	2	0
18	0.6316	0.4737	C	2	0	9	3	15	33	4	0	5	1	3	1
20	0.8026	0.2368	C	0	0	2	0	26	35	8	3	2	0	0	0