

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEKÖĞRETİMDE UZAKTAN EĞİTİM
PERFORMANSININ ÖLÇME VE
DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ**

DOKTORA TEZİ

End.Yük.Müh. Elif DÜLGER

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Harun TAŞKIN
Ortak Danışman : Prof. Dr. Ercan ÖZTEMEL

Şubat 2012

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEKÖĞRETİMDE UZAKTAN EĞİTİM
PERFORMANSININ ÖLÇME VE
DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ


DOKTORA TEZİ

End. Y. Müh. Elif DÜLGER

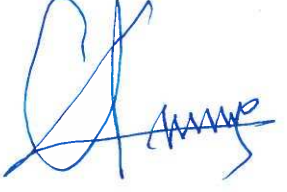
Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

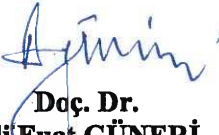
Bu tez 10 / 02 / 2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr.
Harun TAŞKIN
Jüri Başkanı



Prof. Dr.
Ercan ÖZTEMEL
Üye


Prof. Dr.
Turkey DERELİ
Üye


Doç. Dr.
Cemalettin KUBAT
Üye


Doç. Dr.
Ali Fuat GÜNERİ
Üye


Doç. Dr.
Özalp VAYVAY
Üye


Yrd. Doç. Dr.
Mustafa TURAN
Üye

ÖNSÖZ

Tezin özellikle sonlanma aşamasında her türlü desteği sağlayan ve beni doktora öğrencisi olarak kabul eden danışmanım Prof. Dr. Harun TAŞKIN' a, ilk günden bugüne kadar her koşulda desteğini esirgemeyen, uzakta olsa da varlığını her zaman hissettiren danışmanım Prof. Dr. Ercan ÖZTEMEL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarımın yönlendirilmesinde yorum ve katkıları için değerli hocalarım Doç. Dr. Cemalettin KUBAT'a ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa TURAN'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca tezin en önemli aşamalarında ve zor zamanlarımda katkılarını, desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Neşe GÜLER'e, Öğr. Gör. Esrin PALAS BOZKURT'a ve Öğr. Gör. Gültekin BÜYÜKŞENGÜR'e teşekkür ederim.

Son olarak tezimi bitirmemde en büyük paya sahip, haklarını asla ödeyemeyeceğim aileme sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ÖZET.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2.	
ÖĞRENME SÜRECİ.....	8
2.1. Öğrenme.....	8
2.1.1. Öğrenme temel kavramları.....	8
2.1.1.1. Eğitim.....	9
2.1.1.2. Yaşantı.....	9
2.1.1.3. Davranış.....	9
2.1.1.4. Öğrenme.....	10
2.1.2. Öğrenme yaklaşımları.....	11
2.1.2.1. Davranışçı yaklaşım (Behaviourism).....	11
2.1.2.2. Bilişsel yaklaşım (Cognitivism).....	14
2.1.2.3. Yapılandırmacılık (Constructivism).....	15
2.1.3. Öğrenme kuramları	18
2.1.3.1. Klasik koşullanma.....	18
2.1.3.2. Bitişiklik kuramları	18

2.1.3.3. Bağlaşımıcılık kuramı	19
2.1.3.4. Operant (edimsel) koşullanma	19
2.1.3.5. Sistematik davranış kuramı	20
2.1.3.6. İşaret-gestalt kuramı.....	23
2.1.3.7. Gestalt kuram.....	24
2.1.3.8. Bilgiyi işleme kuramı	26
2.1.3.9. Nörofizyolojik kuram	34
2.1.3.10. Alış yoluyla öğrenme	37
2.1.3.11. Proje yoluyla öğrenme	38
2.1.3.12. Sosyal gelişim kuramı.....	38
2.1.3.13. Okulda öğrenme.....	39
2.1.3.14. Tam öğrenme modeli	40
2.1.3.15. Kavram öğrenme	42
2.1.3.16. Aktif öğrenme	42
2.1.3.17. Türetici öğrenme	44
2.1.3.18. Öğrenmenin boyutları	45
2.1.3.19. Yerleşik (durumlu) öğrenme.....	45
2.1.3.20. Teröpatik öğrenme kuramı	46
2.1.3.21. Yaşantısal öğrenme modeli	46
2.1.3.22. Yetişkin öğrenmesi (Androgoji)	47
2.2.SüreçYönetimi.....	48
2.2.1. Temel kavramlar	48
2.2.2. Süreç yönetimi	49
2.2.3. Süreç iyileştirme.....	52
2.3. Öğrenme Süreci.....	56
2.3.1. Öğrenme süreci modelleri	56
2.3.1.1. Sosyal bilişsel kuram.....	56
2.3.1.2. Bilişsel gelişim kuramı	57
2.3.1.3. Keşfederek öğrenme	58
2.3.1.4. Beyin temelli öğrenme	60
2.3.1.5. Öğretim durumları modeli	62
2.3.1.6. Enformasyon işlemede aşamalar modeli	62
2.3.1.7. Öğrenmenin aşamaları	63

2.3.1.8. 5E ve 7E modelleri	64
2.3.1.9. Öğrenme süreci	65
2.3.1.10. IMSTRA model	67
2.3.1.11. Metakognitif yaklaşım	68
2.3.1.12. Öğrenme döngüsü	69
2.3.1.13. Öğrenmeyi öğrenmenin 4 aşaması	69
2.3.1.14. Öğrenmenin safhaları	71
2.3.2. Öğrenme süreci modellerinin bir kıyaslaması	72
2.3.2.1. Kıyas tablosu	72
2.3.2.2. Kıyaslama kriterleri	75
2.3.3. Önerilen öğrenme süreci modeli	78

BÖLÜM 3.

E-ÖĞRENME.....	85
3.1. E-Öğrenme Tanım, Kavram ve Kapsamı.....	85
3.2. E-Öğrenmenin Ortaya Çıkışı ve E-Öğrenme Teknolojileri.....	89
3.3. E-Öğrenmede Yeni Yaklaşımlar.....	95
3.3.1. Mobil öğrenme (m-learning).....	95
3.3.2. Öğrenme nesnelere ve modülerlik.....	97
3.3.3. SCORM uyumlu öğrenme yönetim sistemleri.....	102
3.4. E-Öğrenme Sistemleri Etkinliği	106

BÖLÜM 4.

ÖNERİLEN MODEL.....	112
4.1. Performans Ölçme ve Değerlendirme.....	116
4.2. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları.....	118
4.2.1. Ölçme	118
4.2.2. Tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirme	120
4.2.3. Yetiştirme ve biçimlendirmeye yönelik değerlendirme.....	120
4.2.4. Değer biçmeye (sonuç görmeye) yönelik değerlendirme.....	121
4.2.5. Diğer değerlendirme sınıflamaları.....	121
4.3. Model ve Bileşenlerinin Tanıtımı.....	123
4.3.1. Yeterlilikler çerçevesi.....	124

4.3.2. Süreç yönetimi.....	125
4.3.3. Modüler yaklaşım.....	126
4.4. Modelin Uygulama Adımları.....	130
4.4.1. Dersin analizi, SCORM nesnelere ayrıştırılması.....	133
4.4.2. Öğrenme çıktılarının ve hedeflerinin belirlenmesi.....	134
4.4.3. Nesnelerin ağırlıklandırılması.....	134
4.4.4. Hedefler ile model bileşenlerinin ilişkilendirilmesi.....	136
4.4.5. Öğrenme performans testinin geliştirilmesi.....	136
4.4.5.1. Amacın belirlenmesi.....	138
4.4.5.2. Kapsamın belirlenmesi.....	139
4.4.5.3. Maddelerin yazılması ve düzeltilmesi.....	139
4.4.5.4. Öğrenme testlerinin deney grubunda yayınlanması...	140
4.4.6. Geçerlik ve güvenilirlik analizi.....	140
4.4.6.1. Güvenirlik [0,1].....	141
4.4.6.2. Geçerlik [-1,1].....	143
4.4.6.3. Kullanışlılık.....	145
4.4.7. Son testin oluşturulması, uygulanması.....	147
4.4.8. Model bileşenlerini test etme.....	148
4.4.9. Türetilen performans değerlerini hesaplama.....	153
4.4.9.1. RIO bazında tekil performans.....	153
4.4.9.2. Hedef performansının normalize edilmiş değeri.....	154
4.4.9.3. (i).RLO için (j). model bileşeni performansı.....	154
4.4.9.4. (j). Model bileşeni performansı.....	155
4.4.9.5. (i). RLO performansı.....	156
4.4.9.6. Ünite performansı	157
4.4.10. Sonuçların geri bildirim, raporlama.....	158
4.4.11. Mevcut e-öğrenme sisteminin performansı.....	159

BÖLÜM 5.

UYGULAMA.....	162
5.1. Dersin Analizi, SCORM Nesnelere Ayrıştırılması.....	162
5.2. Öğrenme Çıktılarının ve Hedeflerinin Belirlenmesi.....	171
5.3. Nesnelerin Ağırlıklandırılması.....	174

5.4. Hedefler ile Model Bileşenlerinin İlişkilendirilmesi.....	175
5.5. Öğrenme Performans Testinin Geliştirilmesi.....	177
5.6. Geçerlik ve Güvenirlik Analizi.....	180
5.7. Son Testin Oluşturulması, Uygulanması.....	192
5.8. Model Bileşenlerini Test Etme.....	193
5.9. Sonuçların Geri Bildirimi, Raporlama.....	197
5.10. Modele Göre Öğrencilerin Öğrenme Süreçleri Performansı.....	200
5.11. Modele Göre Mevcut E-Öğrenme Sisteminin Performansı.....	211
BÖLÜM 6.	
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	221
6.1. Sonuçlar	221
6.2. Öneriler	227
KAYNAKLAR.....	228
EKLER.....	235
ÖZGEÇMİŞ.....	257

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ADL	: İleri Düzey Dağıtık Eğitim Birimleri (Advanced Distributed Learning)
AICC	: Aviation Endüstrisi Bilgisayar Tabanlı Eğitim (CBT) Komitesi (Aviation Industry CBT Committee)
API	: Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface)
BPI	: İşletme Süreçleri İyileştirme (Business Process Improvement)
BPM	: İşletme Süreçleri Yönetimi (Business Process Management)
CAM	: İçerik Kümesi Modeli (Content Aggregation Model)
CAI	: Bilgisayar Destekli Öğretim (Computer Assisted Instruction)
CBI	: Bilgisayar Tabanlı Öğretim (Computer Based Instruction)
CBL	: Bilgisayar Destekli Öğrenme (Computer Assisted Learning)
CMS	: Ders Yönetim Sistemi (Course Management System)
EHEA	: Avrupa Yüksek Öğretim Alanı (European Higher Education Area)
EQF	: Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (European Qualifications Framework)
ICT	: Bilişim ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technology)

IBL	: İnternet Tabanlı Öğrenme (Internet Based Learning)
IEEE	: Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IMS	: Eğitim Yönetim Sistemleri (Instruction Management Systems)
ISCED	: Uluslar Arası Standart Eğitim Sınıflaması (International Standard Classification of Education)
ITU	: Uluslararası Telekom Birliği (International Telecommunication Union)
KSB	: Kısa Süreli Bellek
LLL	: Yaşam Boyu Öğrenme (Life Long Learning)
LMS	: Öğrenme Yönetim Sistemi (Learning Management System)
LOM	: Öğrenme Nesnesi Metadatası (Learning Object Metadata)
LTSC	: Öğrenme Teknolojisi Standartları Komitesi (Learning Technology Standards Committee)
MLE	: Mobil Öğrenme Platformu (Mobile Learning Environment)
MLO	: Mobil Öğrenme Nesnesi (Mobile Learning Object)
MOODLE	: Modüler Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)
OOAD	: Nesne Yönelimli Çözümleme ve Tasarım (Object Oriented Analysis and Design)
OOP	: Nesne Yönelimli Programlama (Object Oriented Programming)
PDS	: Performans Değerlendirme Sistemi
RIO	: Yeniden Kullanılabilir Bilişim Nesnesi (Reusable Information Object)

RLO	: Yeniden Kullanılabilir Öğrenme Nesnesi (Reusable Learning Object)
RSS	: İçerik Besleme (Really Simple Syndication)
RTE	: Çalışma Ortamı (Run Time Environment)
SCO	: Paylaşılabilir İçerik Nesnesi (Shareable Content Object)
SCORM	: Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Başvuru Modeli (Shareable Content Object Referans Model)
SN	: Sıralama ve Dolaşım (Sequencing and Navigation)
TYYÇ	: Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi
USB	: Uzun Süreli Bellek
UYÇ	: Ulusal Yeterlilikler Çerçevesi
VTE	: Sanal Öğrenme Ortamı (Virtual Training Environment)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Davranış türleri.....	10
Şekil 2.2.	S-R etkileşimi.....	20
Şekil 2.3.	Öğrenmede değişkenler.....	23
Şekil 2.4.	Dışsal uyarıcı, beyin ve bilinçli yaşantı arasındaki ilişkiler.....	25
Şekil 2.5.	Bilgiyi işleme modeli.....	26
Şekil 2.6.	Öğrenme piramiti.....	27
Şekil 2.7.	Bilgi işlemenin bütünleşik modeli.....	28
Şekil 2.8.	Bilgiyi uzun süreli belleğe aktarma süreci.....	32
Şekil 2.9.	Bloom'un tam öğrenme modeli.....	40
Şekil 2.10.	Bilişsel alan düzeyleri.....	41
Şekil 2.11.	Duygu-durumsal alan düzeyleri.....	41
Şekil 2.12.	Psikomotor alan düzeyleri.....	41
Şekil 2.13.	Çeşitli aşamalarda öğrenilen kavramların kullanımları.....	42
Şekil 2.14.	Özdüzenleme modeli.....	43
Şekil 2.15.	Kolb'un yaşantısal öğrenme modeli.....	46
Şekil 2.16.	Süreç iyileştirme döngüsü.....	54
Şekil 2.17.	Gözlem yoluyla öğrenme süreçleri.....	57
Şekil 2.18.	İçsel öğrenme süreçleri ve bunları etkileyen dışsal öğretim etkinlikleri.....	62
Şekil 2.19.	Bilgi işlemede aşama modeli.....	63
Şekil 2.20.	Öğrenmenin sinapsta oluşması.....	63
Şekil 2.21.	Öğrenmenin aşamaları.....	64
Şekil 2.22.	7E modeli.....	65
Şekil 2.23.	Yıldırım'ın öğrenme süreci.....	67
Şekil 2.24.	IMSTRA modeli.....	67
Şekil 2.25.	Nelson ve Naren' in metakognitif yaklaşımı.....	68

Şekil 2.26.	Öğrenme adımlarının bir döngüsü.....	69
Şekil 2.27.	Öğrenmeyi öğrenmenin dört temel aşaması.....	70
Şekil 2.28.	Öğrenmeyi öğrenme sürecindeki sekiz faaliyet.....	71
Şekil 2.29.	Öğrenmenin safhaları.....	71
Şekil 2.30.	Kıyaslama matrisi.....	77
Şekil 2.31.	Önerilen öğrenme süreci modeli.....	79
Şekil 3.1.	Küresel dönüşüm.....	85
Şekil 3.2.	Uzaktan eğitim.....	86
Şekil 3.3.	Bir çözüm olarak uzaktan eğitim.....	87
Şekil 3.4.	E-öğrenme modelleri.....	88
Şekil 3.5.	Uzaktan eğitimin evreleri.....	89
Şekil 3.6.	Uzaktan eğitim programları dağılımı.....	92
Şekil 3.7.	Uzaktan eğitim öğrenci sayıları dağılımı.....	92
Şekil 3.8.	Teknoloji ve öğrenme eğilimleri.....	93
Şekil 3.9.	Dünyada ICT (Information and Comunication Tech.) gelişimi....	96
Şekil 3.10.	CISCO yaklaşımına göre nesne-ders hiyerarşisi.....	99
Şekil 3.11.	RIO'lardan RLO'nun oluşumu.....	100
Şekil 3.12.	RIO-RLO değerlendirilme mekanizması.....	100
Şekil 3.13.	Öğrenme nesnesi bölümleri.....	101
Şekil 3.14.	Bilişim nesnesi (RIO) – Öğrenme nesnesi (RLO) organizasyonu.	101
Şekil 3.15.	SCORM bileşenleri.....	102
Şekil 4.1.	Yedi performans boyutunun ilişkisi.....	118
Şekil 4.2.	Üretim süreci girdi ve çıktıları.....	125
Şekil 4.3.	Bilgi üretim süreci girdi ve çıktıları.....	126
Şekil 4.4.	E-öğrenme sistemleri için bir performans değerlendirme modeli.	129
Şekil 4.5.	Matematik dersinde bir ünitenin RLO ve RIO'lara ayrıştırılması.	133
Şekil 4.6.	Ölçme araçlarında bulunması gereken nitelikler.....	141
Şekil 4.7.	Geçerlik türleri.....	143
Şekil 4.8.	Kapsam geçerliği.....	144
Şekil 4.9.	Matematik başarısı ve testi.....	144
Şekil 5.1.	Cebir ünitesinin öğrenme nesneleri.....	167
Şekil 5.2.	Öğrenme SCORM paketlerinin öğrenme yönetim sistemine kurulması.....	168

Şekil 5.3.	İlk iki SCORM paketinin akademik takvim bazında yayınlanması.....	168
Şekil 5.4.	Diğer iki SCORM paketlerinin akademik takvim bazında yayınlanması.....	169
Şekil 5.5.	Öğrenme nesnesinin bilişim nesnelere ayrıştırılması.....	169
Şekil 5.6.	Modüler yaklaşımla hazırlanmış nesne paketi örneği.....	170
Şekil 5.7.	Geliştirilen testlerin deney grubuna (Bilgisayar Programcılığı) uygulanması.....	179
Şekil 5.8.	Geliştirilen testlerin amacı, içeriği hakkında sınav öncesi bilgilendirme.....	179
Şekil 5.9.	İçerik paketi yayımlandıktan sonra öğrenme nesnesi hakkında bilgilendirme.....	180
Şekil 5.10.	Deney grubu performans testi sonuçlarının ÖYS'den alınması....	181
Şekil 5.11.	Hazırlanan testin başlangıç ekranı.....	188
Şekil 5.12.	Bir soru örneği.....	189
Şekil 5.13.	Geliştirilen testlerin kontrol grubuna (Elektronik Teknolojisi) uygulanması.....	193
Şekil 5.14.	Kümelere ait iki öğrenme nesnesinin ve model bileşenlerinin performans değerleri.....	195
Şekil 5.15.	Öğrencilere geri bildirim.....	198
Şekil 5.16.	Forum etkileşimi (Öğrenci sorusu).....	199
Şekil 5.17.	Forum etkileşimi (Öğrencini talebine verilen cevap).....	199
Şekil 5.18.	Hedeflerle tutarlı öğrenmeler.....	200
Şekil 5.19.	RIO ₉ performansı.....	201
Şekil 5.20.	RIO ₁₀ performansı.....	202
Şekil 5.21.	RIO ₁₁ performansı.....	203
Şekil 5.22.	RIO ₁₂ performansı.....	204

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Farklı öğretim anlayışlarının karşılaştırılması.....	17
Tablo 2.2.	Öğrenme süreci modellerinin bir kıyaslaması.....	72
Tablo 3.1.	Dünyada ve Türkiyede internet kullanıcısı sayısı.....	94
Tablo 4.1.	Öğrenme nesnelерinin ve bilişim nesnelерinin ağırlıklandırılması.....	135
Tablo 4.2.	RIO hedefleri ile model bileşenleri ilişkisi.....	136
Tablo 4.3.	Model bileşenlerine ilişkin kısaltmalar.....	148
Tablo 4.4.	Model bileşenlerine dağılmış RIO bazında öğrenme hedefleri	149
Tablo 4.5.	Model alanlarına dağılmış hedef davranışların ağırlıkları.....	150
Tablo 4.6.	Öğrenme nesneleri altında farklı bileşenler ile ilişkilendirilmiş hedefler.....	150
Tablo 4.7.	Bir öğrenme nesnesi altındaki hedeflerin farklı bileşenlere göre gruplandırılması.....	151
Tablo 4.8.	Model alanlarına dağılmış öğrenme hedeflerini ölçmede kullanılacak soru sayıları.....	152
Tablo 4.9.	Model alanlarına dağılmış öğrenme hedeflerini ölçmede yanıtlanmış doğru soru sayıları.....	152
Tablo 4.10.	Model bileşenlerine dağılmış öğrenme hedefleri için öğrenci standart performans puanları.....	153
Tablo 4.11.	Bir öğrenme nesnesinin bir model bileşenleri altındaki performansına örnek.....	155
Tablo 4.12.	Bir öğrenme nesnesinin performansına örnek.....	157
Tablo 5.1.	Ele alınan dersin öğrenme nesnelерinin oluşturulması.....	165
Tablo 5.2.	Öğrenme nesnelерinin farklı isimlerdeki dersler bağlamında ilişkileri.....	166

Tablo 5.3.	Öğrenme nesnesine (RLO) bağlı bilişim nesnelere (RIO) örnek.....	170
Tablo 5.4.	Yeterliliklerin öğrenme hedeflerine ayrıştırılması.....	172
Tablo 5.5.	RLO öğrenme hedeflerinin RIO hedef davranışlara ayrıştırılması.....	173
Tablo 5.6.	Kümeler öğrenme ve bilişim nesnelere ağırlıklandırılması...	175
Tablo 5.7.	Kümeler öğrenme nesnelere model bileşenleri ile ilişkilendirilmesi.....	176
Tablo 5.8.	ÖYS'den alınan test sonuçlarının düzenlenmesi.....	181
Tablo 5.9.	ÖYS'den alınan test sonuçlarının dönüştürülmesi.....	182
Tablo 5.10.	ÖYS'den alınan test sonuçlarının işlenmesi.....	184
Tablo 5.11.	Kümelere ait iki öğrenme nesnesinin hedefi, hedef davranışları, öğrenme bileşenleri.....	194
Tablo 5.12.	Öğrenme süreci performansı örneği (RLO ₉).....	202
Tablo 5.13.	Öğrenme süreci performansı örneği (RLO ₁₀).....	203
Tablo 5.14.	Öğrenme süreci performansı örneği (RLO ₁₁).....	204
Tablo 5.15.	Öğrenme süreci performansı örneği (RLO ₁₂).....	205
Tablo 5.16.	RLO ₉ nesnesinin model bileşenlerine dağılmış RIO bazında öğrenme hedefleri.....	205
Tablo 5.17.	RLO ₉ un model bileşenleri altındaki ve kümülatif performansı	206
Tablo 5.18.	Cebir ünitesi nesnelere model bileşenleri altındaki ve kümülatif performansı.....	209
Tablo 5.19.	Elektronik teknolojisi öğrencilerinin nesnelere bazında öğrenme süreç performansları.....	210
Tablo 5.20.	Çarpınlara ayırma özet tablo.....	212
Tablo 5.21.	Polinomlar özet tablo.....	213
Tablo 5.22.	Rasyonel ifadeleri sadeleştirme özet tablo.....	214
Tablo 5.23.	Oran-Orantı özet tablo.....	215
Tablo 5.24.	Cebir ünitesi gerçekleşen değerleri ve ortalama performans.....	216
Tablo 5.25.	Öğrenim çıktılarının % gerçekleşen değerleri.....	219
Tablo 5.26.	Öğrenim çıktılarının farklı beklenen değer durumunda gerçekleşen değerleri.....	220

ÖZET

Anahtar kelimeler: Performans Değerlendirme Modeli, Öğrenme Süreci, Yükseköğretimde Etkinlik, Uzaktan Eğitim

Yeni küresel mimaride yüksek katma değer yaratabilmek; uzmanlaşma, yeni teknolojilerden faydalanma, yenilikçilik kapasitesini geliştirme gibi faktörlere bağlı hale gelmektedir. Bu noktada hizmet sektörü diğer bir bakış açısıyla insana yapılan yatırım hem stratejik hem finansal anlamda ön plana çıkmaktadır. Hizmet sektörü dallarından biri olan eğitim hizmeti, ülkelerin ve ekonomilerinin varlıklarını sürdürebilmeleri ve ilerlemeleri için kritik başarı faktörlerinden biridir. Eğitim sektörünün özellikle de üniversitelerin hedeflerinden biri olan yetişmiş insan gücünün bireysel, kurumsal ve nihayetinde toplumsal anlamda yapacağı katkının önemi ise tartışmasız bir gerçektir. Günümüzün diğer bir kaçınılmaz gerçeği, teknolojinin gelişmesi ile birlikte öğrenme kavramının da web ortamına taşınması ve uzaktan eğitim ile gerçekleşen e-öğrenmenin gündeme oturmasıdır.

YÖK'ün 10.03.2011 tarihli Yükseköğretimin Yeniden Yapılandırılmasına Dair Bildirisinde performans değerlendirmesi ve rekabet ile ilgili olarak “çıktı ve süreç kontrollerini” geliştirecek ve yerleştirecek bir sistem tasarımı yapılması gerektiği açıklanmıştır. Aynı bildiri Kalite Güvencesi ile ilgili olarak; amacı mezunların, yükseköğretim kurumları tarafından taahhüt edilen bilgi, beceri ve yetkinlik ile donatılmasını temin eden uluslararası kalite kuruluşları tarafından da tanınan ulusal bir kalite sistemi oluşturulacağı açıklanmıştır.

Bu noktada çalışmada yükseköğretimde giderek yaygınlaşan uzaktan eğitim sisteminin performansının ölçme ve değerlendirilmesinde kullanılacak bir model önerilmiştir. Model kapsamında uzaktan eğitim ile giderek bireyselleşen e-öğrenme sürecinin performansının ölçülmesinden hareket edilerek, SAÜ Uzaktan Eğitim Sisteminin bir performans değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada öncelikle e-öğrenme sürecinin değerlendirilmesi için öğrenmeyi bir süreç olarak ele alan modeller incelenmiş ve bunların bir kıyaslaması yapılarak yeni bir öğrenme süreci modeli geliştirilmiştir. Sonrasında ise SCORM uyumlu öğrenme yönetim sistemlerinde kullanılacak e-öğrenme paketleri yapılandırılmış, öğrenme nesneleri ile uyumlu modüler anlamda bir performans değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Hizmet üretimi kalitesi açısından bakıldığında ise, bu model ile Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesine göre tanımlanmış öğrenme çıktılarının kazanımı noktasında, sunulan yükseköğretim hizmetinin etkinliği ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

A PROPOSAL MODEL FOR PERFORMANCE MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF E-LEARNING IN HIGHER EDUCATION

SUMMARY

Key words: Performansce Assessment Model, Learning Process, Efficiency in Higher Education, Distance Education

Creating high added value in the new global architecture; depends on factors such as specialization, to benefit from new technologies, to develop the innovation capacity. At this point, the service sector with an other view, investment to people come fore in both strategic and financial sense. Education services, is a branch of the service sectors, is one of the critical success factors for the countries and the economies of the countries to survive and progress. One of the goals of the education sector especially the universities, is trained manpower. Importance of its contribution to individual, corporate, and ultimately in the social sense, is an indisputable fact. An other inevitable reality of today, alongwith the development of the technology; transport of the learning concept in the web environment, and the actual e-learning with distance education fit the agenda.

Declaration on the Restructuring of the Higher Education Council of Higher Education dated 10.03.2011, in relation to the performance assessment and competition; "the output and process controls," needs to be done to develop and deploy a system design is described. In the same paper on Quality Assurance; aim is described as "to create a national quality system that provide the graduates to be equipped with the knowledge, skills and competence which higher education institutions committed, and also accepted by the international quality organizations".

At this point, a performance measurement and assessment model that can be used in distance education system, which is becoming increasingly popular in higher education is proposed in this study. In the model, with the movement from performance measurement of distance education e-learning process which increasingly becoming personalized, a performance assessment made for Sakarya University Distance Education System. In this study, primarily for the assessment of e-learning, models which deals learning as a process were analyzed and a comparison made, developed a new model of the learning process. Thereafter, e-learning packages that can be used in SCORM-compliant learning management systems structured, a modular way performance assessment model developed that compatible with the learning objects. In terms of production quality of the service, from the point of acquisition learning outcomes defined by the Higher Education Qualifications Framework of Turkey, effectivity of higher education service has tried to be described with this model.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Özdemir Asaf hayata dair öğrendiklerini yazdığı şiirinde 95 yaşında öğrendiği şeyin; öğrenmesi gereken daha pek çok şey olduğunu söylemiştir. Asaf' ın da dediği gibi hayat boyu bir şeyler öğreniyoruz. Kimi isteyerek kimi istemeden her öğrenme yaşantısı bize bir şey katıyor ve bu sürecin sonunda elde ettiğimiz bulgularla hayata dair daha çok yorum yapabiliyor, edindiğimiz yeni kazanımları bildiklerimiz ile birlikte değerlendirerek düşünce sistematiğimizi sürekli ve yeniden yapılandırıyoruz. Yaşadıkça veya her öğrenme yaşantısı sonucunda sürekli güncellenen düşünce sistematiğimizin bir yansıması olarak davranışlarımız da değişmekte ve gelişmekte. Bu yüzden ki öğrendikleri ile sürekli gelişen insan, davranışlarını değiştirmiş ve medeniyetler kurabilmiş, bu değişim ve gelişim ile ilim bugünkü baş döndürücü hızına kavuşmuştur.

Öğrenme sonsuz bir döngü, üzerinde yüzyıllar boyu konuşulabilen, güncelliğini yitirmeyen bir olgu. Ülkemizde ve üniversitelerimizde yaşanan son yıllardaki hareketlenmenin temelinde yatan, Avrupa'da oluşturulmaya çalışılan yükseköğretim alanı yeterlilikleri kadar önemli olan diğer bir çerçeve programının yaşam boyu öğrenmeyi temel alması konunun önemini ortaya koymaktadır. Nitekim küreselleşen dünyada egemen olan bilgi ekonomisi içerisinde bireyler, kurumlar ve nihayetinde ülkelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için öğrenmeleri, yeterliliklerini sürekli olarak artırmaları gerekmektedir. Bu gereklilik uzun ve zahmetli öğrenme süreçlerinin nasıl oluştuğu, bilginin katma değer üretebilmesi için hangi aşamalardan geçmesi gerektiği gibi konuların ağırlık kazanmasına sebep olmuş, öğrenme her zamankinden daha önemli bir hale gelmiştir.

Bununla beraber hayatın, eğitimin ve farklı alanlardaki öğrenmelerin hepsini kapsayacak bir öğrenme tanımı yapmak oldukça güç. Literatürde öğrenme ile sonuçlanan bilişsel aktivitelerin akademik çalışması filozofinin bir alt alanı olarak 19. yüzyılın sonlarına kadar dayanmaktadır. 19. yüzyılın ortalarından itibaren deneysel psikoloji ayrı bir disiplin olarak doğmuş, yüzyılın değişmesiyle psikologların ilgileri de öğrenme, hafıza, dikkat, algı gibi konulara doğru değişmiştir. Çeşitli öğrenme deneylerinin bulunup uygulanması davranışçılık okullarının doğmasına yol açmış ancak davranışların gözlenemeyen süreçlerin bilimsel çalışmalarla incelenemeyeceğini düşüncesi ile zihinsel süreçler büyük oranda ihmal edilmiştir. Sadece gözlenebilir davranışa odaklanan davranışçıların çalışmalarını kısıtlı teknikler ile sınırlandırmaları sonucunda bilişsel psikoloji gündeme gelmiştir. İlk kognitif psikologlar, Gestalt psikologlarından etkilenerek dünya hakkındaki bilgilerimizin algı sistemlerimize dayandığı ve algınsa sadece gelen bilgiye değil bunun beyinde işlenmesine de bağlı olumlu bir süreç olduğunu göstermeye çalışmışlardır. Böylece kognitif psikoloji, sadece basit girdi çıktı ilişkisi ile değil, hareket ve algının işlenmesini de incelemeye başlamıştır. Kognitif psikologlar sadece bu yolla bir kişinin davranışı ile gördükleri, hatırladıkları ya da inandıkları arasındaki ilişkinin anlaşılabilirliğini tartışmışlar ve bilimsel dikkat yeniden kompleks mental aktivitelere, bilişsel bilime yönelmiştir [1].

Son yıllarda eğitim bilimleri literatüründe önemli bir yönelim ve tartışma konusu haline gelen yapılandırmacılık ise, nesnel bilgiyi tümüyle ya da büyük bir oranda reddetmekte, işbirliğini, uzlaşmayı, kültürü vb temel almakta, benimsendiği kadar da tepki çekmektedir. Yapılandırmacılığın öğrenmeye ilişkin yorumu ise felsefidir ve iki temel varsayımı vardır: Birincisi, bilginin, birey bilişi tarafından etkin şekilde biçimlendirildiği, edilgen bir şekilde dış dünyadan alınmadığı şeklinde, ikincisi ise öğrenmenin, birisinin zihnindeki dünyadan bağımsız bir keşif süreci değil, onun zihinsel dünyasını düzenlemeye dönük bir uyarılma süreci olduğu yönündedir [2].

“Öğrenme” konusu zamanla psikoloji, eğitim bilimlerini aşmış günümüzde mühendislik, işletme (öğrenen organizasyonlar), yapay zeka, etmen teknolojisi gibi

bir çok disiplinin çalışma alanına girmiştir. Bu kadar fazla kapsama alanı olan bir konuda farklı bakış açılarıyla çok çeşitli tanımlama, model ve teoriler geliştirilmiştir. Bu çalışmada ise öğrenme olayı süreç olarak ele alınıp, öğrenme sürecinin doğasına açıklık getiren modellere ağırlık verilmiştir. Çünkü yüzyıllar boyunca eğitim ve özellikle de onun bel kemiği olan öğretme-öğrenme süreci bir “kapalı kutu” olarak kalmış, bu sürecin işletilmesi ve denetiminden sorumlu olan eğitimci ve öğretmenler birer gözlemci olmaktan ileri gidememişlerdir. Yapılan çalışmalar öğrenmenin nasıl meydana geldiği anlaşılırsa öğrenme süreci sonunda beklenen davranış değişikliklerinin gerçekleşmediği durumlarda nedeninin de anlaşılabilceğini göstermiştir [3]. Bu noktada öğrenme süreci, bu sürecin tasarlanması, uygulanması, izlenmesi, kontrolü, iyileştirilmesi ve nihayetinde süreç yönetimi yaklaşımının mümkün olabilirliliği bu çalışmanın ana temalarından biridir.

Ülkelerin ekonomilerini ileri götürecek lokomotiflerden birinin teknoloji kullanımı ve üretimine yatkın, yenilikçi, nitelikli insan gücü olması ve bu gücün oluşmasında öğrenmenin itici güç olması konunun önemini bir başka açıdan vurgular niteliktedir. Söz konusu nitelikli insan gücünün oluşmasında da, ülkelerin eğitim stratejileri ve buna bağlı gelişen eğitim sektörü ya da daha genelleşmiş olarak söylemek gerekirse hizmet sektörü ön plana çıkmaktadır. Nitekim özellikle gelişmiş ülkelerde, katma değeri yüksek niteliğe sahip hizmet ticareti ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki görülmektedir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise hizmetler ticaretinin gayri safi yurtiçi hasıla üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır [4]. Buradan da görüldüğü üzere ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin artmasında ve bununla ilişkili olarak nitelikli insan gücünün oluşturulmasında hizmet özellikle de eğitim sektörü kritik bir rol oynamaktadır.

Bu eğitim sektöründe de teknolojinin gelişmesi ile birlikte öğrenme kavramı da web ortamına taşınmasıyla uzaktan eğitim ile gerçekleşen e-öğrenme gündeme oturmuştur. Hız, zaman ve esneklik açılarından bakıldığında internete dayalı eğitim bireyselleşen bir eğitim fırsatı sunmakta, kişi ve kurumlara birçok avantaj sağlayan e-öğrenme sistemleri giderek yaygınlaşmaktadır. Bu alandaki gelişmelere

bakıldığında e-öğrenme sistemlerinde modülerlik ve nesneye dayalı yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Nesneye dayalı yaklaşım, öğrenme nesnelerinin modüler olarak kullanılabilmesine ve bir nesne havuzundan çok sayıda, farklı amaçlara yönelik dersler hazırlanmasına imkân sağlamaktadır. Uzaktan eğitim için hazırlanmış bir öğrenme nesnesinin katma değeri, o nesnenin farklı amaçlar için farklı yerlerde kullanılabilmesi ile doğru orantılıdır. Ayrıca bir nesnede yapılacak bir iyileştirme ile birden fazla derste iyileştirme yapılması mümkün olmakta, bu sayede verimlilik artışı sağlanabilmektedir. Nesneye dayalı yaklaşım koordinasyonu güç olmakla beraber, pek çok uzaktan eğitim kurumunun nihai hedefi olarak gözükmektedir.

En yeni öğretim sistemi olarak kabul edilen ve hızla yaygınlaşan e-öğrenmeye dayalı sistemlerin başarısının yakın zamana kadar tam anlamıyla araştırılmadığı, getirdiği faydaların net bir şekilde belirtilemediği, dolayısıyla e-öğrenme sistemlerinin tartışmaya açık ve başarılarının reel olarak ifade edilemediği görülmüştür [5].

Diğer yandan YÖK'ün Yükseköğretimin Yeniden Yapılandırılmasına dair 10.03.2011 tarihli yayınlanan bildirisinde performans değerlendirmesi ve rekabet ile ilgili olarak “çıktı ve süreç kontrollerini” geliştirecek ve yerleştirecek bir sistem tasarımı yapılması gerektiği açıklanmıştır [6].

Bu noktada hem öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemek, performansını ölçmek ve değerlendirmek, süreç hedeflerine erişimini mümkün kılmak amacıyla sürecin işleyişine katkıda bulunmak hem de e-öğrenme sistemlerinin etkinliğini ölçmek önemli bir husus haline gelmiştir. Çalışmada e-öğrenme sistemlerinden hizmet alan öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemek, ölçmek ve değerlendirmek sonraki aşamalarda ise iyileştirmek amacıyla kullanılacak bir model arayışına gidilmiştir.

Bu çalışmayı motive eden konulardan bir diğeri de ülkemizde yeni kurulan üniversiteler ile birlikte yükseköğrenim mezunlarının artmasına karşın, nitelikli mezun sayısının azlığı, mezunların istihdam edilebilirliği konusundaki sıkıntılardır.

Alanında bilgili, becerili, yetkin mezunlar yetiştirmek için girişilen çabaların bir yansıması olarak, eğitim programlarının sınıflandırılmasında ve standartların oluşturulmasında model alınan Uluslar Arası Standart Eğitim Sınıflaması (ISCED) ile, uygulanan eğitim programları sonucunda kazandırılması hedeflenen yeterliliklerin ulusal ve uluslararası paydaşlarca tanınmasını ve ilişkilendirilmesini ve belirli bir düzen içerisinde yapılandırılmasını sağlayan ve YÖK bünyesinde geliştirilen Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ) Temel Alan Yeterlilikleri 13.01.2011 tarihli YÖK Genel Kurul kararıyla kabul edilmiştir. Bu sistem aracılığıyla, yükseköğretimde tüm yeterlilikler ve diğer öğrenme kazanımları açıklanabilir ve tutarlı bir şekilde birbiri ile ilişkilendirilebilir hale gelmesi hedeflenmektedir [7]. Bu doğrultuda Sakarya Üniversitesi ile birlikte üç üniversite daha TYYÇ pilot uygulama kurumları olarak seçilmiştir. TYYÇ ile yeniden yapılandırılan SAÜ eğitim programlarının amaç, hedef ve yeterlilikleri tanımlanmış, bu yeterlilikler program mezunlarının sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikler bazında sınıflandırılmıştır. Program yeterliliklerinin alt kırımları ise derslerin öğrenme çıktıları oluşturulmaktadır. Gerek Bologna Süreci ile geliştirilmeye başlanmış çerçeve programları ve gerekse akreditasyon kuruluşlarının dış denetlemeye tabi tuttukları konulardan biri olan öğrenme çıktıları ve bunların kazanımı konusu büyük önem kazanmaya başlamıştır. Eğitim kurumlarının bu dönüşüme ayak uydurma sürecinde öğrenim çıktıları, program çıktıları vb çerçeveler üzerinde çalıştıkları ve sonraki aşamalarda kalite döngüsü içerisine, öğrenme çıktılarının sağlanmasını temin edecek; eğitim öğretim yöntemleri ile performans değerlendirme yöntemlerini de tartışacakları ve kendilerine uygun tasarımlar yapacakları bir gerçektir.

Öğrenme çıktılarının kazanılması ile hedeflenen davranış değişikliklerini gerçekleştirecek eğitim programları öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırıcı nitelikte olmalı, geleneksel öğretici merkezli yaklaşımdan ziyade günümüzde öğrencinin merkez alındığı bir yaklaşım olan öğrenci ya da çıktı merkezli yaklaşıma uygun olarak tasarlanmalıdır. Geline nokta öğreticinin rolü değişmekte, eğitim sistemlerinin merkezine öğrencinin kendisi oturmakta, öğreticilerin yeni pedagojik rolü ise öğrencinin öğrenme süreçlerinde öğrenciyi izleyen, gerek gördüğü

durumlarda destekleyen, bu süreci kolaylaştıran bir rehber olma yönünde değişmektedir [8]. Dolayısıyla öğrenen bireyin büyük bir oranda kendi çabalarına bırakılan öğrenme süreci, uzaktan eğitim daha da bireyselleşmiştir.

İzlenmeyen bir süreç kontrol edilemez düşüncesinden hareketle, uzaktan eğitimde daha da bireyselleşen e-öğrenme sürecinin izlenmesi, performansının değerlendirilmesi, gerektiği durumlarda sürecin iyileştirilmesi için yönlendirilmesi amacıyla, öncelikle öğrenme süreci modelleri incelenmiş ve çeşitli açılardan kıyaslanmıştır. Özellikle bu sürecin performansının değerlendirilebilmesi noktasında mevcut modellerin eksiklikleri üzerinden gidilerek yeni bir öğrenme süreci modeli geliştirilmiştir. Model 5 aşamadan oluşmakta ve öğrenme sınıflamasının bilişsel alan düzeyleri ile desteklenmektedir. Sürecin performans göstergeleri, ölçülmesi ve değerlendirilmesi, TYYÇ kapsamında derslerin öğrenme çıktılarının kazanımları ile ilişkilendirilmiştir. Diğer bir açıdan bakıldığında bu model e-öğrenme sistemlerinin etkinliklerinin eğitim hedeflerinin ya da öğrenme çıktılarının gerçekleşmesi noktasında bir performans değerlendirme sistemi olarak sunulmuştur.

Geliştirilen model önlisans düzeyinde uzaktan eğitim veren Adapazarı Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı ve Elektronik Teknolojisi programları öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Bilgisayar Programcılığı Programı öğrencileri deney grubu olarak seçilmiş ve geliştirilen öğrenme performans testleri bu grubun üzerinde uygulanmıştır. Test verileri üzerinde yapılan geçerlilik ve güvenirlik analizleri ile geliştirilen performans ölçme aracı sınanmıştır. Gerekli düzenlemeler, düzeltmeler yapıldıktan sonra ölçme aracının nihai hali kontrol grubu olan Elektronik Teknolojisi Programı öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Modelin uygulanabilmesi için öncelikle ele alınan Matematik I dersi CISCO'nun öğrenme nesnelere standartlarına uygun olarak yeniden yapılandırılmış, dersi alan Elektronik Teknolojisi programı öğrencilerin öğrenme süreçleri performansları değerlendirilerek sonuçlar tartışılmıştır.

Diğer yandan uzaktan eğitim hizmeti alan öğrencilerin öğrenme süreçleri performansları temel alınarak, öğrenme çıktılarının kazanımı noktasında mevcut e-öğrenme sisteminin performansı ortaya konmaya çalışılmıştır.

BÖLÜM 2. ÖĞRENME SÜRECİ

Günümüzde etkisini artarak gösteren bilgi ekonomisi içerisinde bireyler ve kurumların varlıklarını sürdürebilmeleri için öğrenmeleri, yeterliliklerini sürekli olarak artırmaları gerekmektedir ki artık şart olan yaşam boyu öğrenme bunun bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik uzun ve zahmetli öğrenme süreçlerinin nasıl oluştuğu, bilginin katma değer üretebilmesi için hangi aşamalardan geçmesi gerektiği gibi konuların ağırlık kazanmasına sebep olmuş, öğrenme her zamankinden daha önemli bir hale gelmiştir. Öğrenme konusu; öğrenme temel kavramları, yaklaşımları ve kuramlarının açıklandığı birinci kısım, öğrenme olayının süreç bazlı ele alınması için gerekli süreç yönetiminin açıklandığı ikinci kısım, süreç bazlı öğrenme modellerinin açıklandığı, bu modellerin geliştirilen kıyaslama kriterleri bir kıyaslamasının yapıldığı ve bu modellerin eksiklerinden yola çıkılarak, bilişsel alandaki ilerlemeleri ölçme ve değerlendirmede kullanılabilecek bir öğrenme süreci modelinin tanıtıldığı üçüncü kısım olmak üzere üç başlıkta incelenmiştir.

2.1. Öğrenme

2.1.1. Öğrenme temel kavramları

Öğrenme en genel tanımıyla davranıştaki değişim olarak kabul edilmektedir. Eğitim uzmanları söz konusu değişimin nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışan kuramları farklı bakış açılarıyla sınıflandırmışlardır. Bu kuramlar Davranışsal (Behaviourism), Bilişsel (Cognitivism) ve Yapılandırmacı (Constructivism) yaklaşım olmak üzere üç grupta toplanabilir, bu yaklaşımlar diğer kısımda açıklanmış olup bu yaklaşımlara geçmeden önce konuya ilişkin temel kavramlar aşağıda tanımlanmıştır.

2.1.1.1. Eğitim

Eğitim; çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme, terbiye [9].

Eğitim; bireyin yaşantı sonucunda kazanabileceği kalıcı, istendik davranışları kazandırmakla yükümlü süreçtir [10].

Eğitim; genel anlamda bireyde davranış değiştirme sürecidir. Bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci. Bireyde kendi yaşantısı ve kasıtlı kültürleme yoluyla istenilen davranış değişikliğini meydana getirme süreci [11].

2.1.1.2. Yaşantı

Yaşantı; bireyin çevresi ile belli bir düzeydeki etkileşimleri sonucunda bireyde kalan izdir [10].

Yaşantı; yaşanılardan, görülenlerden, duyulanlardan, edinilenlerden sonra kişide kalan şey, yaşanan bir an, hayatın bir bölümü [9].

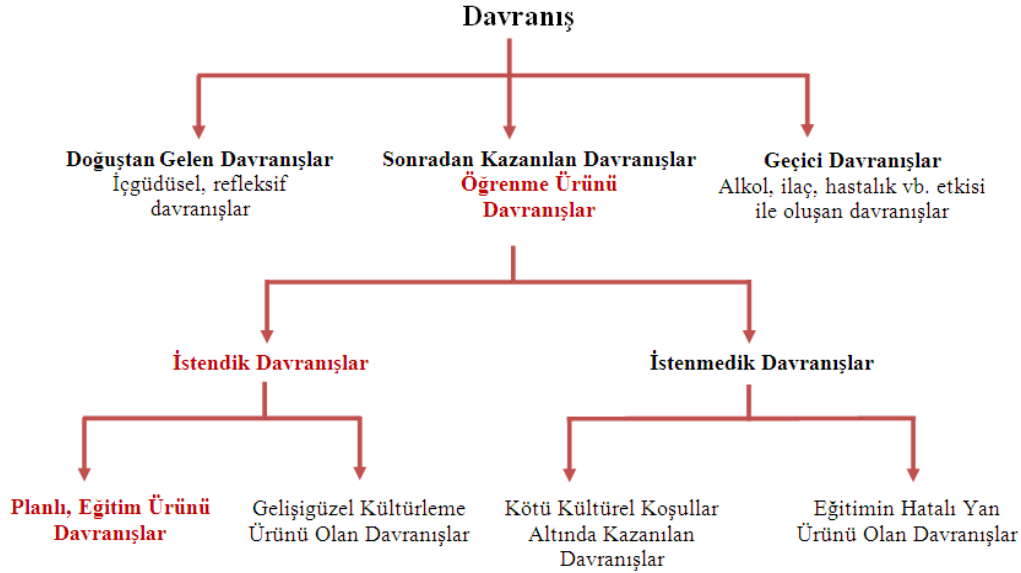
Yaşantı; bireyin diğer bireylerle ve çevresiyle etkileşiminin bireyde bıraktığı iz [11].

2.1.1.3. Davranış

Davranış; organizmanın etkiye karşı gösterdiği tepki ya da tepkiye karşı gösterdiği etki. Açık ya da örtülü nitelikte olabilecek davranımlar zincirinin belli bir sıra ve uyarlık içinde sunulmuş hali [11].

Davranış; davranma işi, tutum, davranım, muamele, hareket; dıştan gözlemlenebilecek tepkilerin toplamı. Organizmanın uyaranlar karşısındaki tepkilerinin bütünü [9].

Davranış; organizmanın açık ya da örtük her türlü etkinliğine denilmektedir. Organizmanın gözlenebilen ya da gözlenemeyen açık ya da örtük etkinliklerinin tümüdür. Şekil 2.1’de davranış türleri gösterilmektedir [10].



Şekil 2.1. Davranış türleri [10]

2.1.1.4. Öğrenme

Öğrenme; bireyin çevresi ile etkileşimi sonucu oluşan, geçici değişmelere atfedilemeyecek, yaşantı ürünü olarak meydana gelen davranıştaki nispeten kalıcı izli değişimdir [10].

Öğrenme; bireyin yaşantılar sonucu davranışlarda meydana gelen oldukça uzun süreli değişimlerdir. Bir bilgi ve becerinin, öğrenme sayılması için davranışta değişiklik yapması ve davranıştaki değişikliğin uzun süreli olması gerekmektedir. Yeni öğrenmeler ile kişinin kapasitesi gelişir, önceden yapamadığı bir şeyi yapabilir hale gelir. Daha geniş anlamda, öğrenme sonucu, birey içinde bulunduğu evrene yeni bir anlam yükler ve evrendeki konumunu yeniden tanımlar [12].

Öğrenme, insanın doğduğu günden ölünceye kadar devam eden, gelişim düzeyine ve bireysel özelliklerine göre gerçekleşen kapsamlı ve karmaşık bir süreçler zinciridir [13].

Öğrenme; sinaptik bağlantı ve nöral devrelerin modifikasyonudur [14]. Öğrenme fonksiyonunun temelinde; aksiyon potansiyelleri ile presinaptik sonlanmalardan transmitter salınması ve kimyasal ileti yer alır [15].

2.1.2. Öğrenme yaklaşımları

Öğrenme ile ilgili yaklaşımlar davranışsal, duyuşsal, bilişsel, nörofizyolojik temelli gibi farklı başlıklar altında toplanabilmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde en genel anlamda bu yaklaşımların Davranışsal (Behaviourism), Bilişsel (Cognitivism) ve Yapılandırmacı (Constructivism) yaklaşım olmak üzere üç grupta toplandığı görülmektedir.

2.1.2.1. Davranışçı yaklaşım (Behaviourism)

Davranışçı akımın amacı genel olarak, gözlenebilir davranışları incelemek ve davranışı ortaya çıkaran etkileri saptamaktır. Davranışların incelenmesi sırasında, davranışı ortaya çıkaran ya da organizmayı etkileyen koşulların (uyaran) ve bu koşullarda gözlenen davranışların (tepki) üzerinde odaklanılır. Davranışçılara göre uyaran-tepki (S-R) bağının nasıl oluştuğunun anlaşılması ile davranışların kontrol edilmesi ve biçimlendirilmesi mümkün olacaktır.

Davranışçılara göre; davranışlarımız çevre tarafından belirlenir ve kontrol edilir. İnsanların özerk davranması ve kendi davranışlarını yönlendirmesi mümkün değildir. Davranışçıların bu görüşleri yıllarca program geliştirme, sınıf içi öğrenme ve öğretme, rehberlik, ölçme ve değerlendirme gibi süreçlere yansımıştır. Örneğin, eğitim programları hazırlanırken hedeflerin gözlenebilir ve ölçülebilir davranışlarla tanımlanması bu akımın etkisiyle ortaya çıkmış bir yaklaşımdır.

Davranışçı akımın temel özelliklerini aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- 1) Öğrenme uyarıcılara (Stimulus) verilen tepkilerden (Response) ibarettir.
- 2) Öğrenmenin gerçekleşmesinde S-R arasındaki ilişki incelenmelidir (assosiationism).

- 3) Sık sık uyarıcılara karşı verilen tepkilerin tekrar ettirilmesi ile öğrenme gerçekleşir.
- 4) S-R yaklaşımında kültürel ekonomik geçmiş ırk veya cinsin herhangi bir etkisi yoktur.
- 5) Öğrenme uyarıcının hedeflenen öğrenme doğrultusu yönünde programlanması ile istenildiği gibi yapılabilir.
- 6) Bu öğrenme şeklinde zamanlama ve verilecek uyarıcıların şiddeti, miktarı ve zamanlaması önemlidir.

Bu akımın temsilcileri ve geliştirdikleri kuramları; Klasik Koşullanma (Ivan Pavlov), Bitişiklik Kuramları (John Broadus Watson, Edwin Ray Guthrie), Bağ Kuramı (Edward Lee Thorndike), Edimsel Koşullanma Kuramı (Burrhus Frederic Skinner), Sistemik Davranış Kuramı (Clark Leonard Hull) olarak örnekleyebiliriz [10].

1970lere kadar etkili olan bu akımın yıldızı bu tarihten sonra sönmeye başlamış ve davranışçılara yöneltilen eleştiriler yoğunlaştırılmıştır. Bu eleştirileri aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz [16]:

1) Yalnızca gözlenebilir etkinlikler üzerinde durması

Davranışçılığa yöneltilen en önemli eleştirilerden biri; organizmanın yalnızca gözlenebilir etkinlikleri üzerinde durmuş olmasıdır. Bunun çok sınırlayıcı bir anlayış olduğu düşünülmektedir. Ayrıca her ne kadar dikkatli yapılırsa yapılsın, gözlem yanıltıcı olabilir. Örneğin, yapılan bir araştırmada; derse katılıyormuş gibi görülen öğrencilerin derinlemesine görüşme sırasında derse gerçekten katılmadıkları, o anda başka şeyler düşünüyor oldukları ortaya çıkmıştır.

2) Öğrenmeyi (S-R) bağının oluşmasına indirgemek

Davranışçılığa yöneltilen bir başka eleştiri, öğrenme gibi karmaşık bir sürecin (S-R) bağının oluşması gibi basit bir süreç ile açıklanmaya çalışılmasıdır. Nitekim “Neden aynı uyarılara farklı zamanlarda farklı tepkiler gösterildiği, problem çözme, karar verme, yaratıcılık gibi birçok karmaşık zihinsel sürecin nasıl işlediği” gibi sorular yanıtsız kalmıştır.

3) Pekiştireçlerin işlevi

Bir başka eleştiri de, davranışçılıkta önemli bir yere sahip olan ve (S-R) bağımlı güçlendirdiği düşünülen pekiştireçler ile ilgilidir. Pekiştireçler, davranışçı yaklaşımda düşünüldüğü gibi her zaman bir tek davranışın ya da tepkinin gösterilme sıklığını değil, aynı zamanda öğrenenin o konudaki beklentilerini, inançlarını ve tercihlerini etkiliyor olabilir. Hatta bireyi “karşılıksız hiçbir şey yapamaz” duruma getirebilir. Pekiştireçlerin işlevi davranışçılıkta yer aldığı kadar tersine karmaşıktır.

a) Davranışçı bağlamdan kopuk açıklamaya çalışmak

Organizmanın davranışları, bağlamdan kopuk olarak incelendiği için karmaşık beyin yapısına sahip bir çok hayvanın özgürlük ortamında gösterebileceği davranışların kafeslerde göstereceğinden farklı olduğu gerçeği göz ardı edilmiştir.

b) Öğrenme sürecinde öğreneni edilgin olarak görmek

Davranışçıların, öğrenenin davranışlarını istedikleri gibi biçimlendirebileceklerine ilişkin düşünceleri doğru değildir. Çevre nasıl düzenlenirse düzenlensin, öğrenen uyaranları kendi biliş yapısına göre algılayacak ve ona göre tepkide bulunacaktır.

c) Hayvan deneylerinin sonuçlarının insana genellenmesi

Yapılan en önemli eleştirilerden biri de hayvan deneylerinde ulaşılan sonuçların insan öğrenmesinin açıklanmasında kullanılmasıdır. İnsanların düşünce yapıları hayvanlarınkinden farklıdır.

Yapılan eleştirilerin ve bu eleştirileri doğrulayan araştırma sonuçlarının yoğunluk kazanması ile davranışçılık akımı etkisini yitirmeye başlamıştır [16].

Davranışçı yaklaşımdan bilişsel yaklaşıma geçiş dönemi ise şöyle özetlenebilir: Davranışçılar genel olarak yaptıkları çalışmalarını bilinç gerekmeyen basit refleks aktiviterin incelenmesi olarak ele almış, daha kompleks hareketlere mental süreçlerin girdiği ve bunların çalışmaya uygun olmadıklarını iddia etmişlerdir. Çünkü 1950lere kadar gözlenebilir davranışın her şey olduğu ve davranışı girdi ve buna bağlı bir çıktı olarak algılama fikri yaygın idi. Bu fikir 20 yüzyılın ilk yarısında Almanya'da ortaya çıkan Gestalt psikolojisinin de etkisiyle değişmeye başlamış, dünya hakkındaki bilgilerin algı sistemlerine dayandığı, algının ise sadece gelen bilgiye değil bunun beyinde işlenmesine de bağlı olduğunu kanısı yaygınlaşmaya başlamıştır [1].

2.1.2.2. Bilişsel yaklaşım (Cognitivism)

Bilişsel yaklaşıma geçmeden önce biliş kavramını açıklamak gerekirse biliş; insan zihninin dünyayı ve çevresindeki olayları anlamaya yönelik yaptığı işlerin tümü olarak tanımlanabilir ve oldukça kapsamlı bir kavramdır [17].

Öğrenme konusunda bugün ulaşılan nokta öğrencinin kendisine aktarılan bilgileri aynen almadığı, aksine kendisine ulaşan her bilgiyi süzgeçten geçirip yorumlayarak kendi dünyasında bir anlam yüklemeye çalıştığıdır. Öğrenmenin doğasını açıkladıkları kitaplarında, Brooks ve Brooks “öğrenme daha çok şey keşfetmek değil, tasavvur ve olgular yoluyla daha çok şey yorumlamaktır” demektedirler. Yazarlar, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığını, öğrenme sürecinde çok aktif bir konumda olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri başlıca aşağıdaki dört süzgeçten geçirdiği kabul edilmektedir:

- 1) Bireyin o konudaki ön bilgileri
- 2) Öğretmen ve öğrenci tarafından ortaklaşa bilinen ödül, ceza ve karşılıklı beklentiler
- 3) Öğrencinin öğrenmeye yaklaşımı
- 4) Kültürel yargı ve değerleri ile beraber öğrencinin içinde bulunduğu sosyal çevre

Öğrenmenin tamamen öğrencinin zihninde gerçekleştiği tezinden hareket eden filozof Lipman, okulun geleneksel görevi kabul edilen “bilgi aktarma” rolünü değiştirmesini önermektedir. Lipman, öğrencileri sadece bilgilendirmenin yeterli olmadığını, onları neden-sonuç ilişkisi kurabilen ve karar alabilen bireyler olarak yetiştirmek gerektiğini; oysa klasik öğrenme yöntemlerinin öğrenciye sadece bilgi yüklediğini ileri sürmektedir. Aynı şekilde öğrenmenin bilgilenme değil, bilgi üretme olduğu savunulmaktadır. Bu görüş sınıftaki öğrenmenin öğrencinin önceki öğrenmeleri üzerine kurulması gerektiğini kabul etmektedir. Yine bu görüşte, “öğrenmenin kavramsal bir değişimle ulaşılan bir bilgi üretme süreci olduğu” kabul edilmektedir [18].

Bu akımın temsilcilerine göre öğrenme; anlama, tutum, bilgi, yetenek ve beceride bir kişinin bilgisinde ya da davranışında, insanın durumu ya da yeterliliğinde, yaşantı

yoluyla meydana gelen az çok kalıcı izli değişikliklerdir. Öğrenmenin yaşantı ürünü olduğu ve kalıcı izli bir değişiklik olduğu hem davranışçılar hem de bilişselciler tarafından kabul edilmiştir. Ancak bilişselcilere göre bir yaşantıyı anlamlı kılan, öğrenenin zihinsel birikimidir [16].

Bilişselcilik, davranışçılığın tersine öğrenmenin zihinsel ya da bilişsel yönleri ile ilgilenmektedir. Bilişselciler; bilginin yapısı, nasıl elde edildiği, nasıl kavrandığı, nasıl hatırlandığı, problem çözmede nasıl kullanılacağı gibi konuları açıklamaya çalışmaktadır.

2.1.2.3. Yapılandırmacılık (Constructivism)

Yapılandırmacılık, 20.yy başlarından itibaren gelişmeye ve uygulamalara temel oluşturmaya başlamıştır. Önceleri felsefi bir akım, bir bilgi felsefesi olarak bilinen yapılandırmacılık, son zamanlarda eğitim ortamlarından teknoloji kullanımına kadar birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapılandırmacılık; bilgi, bilginin doğası, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması sürecinin nasıl bir süreç olduğu, bu sürecin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenmekte ve düşünceleri eğitimsel uygulamalara temel oluşturmaktadır. Yapılandırmacılığa göre bilgi, duyarımızla ya da çeşitli iletişim kanallarıyla edilgen olarak alınan ya da dış dünyada bulunan bir şey değildir. Tersine; bilgi, bilen (öğrenen) tarafından yapılandırılır, üretilir. Bu nedenle yapılar kişiye özgüdür. Yapılandırmacılığa göre bilgiyi yapılandırma gereksinimi, bireyin çevresiyle etkileşimi sırasında geçirdiği yaşantılardan anlam çıkarmaya çalışırken ortaya çıkar ve bu süreç yaşam boyu sürer. Yapılandırma sürecinin işleyişi, bilginin üretilmesi vb. konulara yaklaşım çeşitlilikleri gözlenmektedir. Bazı yapılandırmacılar bilgiyi bireyin yapılandırdığına, bazı yapılandırmacılar ise bireyin değil toplulukların yapılandırdığını savunmaktadır. Farklı görüşler olsa da yaygın olarak bilinen iki tür yapılandırmacılık vardır [16].

1) Radikal Yapılandırmacılık: bilgiyi yapılandırma bireysel bir etkinliktir. Bireyler geçirdikleri yaşantılardan kendi özgeçmişlerine dayalı olarak bazı anlamlar çıkarırlar. Bu anlamlar bireyden bireye farklılık gösterir. Radikal yapılandırmacılık, bilginin keşfedilmediğine, bireyler tarafından yaratıldığına

inanır. Dolayısıyla bilginin referansı dış dünya değil bireyin yaşantıdır. Radikal yapılandırmacılık, çok bireysel olduğu ve öğrenenin toplumsal yönüne önem vermediği için eleştirilmiş, bu tepkilerin bir sonucu olarak toplumsal yapılandırmacılık ortaya çıkmıştır.

- 2) Toplumsal Yapılandırmacılık: zihinsel süreçlerin özünde toplumsal süreçler olduğunu varsayar. Bilgiyi, bireyler değil topluluklar yapılandırır. Yaşantılardan çıkarılan anlamlar bir topluluğun üyeleri tarafından kabul edilmesi koşuluyla geçerlidir. Bilginin yapılandırılması, bilgi hakkında görüş birliğinin oluşturulabilmesi için grup üyelerinin etkileşimde bulunması gereklidir. Üyelerin birlikte gerçekleştirecekleri etkinlikler, yapacakları konuşmalar ortak bir anlayış oluşmasına yardımcı olur. Grupta daha iyi bilen kişiler, diğerlerinin kavramsallaştırma süreçlerini kolaylaştırır. Bu süreç bireyin kişisel keşfetme eyleminin ötesine geçmesini sağlar

Yapılandırmacılığa göre öğretmenin yapması gereken, öğrenci ile eğitim programı arasında aracılık etmek, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecini yanlış yönelmeleri önleyerek kolaylaştırmaktır [16].

Diğer bir bakış açısına göre yapılandırmacılığın öğrenmeye ilişkin yorumu bilimsel ve psikolojik olmaktan çok felsefidir. Yapılandırmacılığın öğrenmeye ilişkin iki temel varsayımı vardır:

- 1) Bilgi, birey bilişi tarafından etkin bir şekilde biçimlendirilir, edilgen bir şekilde dış dünyadan alınmaz.
- 2) Öğrenme, birisinin zihnindeki dünyadan bağımsız bir keşif süreci değil, onun zihinsel dünyasını düzenlemeye dönük bir uyarılma sürecidir.

Yapılandırmacılık, eğitim bilimleri literatüründe önemli bir yönelim ve tartışma konusu haline gelmekle birlikte, benimsendiği kadar tepki de çekmekte, önemsendiği kadar hafife de alınmaktadır. Kimileri bu yaklaşımı “yeni şişede eski şarap” ya da “test edilemez denenceler” bütünü olarak nitelendirmektelerdir. Buna karşılık bu yaklaşımı savunanlar da, klasik öğretim yaklaşımlarını oldukça radikal şekilde eleştirmekte, görüşlerini ciddi araştırma bulguları ve uygulama örnekleri ile de desteklemektedirler. Araştırmalar yapılandırmacı uygulamaların pratik etkisine ilişkin bazen cesaret verici, bazen de çelişkili bulgular rapor etmektedirler.

Sonuç olarak yapılandırmacılık göz ardı edilemeyecek kadar önemli ama felsefi, teorik ve pratik açıdan hızla uygulamaya aktarılmaktan çok, eleştirel bir gözle değerlendirilip, araştırmalara konu edilmesi gereken bir yaklaşım olarak görünmektedir [2].

Bu üç yaklaşımının bir karşılaştırması aşağıdaki Tablo 2.1’de gösterildiği gibi yapılmıştır [19].

Tablo 2.1. Farklı öğretim anlayışlarının karşılaştırılması [19]

	Davranışsal Yaklaşım (Behaviorism)	Bilişsel Yaklaşım (Cognitivism)	Yapılandırmacı Yaklaşım (Constructivism)
Öğrenme	Bir davranışın gösterilme olasılığındaki değişim	Bellekte depolanan bilgide meydana gelen değişim	Yaşantılar sonucu, anlamda meydana gelen değişim
Öğrenme Süreci	Etki-tepki-davranış	Dikkat-kodlama-bellekten geri çağırma	Tekrarlanan grup diyalogları ve katılımcı problem çözme
Öğretmenin Rolü	Dış etkenlerin düzenlenmesi	Bilişsel süreci destekleyen koşulların düzenlenmesi	Örnek olma ve rehberlik sağlama
Öğretmenin Görevleri	a) Hedeflerin belirlenmesi b) Öğrenci davranışlarını yönlendirici ipuçları sağlama c) Öğrenci davranışını pekiştirme	a) Yeni bilgiyi organize etme b) Yeni bilgiyi mevcut bilgiyle ilişkilendirme c) Öğrenci dikkatini, bilgiyi kodlamasını ve hatırlamasını sağlayıcı etkinlikler sunma	a) İyi bir problem durumu yaratma b) Grup içinde öğrenme etkinliklerini düzenleme c) Bilginin oluşma sürecinde örnek olma ve rehberlik sağlama

2.1.3. Öğrenme kuramları

Davranışçı akımın geleneksel S-R anlayışının kabul edildiği dönemden bugüne kadar öğrenmeyi modelleme girişimi devam etmiştir. Bu yaklaşım zamanla farklı şekillerde ele alınmıştır. Örneğin Clark Leonard Hull davranıştaki değişimin oluşması kavramlarının muğlak olması, ölçülemeysi üzerinden giderek davranışçı akımının geleneksel S-R anlayışını S-s-r-R olarak yeniden organize etmiştir. Burrhus Frederic Skinner ise davranışı uyarıcılara karşı gösterilen otomatik bir tepkiden çok, kasıtlı olarak yapılan hareketler olarak tanımlamıştır. Öğrenmenin ilk aşamalarında yapılan her doğru tepkinin pekiştirilmesi gerektiğini savunan Skinner, geleneksel S-R anlayışını tersine çevirerek R-S anlayışını geliştirmesine yol açmış, bunları gerçekleştirebilmek için programlı öğretimi savunmuştur. Edward Chace Tolman'ın öğrenme tanımı; beklentiler, denenceler, pekiştirmeye karşı doğrulama ve bilişsel haritaların oluşumu şeklindedir. Tolman (1949), öğrenme ve performansı birbirinden farklı kavramlar olarak ele almış, kateksis, Eş değer inançlar, Alan beklentileri, Alan-biliş yolları, Dürtü ayırımları ve hareket biçimleri olmak üzere 6 tür öğrenme olduğunu savunmuştur. Aşağıda öne çıkan öğrenme kuramları kısaca tanıtılmıştır.

2.1.3.1. Klasik koşullanma

Ivan Pavlov (1906) tarafından geliştirilen bu kuramda Uyarın-Tepki (S-R) anlayışı vardır. Davranışçı akımın ilk kuramı “Klasik Koşullanma” kuramıdır. Bu kurama göre öğrenme, Uyarın (Stimuli) ve Tepki (Response) arasındaki ilişkiden ibarettir. Bir uyarana karşı gelişen tepki, söz konusu uyarının her görülüşünde tekrar ortaya çıkar [10].

2.1.3.2. Bitişiklik kuramları

John Broadus Watson, Edwin Ray Guthrie tarafından geliştirilmiştir. Bitişiklik Kuramları olarak bilinen “En Son ve En Sık İlkesi” ile John Broadus Watson (1913) öğrenmede istenilen davranışların kazanılmasında tekrarın önemini ortaya çıkarmış,

Edwin Ray Guthrie (1935) sıklık yasasını reddederek öğrenmede ihtiyacın önemini ortaya koyarak “Bitişiklik ilkesi” ile öğrenmeyi açıklamaya çalışmıştır [10].

2.1.3.3. Bağlaşımıcılık kuramı

Edward Lee Thorndike (1930) “Bağlaşımıcılık Kuramı” (Connectionism) ile öğrenmeyi temelde olarak bir deneme-yanılma süreci olarak ele almış; öğrenmenin küçük adımlarla oluştuğunu ve adım adım, kolaydan zora doğru sağlanması gerektiğini söylemiştir. Thorndike’nin öğrenmeyle ilgili üç temel kanunu vardır. Bunlar; 1. Hazırbulunuşluluk 2. Tekrar 3. Etki Kanunu. Thorndike öğrenenin öğrenme durumuna getirdiği özelliklerin önemini vurgulamış, öğrenme sürecinin farklı bireylerde farklı sonuçlar ile sonuçlanmasını açıklamıştır. 1930 yılından sonra tekrar ve etki kanunlarını yeniden gözden geçirmiş ve düzeltmiştir: 1. Etkinin yayılması 2. Ait olma 3. Çağrışımsal zıtlık [10].

2.1.3.4. Operant (edimsel) koşullanma

Burrhus Frederic Skinner (1954) Klasik Koşullanmadaki (S-R) anlayışının tersini savunmuş, davranışı uyarıcılara karşı gösterilen otomatik bir tepkiden çok, kasıtlı olarak yapılan hareketler olarak tanımlayarak Operant Koşullanma Kuramını geliştirmiştir. Bu kurama göre, karmaşık uyarı durumları ile karşılaşıldığında gösterilen davranışları operant (edim) olarak adlandıran Skinner bu operantların onları izleyen sonuçlardan etkilendiğini ileri sürmektedir. Skinner’e göre eğitimin temel işlevi, davranışın oluşumu desteklemek için pekiştirme koşullarını düzenlemektir. İkinci olarak öğrenmenin ilk aşamalarında yapılan her doğru tepkinin pekiştirilmesi gerekir. Bunları gerçekleştirebilmesi için Programlı Öğretimi (Programmed Instruction) savunmuştur. Programlı öğretimin temelini pekiştirme ilkeleri oluşturmaktadır. Öğrenmenin etkili bir biçimde olabilmesi için de şu ilkeler yerine getirilmelidir [10]:

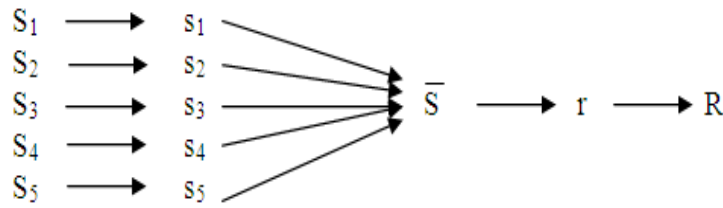
- 1) Öğrenilecek bilgi küçük adımlarla öğrenciye sunulmalıdır
- 2) Öğrenen kişiye öğrenmelerinin doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında anında dönüt verilmelidir.

3) Öğrenen kişinin kendi hızıyla öğrenmesine olanak verilmelidir.

1960lı yıllarda geliştirdiği bu öğretim şekli, sınıf ortamında her öğrenene anında dönüt verilememesi gibi nedenlerden dolayı beklenen başarıyı gösterememiş, bilgisayar destekli öğretimin yaygınlaşmasıyla tekrar gündeme gelmiştir [20].

2.1.3.5. Sistemik davranış kuramı

Clark Leonard Hull (1943) öğrenme olayını ve davranış oluşumunu matematiksel olarak modellemeye çalışmış ve bunu aşağıdaki gibi formüle etmiştir. Bu kurama göre çoğu zaman davranış, birçok uyarıcının etkileşimlerinin bir sonucudur. Şekil 2.2’de bu etkileşim gösterilmiştir [10].



Şekil 2.2. S-R etkileşimi [10]

Şekilde;

S-s-r-R

S:Dışsal Uyarıcı

s: Uyarıcı Kalıntısı

r:Hareket sinirlerinin iletme geçmesi

R:Tepki'dir.

Hull (1943); öğrenmenin 16 önermesini aşağıdaki gibi açıklamıştır:

1. Dışsal Uyarıcı ve Uyarıcı kalıntısı
2. Duyusal uyarıcıların etkileşimi
3. Öğrenilmemiş Davranışlar
4. Öğrenmenin Koşulları: Bitişiklik ve dürtü azalması
5. Uyarıcı genellemesi

6. Uyarıcı-dürtü bağı

7. Reaksiyon gücü

Öğrenilmiş bir tepkinin istenen herhangi bir anda yapılma olasılığına reaksiyon gücü ($S^E R$) adı verilmektedir. Bu ise, dürtü (D) ve alışkanlık gücünün ($S^H R$) bir fonksiyonudur ve aşağıdaki gibi formülleştirmiştir.

$$(S^E R) = (S^H R) \times D$$

8. Tepkide bulunma koşullu tepkinin yapılmasını engelleyen yorgunluğa neden olur. Yorgunluk, organizmayı tepkide bulunmaktan alıkoyar. Bu engellemeye tepkisel engelleme denir. (Reactive Inhibition= I_R)

9. Tepkide bulunmamayı öğrenme

Tepkide bulunmamayı öğrenmeye koşullu engelleme (Conditioned Inhibition= $S^I R$) denir.

Etkili Reaksiyon Gücü ($S^E R$) bu durumda;

$$(S^E R) = (S^H R) \times D - (I_R + S^I R)$$

10. Öğrenilmiş tepkiyi engelleme eğiliminde olan faktörler bir andan diğerine değişir Engelleme potansiyeline dönme etkisi (Oscillation Effect) ($S^O R$) denir. Anlık Etkili Reaksiyon Gücü (Momentary effective reaction potential) ($S^E R$) aşağıdaki gibi elde edilir.

$$S^E R = [S^H R \times D - (I_R + S^I R)] - S^O R$$

Hull (1952) Anlık Etkili Reaksiyon Gücü formülüne “Uyarıcı Yoğunluğu Dinamizmi (V) eklemiştir. Uyarıcı yoğunluğu ne kadar artarsa, öğrenilmiş tepkinin ortaya çıkma olasılığı da o kadar artar şeklinde açıklar. Bu durumda formül aşağıdaki gibidir:

$$S^E R = [S^H R \times D \times V \times K - (I_R + S^I R)] - S^O R$$

Formülü şöyle açıklamaktadır: Anında gösterilen etkili reaksiyon gücü; alışkanlık, dürtü, uyarıcı yoğunluğu, motivasyon güçlerinin ortak etkilerinden koşullu engelleme, tepkisel engelleme ve engelleme potansiyelinin çıkarılmasıyla elde edilir.

11. Anlık Etkili Reaksiyon Gücü Reaksiyon Eşiğini Geçmelidir.

Anında gösterilen etkili reaksiyon gücü belli bir reaksiyon eşiğini ($S^L R$) geçtiği takdirde öğrenilmiş tepki ortaya çıkabilir.

12. Öğrenilmiş tepkilerin gücü, etkili reaksiyon gücü, dönme etkisi ($S^O R$) ve reaksiyon eşiğinin ($S^L R$) birleşik fonksiyonudur.

13. Anında gösterilen etkili reaksiyon gücü ($S^E R$) nün değeri, uyarıcı ve tepki arasındaki gecikme zamanı (Latency) kısaltıldığı ölçüde artar. Gecikme (latency) ($S^L R$) ise, uyarıcının organizmaya verilmesiyle, organizmanın öğrenilmiş tepkiyi göstermesi arasında geçen süredir.

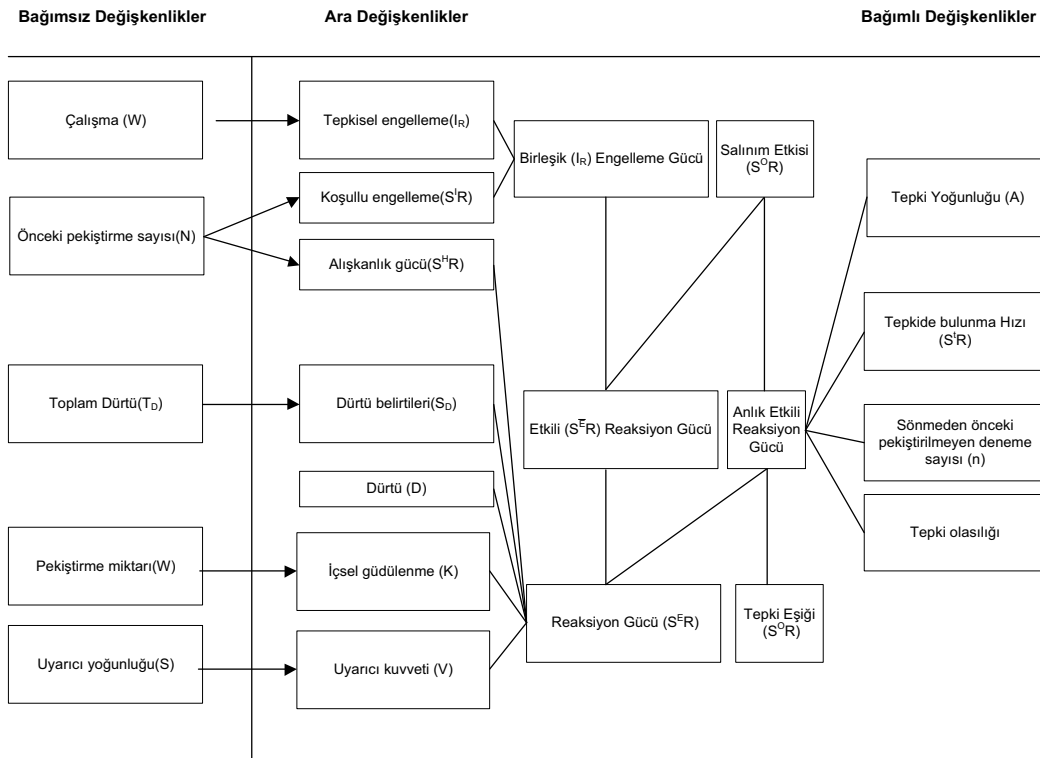
14. Anında gösterilen etkili reaksiyon gücü ($S^E R$) nün değeri, sönmeye karşı direnci belirler.

15. Koşullu tepkinin gücü, doğrudan anlık etkili reaksiyon gücünün ölçüsüne göre değişir.

16. Aynı durumda birden fazla tepki meydana getirilebiliyorsa anlık etkili reaksiyon gücü en üst düzeydedir.

Hull'un öğrenme kuramının özeti: Hull'un öğrenme kuramında üç tür değişken vardır (Bkz. Şekil 2.3). Bunlar:

- 1) Bağımsız değişkenler; deneyi yapan kişi tarafından sistematik olarak manipule edilen uyarıcılar
- 2) Ara değişkenler; doğrudan gözlenemeyen, organizmanın içinde yer alan düşünme süreçleridir. Hull'un sisteminde bu ara değişkenler operasyonel olarak tanımlanmıştır.
- 3) Bağımlı değişkenler; manipule edilen bağımsız değişkenlerin, üstünde herhangi bir etki yaratıp yaratmadığı belirlenmeye çalışılan değişkenlerdir. Bir başka deyişle ürün değişkenleridir.



Şekil 2.3. Öğrenmede değişkenler [10]

2.1.3.6. İşaret-gestalt kuramı

Edward Chace Tolman (1949), davranışı bilişsel süreçleri keşfetmek amacıyla çalışmıştır. Küçük davranış birimleri (hareket) ile değil, bütüncü (molar) davranışlarla çalışmak gerektiğini savunmuştur.

Sonuçta davranış, organizmanın istediği ürün yani amaç tarafından yönlendirilir. Tolman, davranışı amaç etrafında organize ettiğinden, moleküler değil molar davranış üzerinde çalışmak gerektiğini savunur.

Tolman'a göre öğrenme; temel olarak çerçeveyi keşfetme sürecidir. Öğrenme; beklentiler, denenceler, pekiştirmeye karşı doğrulama ve bilişsel haritaların oluşumudur. (Denence: yaşantı geçirmeden önceki ilk geçici beklentileridir.)

Sürekli olarak gerçekleşen bir beklenti, Tolman'ın süreç-amaç uygunluğu olarak tanımladığı "inanç" kavramını geliştirmektedir. Organizmanın beklentileri sürekli

olarak gerekleŖtiėinde, belli bir yolu izleyerek belli bir amaca ulaŖılacaėına iliŖkin inancı geliŖtirir.

Eğer organizmaya çevresini keŖfetme imkânı verilirse, çok sayıda Uyarıcı1-Uyarıcı2 (U1-U2) ve Uyarıcı1-Tepki1-Uyarıcı2 (U1-T1-U2) baėlaŖımları kazanabilir. Organizma bu kazandığı bilgiyi birbirinden ayrı, bağımsız birimler halinde değil, organize edilmiŖ bilgi halinde saklar. Organizmanın evreye iliŖkin organize edilmiŖ bu bilgi türüne biliŖsel harita adı verilmektedir.

Tolman'a göre öğrenmenin deėiŖkenleri ise Ŗyledir: Tolman, ğrenmenin bağımsız deėiŖkenleri olarak çevresel deėiŖkenleri ve bireysel farklılık deėiŖkenlerini ele almaktadır. Bireysel farklılık ve çevresel deėiŖkenler ara deėiŖkenlerle etkileŖerek bağımlı deėiŖkeni yönlendirmektedir.

Çevresel deėiŖkenler: Beslenme programı, amaç nesnenin uygunluğu, verilen uyarıcıların tür ve biçimleri, öğrenme durumunda gerekli olan motor tepkilerin türü, deneme sayısı ve bu denemelerin birikik doğası.

Bireysel farklılık deėiŖkenleri: Katılım (heredity), yaŖ (age), önceki eğitim (previous trainig), organizmanın hormon, ilaç ve vitamin koŖulları (endoctrin, drug or vitamin conditions)

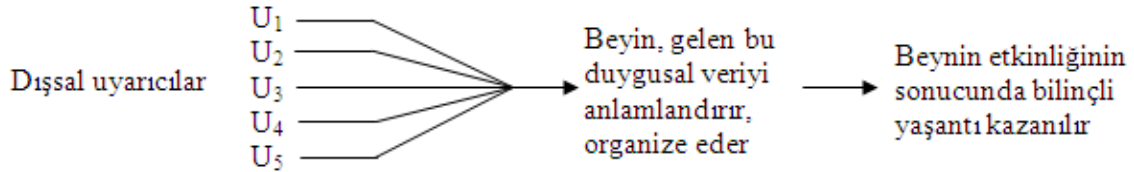
Ara deėiŖkenler: Bağımlı ve bağımsız deėiŖken arasındaki iliŖkiyi açıklamaya yardımcı olmak üzere oluŖturulmuŖ bir yapıdır. Bu yapı, kuramcı tarafından geliŖtirilmiŖ soyut bir betimlemedir. Tolman, ara deėiŖken olarak biliŖi görmektedir. BiliŖ hem uyarıcıya hem de tepkiye müdahale eden bir ögedir. Bireyin çevresindeki dünyaya iliŖkin algıları, inançları onun etkinliklerini etkilemektedir [10].

2.1.3.7. Gestalt kuram

Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka tarafından geliŖtirilmiŖtir. Gestalt Kuramına göre beyin, kendisine gelen dıŖsal uyarımları anlamlandırmakta, basitleŖtirmekte, tamamlamakta ve organize etmektedir. Diğer bir deyiŖle; beyin

kendine gelene duyuşsal uyarımları pragnanz yasanına göre aktif olarak işleyip anlamlı ve tam olan yeni bir forma dönüştürmektedir.

Dışsal uyarıcı, beyin ve bilinçli yaşantı arasındaki ilişkiler aşığıdaki Şekil 2.4'te özetlenmiştir.



Şekil 2.4. Dışsal uyarıcı, beyin ve bilinçli yaşantı arasındaki ilişkiler [10]

Gestalt psikologların öğrenmeyle ilgili görüşleri aşığıda özetlenmiştir.

1) Tekrar etme, pratik yapma

Yaşantının tekrar edilmesi, öncekinin yeniden düzenlenmesine ve daha tutarlı, daha anlamlı hale getirilmesine yardım eder. Öğrenme durumundaki ardışık tekrarlar, öğrencinin yeni ilişkileri görmesini sağlayarak bellekteki izlerin daha tutarlı ve tam bir şekilde yeniden örgütlenmesine yardım ederler.

2) Güdülenme

Ödüllenen davranışın tekrar edildiğı, cezalandırılan davranışların ise baskı altına alındığı, yani etki yasanı, Gestalt psikologlar tarafından da kabule dilmekle birlikte gestaltçılara göre ödül, davranışa ait olarak algılanır.

3) Anlama

Bütün ve parçaları arasındaki ilişkilerin; amaç-araç ilişkilerinin algılanması çok önemlidir. Problemin mekanik bir şekilde eski alışkanlıkları ya da ezberlenen kuralları kullanarak değil, kavrayarak sezerek, yapısal olarak çözümlenmesi gerekmektedir. Fiziksel deneme-yanılmalar değil, içgörüşel öğrenme yolu kullanılmalı; problemin çözümü için kullanılan ilkenin dayandığı temeller keşfedilmelidir.

4) Transfer

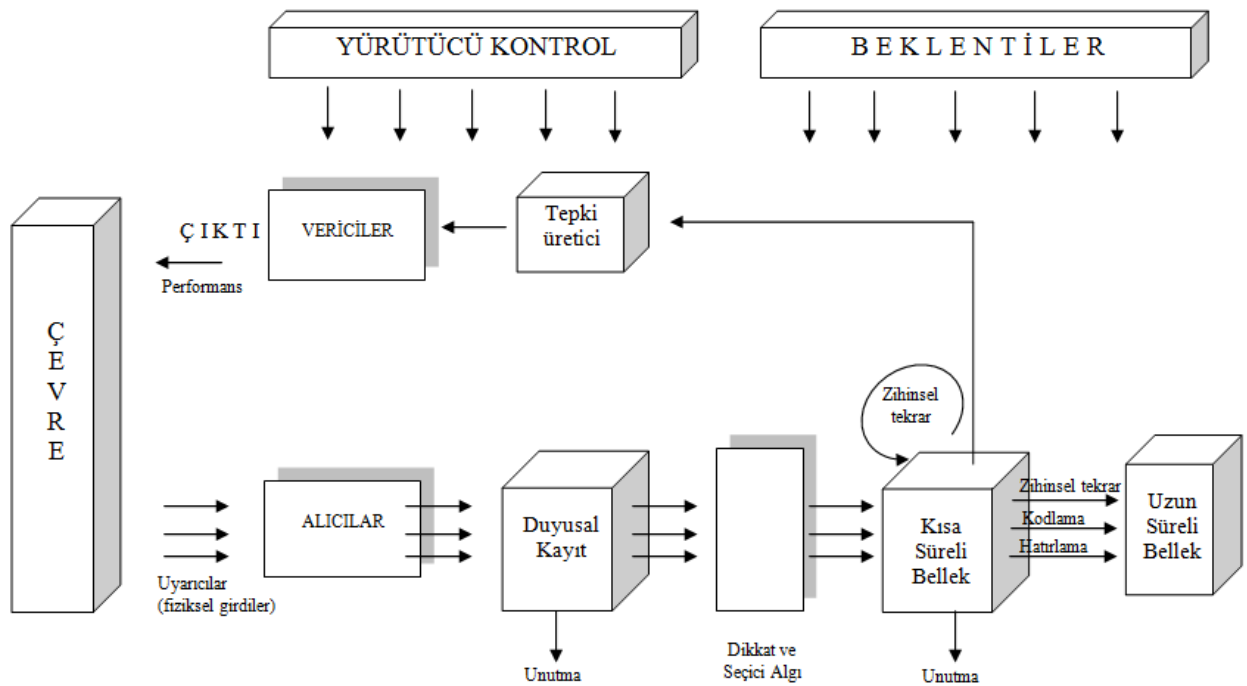
Bir durumda anlaşılan, keşfedilen ilkeler bir başka durumda da kullanılabilir. Anlamı kavranılan ilke geniş bir problem alanına uygulanabilir.

5) Unutma

Unutmada iki öge rol oynar. Birincisi, geriye getirme için kullanılan ipucunun zayıflığı yani bellekteki izle ilişki kurmayı sağlayamaması, diğeri ise, bellekteki izin yeni örgütlenmeler sırasında değişikliğe uğraması sonucudur [10].

2.1.3.8. Bilgiyi işleme kuramı

Robert M. Gagne, Leslie J. Briggs, Walter W. Wager tarafından 1988 tarihinde önerilen bu kurama göre öğrenme olayı bilgisayarların çalışmasına benzetilmekte, girdilerin işlenip çıktılara dönüştürülmesi olarak görülmektedir. Öğrenme ya da bilgiyi işleme süreci doğrudan gözlenemediğinden, bu süreci somutlaştırmak ve daha kolay anlaşılmasını sağlamak üzere geliştirilen bilgiyi işleme modeli Şekil 2.5'te gösterilmiştir [10].



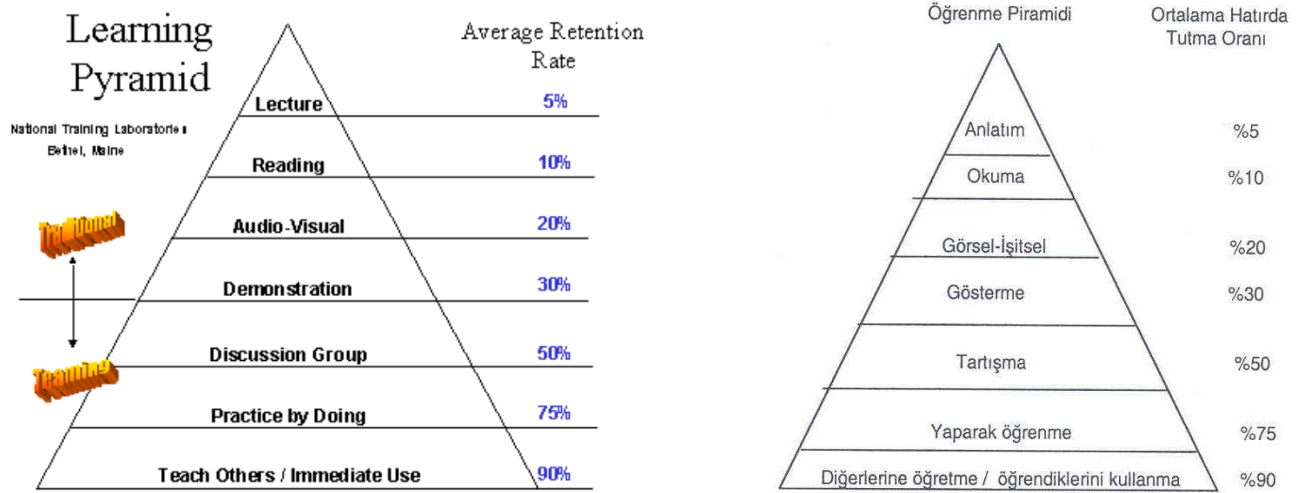
Şekil 2.5. Bilgiyi işleme modeli [10]

Bilgiyi işleme modeli iki temel öğeye sahiptir. Bu temel öğelerden biri, üç tür bellekten oluşan bilgi depolarıdır. Diğeri bir öğe ise, bilginin bir depodan diğere aktarılmasını sağlayan içsel, bilişsel etkinlikleri kapsayan bilişsel süreçlerdir.

Modele göre öğrenmeyi sağlayan süreçleri şöyledir:

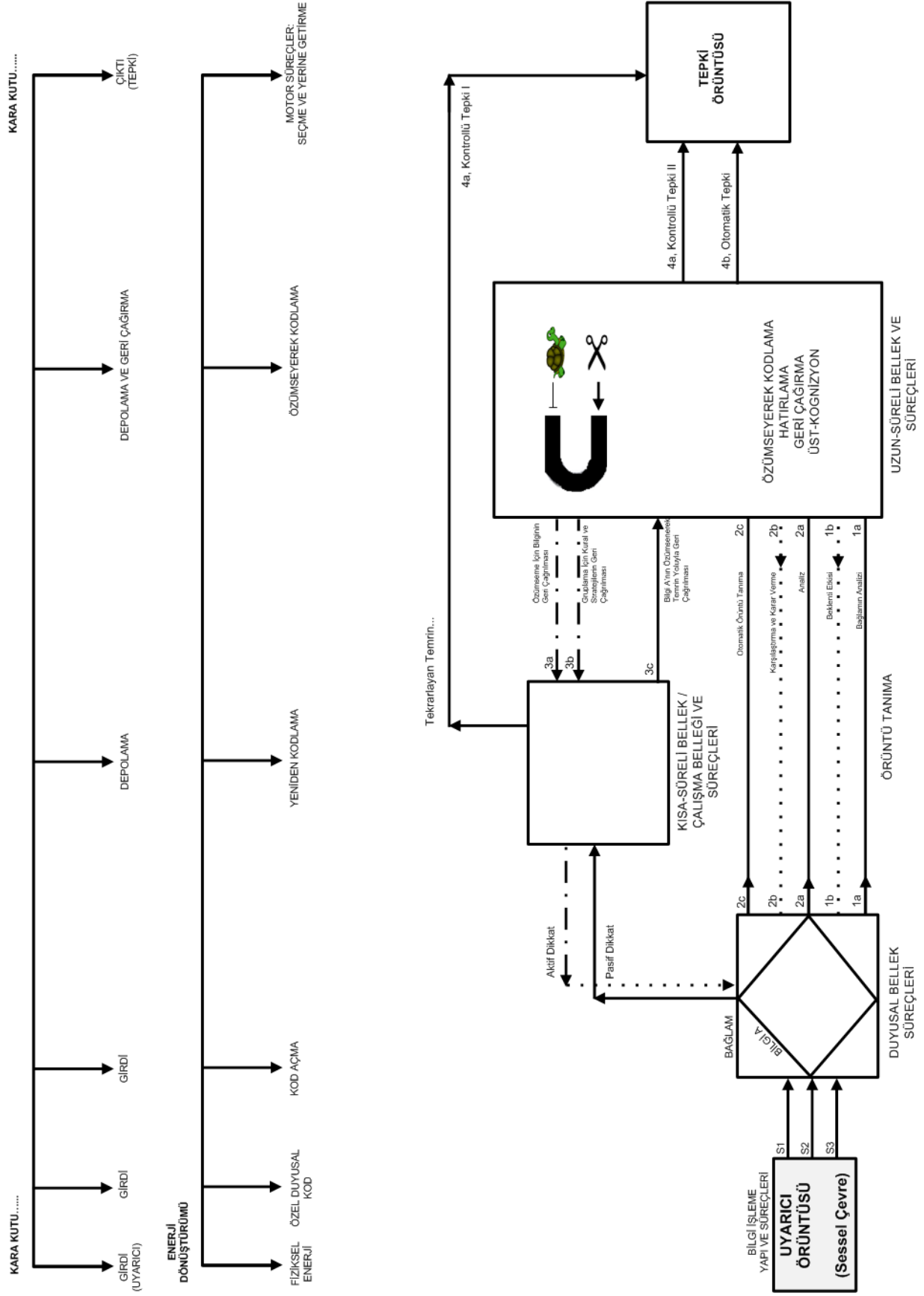
- 1) Çevredeki uyarıcıların alıcılar yoluyla alınması
- 2) Bilginin kaydedilmesi (duyusal kayıt)
- 3) Gelen bilgilerin seçilerek kısa süreli belleğe geçirilmesi
- 4) Bilginin Kısa Süreli Bellekte kalabilmesi için zihinsel tekrarın yapılması
- 5) Kısa süreli bellekte anlamlı kodlamanın yapılması
- 6) Kodlanan bilginin uzun süreli bellekte depolanması
- 7) Bilginin uzun süreli bellekten işleyen belleğe geri getirilmesi
- 8) Bilginin İşleyen bellekten tepki üreticiye gönderilmesi
- 9) Tepki üreticinin bilgiyi kaslara gönderilmesi
- 10) Yürütücü kontrol tarafından tüm bu süreçlerin kontrol edilmesi

7.adımda dile getirilen süreçle yani kodlanan bilginin uzun süreli bellekten geri getirilmesi ile ilgili olarak bazı öğretim yöntemlerinin akılda kalma oranları ile ilgili Şekil 2.6'daki piramit yaygın olarak bilinmektedir [21].



Şekil 2.6. Öğrenme piramiti [21]

Bilgi işleme modeli olarak bilinen model, bilişsel bilimciler tarafından yeniden düzenlenmiştir. S. Karakaş daha farklı ve daha detaylı olarak ilk kez tanıttığı uluslararası yayında yer alan bilgi işlemenin bütünlük modelini Şekil 2.7'de gösterildiği gibidir [13].



Şekil 2.7. Bilgi işlemenin bütünleşik modeli [13]

Bilgiyi işleme modeline göre bilişsel süreçler şöyle açıklanmaktadır: Bilişsel süreçler, bilginin alınmasını ve bir bilgi deposundan diğerine aktarılmasını sağlayan bilişsel etkinlikleri kapsayan süreçlerdir. Bu süreçler aşağıdaki gibidir:

a) Duyusal kayıttan kısa süreli belleğe aktarılmasını sağlayan süreçler

Dikkat: Öğrenme dikkat süreciyle başlar. Çevrede çok uyarıcı olmasına rağmen ve duyu kayıt kapasitesinin bunların tümünü alabilecek büyüklükte olmasına rağmen sadece dikkat ettiğimiz, bizim için önemli olan bilgiyi öğreniriz. Sadece dikkat edilen uyarıcıları işlemeye başlarız. Dikkat, uyarıcıya ya da uyarıcılara tepkiye yönelmedir. Dikkat sınırlı bir kaynaktır ve dolayısıyla seçicidir. Bu nedenle birey, belli bir yöne odaklanmak, diğerlerini göz ardı etmek durumundadır çünkü sadece seçilen belli kanallardan gelen bilgiye dikkat edebilir, onları işlemeye başlayabiliriz. Dikkat çekici ya da yönlendirici uyarıcılar 4 grupta toplanmıştır:

- 1) Fiziksel uyarıcılar: Birden fazla duyu organını etkileyen alışılmadık dışındaki uyarıcılardır.
- 2) Aykırı uyarıcılar: Özellikle zıt etki yaratan aykırı gelen uyarıcılar dikkati harekete geçirir. (yanlış çözüm, yanlış grafik vs)
- 3) Duyusal uyarıcılar: Öğrenciler sevgi, ölüm, nefret gibi duyu yüklü sözcüklerin bulunduğu materyalleri, nötr sözcüklerin bulunduğu materyallerden daha hızlı öğrenmektedirler. Öğrenciyle adıyla hitap etmek onları dikkatini çekmeyi sağlar.
- 4) Emir verici uyarıcılar: yönlendirici ifadeler öğrenci dikkatini belli bir yöne çekmeyi sağlar. Bu tekniğin bilinçli bir şekilde kullanılmasının öğrenme düzeyini artırdığı gözlenmiştir.

Algı: Duyusal bilginin anlamlandırılması, yorumlanması sürecidir. Yeni uyarıcıları algılamada önceki sahip olduğumuz bilgiler ve bu bilgiyi organize etme yollarımız büyük ölçüde etkili olmaktadır. Birey, kendisine gelen çevresel uyarıcıları parçalar halinde değil, tam doğru ve bütünler halinde algılama eğilimindedir. Algılama büyük ölçüde, birey beklentilerinden etkilenir. Bireye gelen çevresel uyarıcılar saf bir şekilde algılanmaz. Algılama, bireyin zihinsel kuruluşu, geçmiş yaşantıları, ön bilgileri, güdülenmişlik düzeyi ve pek çok başka içsel faktörden etkilenir. Bu

durumda işleyen bellekteki bilgi “objektif gerçek” değil, “algılanan gerçek”tir. Algılamayı etkileyen faktörler; Ön öğrenmeler ve beklentilerdir.

- 1) Ön öğrenmeler ve Algılama: Yeni uyarıcılara verdiğimiz anlamlar büyük ölçüde geçmişte edindiğimiz yaşantılara dayalıdır. Eğer öğrencinin ön öğrenmeleri yanlış ya da yetersiz ise, sonraki uyarıcıları yanlış algılayabilir. Böylece ön öğrenmelerdeki eksiklik sonraki öğrenmelerdeki eksik ve yanlışlığa neden olabilir. Öğrencilerin ön öğrenmeleri kontrol edilebilmeli, onları tamamlamaları sağlanmalıdır.
- 2) Beklentiler ve Algılama: algılamayı etkileyen ikinci faktördür. Bir olay ya da objeye verdiğimiz anlam, yaşantılarımızdan kazandığımız beklentiden etkilenir. Daha önce de belirtildiği gibi işleyen belleğe gelen bilgi, gerçeğin tam kendisi değil, gerçeğin yorumlanmış biçimi idi. Bu yorumu ise, bizim beklentilerimiz ve ön öğrenmelerimiz büyük ölçüde etkilemektedir.

b) Kısa süreli bellekte bilgiyi saklama süreçleri

Sürekli Tekrar (Maintenance Rehearsal): Bilginin kısa süreli bellekte saklanması süresi yaklaşık 20 sn idi. Ancak bu süre, bilgiyi zihinsel ya da sesli olarak sürekli tekrar etme yoluyla uzatılabilir. Tekrar edilmediğinde bilgi kısa süreli bellekten kaybolur. Özellikle kodlanıp uzun süreli belleğe gönderilmeyen bilgiler kullanıldıktan sonra kısa süreli bellekten atılır.

Gruplama (Chunking): Kısa süreli belleğin bir başka sınırlılığı da alacağı bilgi miktarı ile ilgili idi. Bilgiyi gruplayarak birim sayısını azaltmak kısa süreli belleğin kapasite sınırlılığını azaltmanın bir yoludur.

c) Bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında kullanılan süreçler

Örtük ve Açık Tekrar: Aralıklı tekrar, USBden bilgiyi geri getirmede kolaylık sağlamaktadır.

Kodlama / Anlamlandırma: Kodlama; işleyen bellekteki bilginin USBde halihazırda var olan önceki bilgilerle (içeriği düşünülmeden) ilişkilendirilerek, USBye transfer edilme sürecidir. Sadece kodlama yeterli değildir bu ezberleme denk gelebilir. Kodlana bilgiler sadece daha önceden ifade edildiği şekilde sorulduğunda geri gelir ancak farklı bir şekilde sorulduğunda cevaplanamamaktadır. Bu durumda öğrenciler bilgiyi mekanik olarak ezberlemiş anlamlı bir şekilde öğrenmemişlerdir.

Anlamlandırma ise; öğrenilecek yeni bilgi ile bireyin önceki bilgileri arasında ilişkiler kurulması yeni bilginin anlamlı hale gelmesini sağlamaktadır. Bilgiyi anlamlı hale getirecek kodlama sürecini etkinleştirmede 4 temel öge etkilidir:

- 1) Etkinlik: Öğrenme sürecine bireyin etkin katılımı, anlamlandırma çabası. Öğrenci sadece verilen bilginin pasif alıcısı değil, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu taşıyan kişidir. Beynin çalışmasına ilişkin yapılan çalışmalar bireyin bilgiyi kendine özgü bir şekilde anlamlandırıdığını kanıtlamaktadır. Sonuç olarak öğrencinin öğrenme sırasında aktif oluşu, bilgiyi anlamlı bir şekilde kodlamasına yardım edecektir.
- 2) Örgütlenme: Bilgilerin ortak bir çatı altında gruplanmasıdır. Bunun için; a) çizelge, tablo ve matrisler b) hiyerarşik yapılar (kavram haritaları, kavram hiyerarşileri) c) Diğer örgütlenme türleri (konunun ana hatlarını belirleme grafikler, modellerdir)
- 3) Ekleme: kodlamaya yardımcı en etkili stratejidir. Ekleme; bilginin anlamlılığını artırmak üzere, bilgi bütünüünün parçaları arasındaki bağlantı, çağrışım sayısını artırma sürecidir. Yeni bilginin uzun süreli bellekte var olan eski bilgiyle ilişkilendirilmesi yoluyla yeni bilgilere anlam verme ve anlamı genişletmedir. Yeni bilgiyi anlamlandırmak için, yeni bilgiyle ilgili daha önce kazanmış olduğumuz uzun süreli bellekteki şemalar kullanılır. Ekleme genellikle otomatik olarak, farkında olmaksızın yapılır (gestalt kuramında da açıklandığı gibi, beyin gelen uyarıcılara, kendisinde var olan bilgiyi kullanarak yeni anlamlar yükleme fonksiyonuna sahiptir.)
- 4) Bellek destekleyici ipuçları kullanma: Öğrenilecek kapsam içinde doğal olarak bulunmayan ilişkileri, çağrışımları meydana getirerek kodlamaya yardım eden stratejilerdir. Yapay bir bağ oluşturarak hatırlamanın kolaylaşması amaçlıdır. Temel olarak iki grupta toplamak mümkündür:

4.1 İmajlar (imagery); ögeyi zihinde resmetme olarak tanımlanabilir.

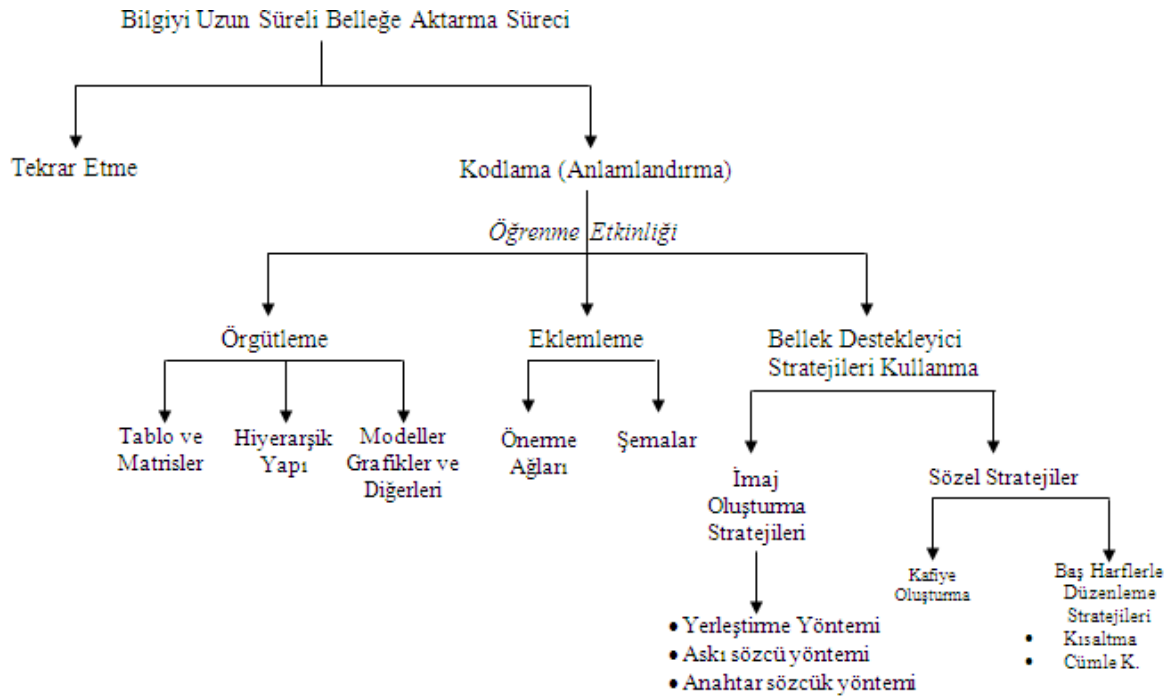
İmajların kullanıldığı 4 bellek destekleyici yöntem:

- a) Yerleşim (Locı) Yöntemi
- b) Zincirleme Yöntemi
- c) Askı Sözcük (Pegword) Yöntemi
- d) Anahtar Sözcük (Keyword) Yöntemi

4.2 Sözel (Verbal); semboller kullanarak kodlama yöntemidir. İki grupta toplanır

- Baş harflerle düzenleme stratejileri (embedded letter strategies)
- Kafiye oluşturma stratejisi (ryming)

Aşağıdaki şekilde bilgiyi uzun süreli belleğe aktarma süreci şematik olarak Şekil 2.8’de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Bilgiyi uzun süreli belleğe aktarma süreci [10]

d) Bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirme

Hatırlama, mantığın, ipuçlarının ve diğer bilgilerin kullanılarak bilginin yeniden canlanmasını sağlayan bir problem çözme sürecidir. Diğer bir deyişle geri getirme, bilginin uzun süreli bellekten bulunarak açığa çıkarılması sürecidir. Konuya ilişkin şöyle bir görüş de vardır: “Uzun süreli bellekte unutma kesinlikle yoktur. Unutma denen olay, bilgiyi geri getirmede başarısızlık olarak nitelendirilmektedir”. Bilginin uzun süreli belleğe yerleştirilmesi için yapılan kodlama ile bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirme arasında sıkı bir ilişki vardır. Bilgi etkili bir şekilde kodlanmadığı takdirde kolayca geri getirilemez. Geri getirmenin temel ilkesi kodlamadır. Bilginin öğrenildiği durumun, yani bilgiyi kodlayıp uzun süreli belleğe

göndermede kullandığımız ipuçlarının, bilgiyi geri getirmede can alıcı bir yere sahip olması, eğitim açısından önemli bir bilgidir. Eğer bir öğrenme sırasında öğrencilerin bilgiyi zengin, geniş kapsamlı, çok yönlü ipuçlarıyla kodlaması sağlanırsa gerektiğinde bilgiye ulaşmaları ve geri getirmeleri de o kadar kolay olacaktır.

Yürütücü Biliş (Metacognition): Bireyin kendi biliş sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki ve öğrenme özellikleri hakkındaki bilgisidir. Biliş (cognition) ve yürütücü biliş (metacognition) arasındaki fark ise şöyle açıklanmaktadır: Biliş (cognition); herhangi bir şeyin farkında olma, onu anlama iken yürütücü biliş (metacognition); herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğinin de farkında olma, nasıl öğrendiğini bilmedir. Yürütücü biliş bilgisi (metacognitive knowledge) ise, aşağıdaki türden soruları kendi kendimize sorabilmemizi ve cevaplayabilme özelliğimizi kapsar.

- 1) Bu konuyu öğrenmedeki amacım nedir? Nasıl bir ürüne ulaşmam beklenmektedir?
- 2) Bu konu hakkında ne biliyorum (kendi öğrenme düzeyini test etme)?
- 3) Bu konuyu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyaç duyarım?
- 4) Bu konuyu en etkili bir biçimde öğrenmek için nasıl bir plan yapmalıyım? Nasıl bir yol izlemeliyim?
- 5) Hata yaptığım takdirde, hatamı nasıl bulmalıyım?
- 6) Bu işlemler sonucunda elde edeceğim ürün beklentime uygun mu? Uygun değilse planlamamı nasıl değiştirmeliyim?

Bireyin kendi kendine bu türden soruları sorup cevaplayabilmesi, kendi biliş sistemine ilişkin bilgisinin bir göstergesidir.

Metakognitif yaklaşım; öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemelerini ve öğrenme amaçlarını elde etmedeki ilerlemelerini izlemeleri için yardımcıdır. Üst biliş (metacognition) bir içsel konuşma biçimidir (internal conversation) [22].

Bir başka deyişle, bilişsel farkındalık teorisine göre öğrenen, öğrenme sürecinde kafasında olup bitenlerin farkında olursa, öğrenme daha iyi oluşmaktadır. İşte bu “düşünmeyi düşünme” ya da öğrenmeyi zihinde kontrol etme sürecine bilişsel farkındalık (metacognition) denilmektedir [23].

2.1.3.9. Nörofizyolojik kuram

Donald Olding Hebb'e (1949) göre iki tür öğrenme vardır. Bunlardan birincisi, hücre kümelerinin ve ardışık safhaların oluşturulduğu çocuklukta öğrenmelerdir. İkincisi ise yetişkinlikte gerçekleşen, daha içgörüselsel ve yaratıcı öğrenmedir. Hebb, çocuklukta hücre kümeleri ve ardışık safhalar meydana geldikten sonra yetişkinlikteki öğrenmenin daha bilişselsel olduğunu savunmaktadır. Duyusal yaşantıların azalması organizmanın hücre kümesi ve ardışık safha geliştirme kapasitesini sınırlandırmaktadır. Bu kapasite sınırlılığı ise, tüm bilişselsel etkinlikleri engelleyici bir durumdur. Araştırmalar duyusal yaşantı sınırlılığının diğer bir deyişle uyarıcı yoksunluğunun obje ve olayları temsil eden nörofizyolojik ağın gelişimini engellediğini göstermiştir.

Hebb' e göre insan, seçkisiz (random) bir şekilde birbiriyle ilişkilendirilmiş bir sinir ağıyla doğar. Bu sinirsel ağ, duyusal yaşantılar yoluyla organize olur ve böylece çevresiyle etkili iletişim kurmayı sağlar. Hebb, yaşantı geçirdiğimiz her çevresel objenin, karmaşık bir nöron grubunu uyardığını iddia eder. Bu karmaşık nöron grubuna hücre kümeleri (cell assembly) adını vermektedir. Hebb ardışık safhayı kısaca şöyle açıklamaktadır: Geçici olarak ilişkilendirilen bir hücre kümesi serisine ardışık safha (phase sequence) denir. Olay serisi aynı çevrede birlikte oluşursa nöral düzeyde ardışık safha olarak temsil edilir. Ardışık safha uyarıldığında birbiriyle ilişkilendirilmiş olan olaylar, objeler fikir halinde akıp gider. Yetişkin öğrenmesi, yeni hücre birleşimleri ve ardışık safhalar geliştirmekten çok, var olanların yeniden düzenlenmesi ve organize edilmesini kapsamaktadır.

Öğrenmenin nörokimyası hakkında şunlar söylenebilir: Kısa süreli bellek duyusal uyarıcılarla harekete geçirilir. Kısa süreli belleğin etkinliği uyarıcı kesildikten sonra da kısa bir süre devam eder. Yani duyusal uyarıcılar sinirsel etkinliği başlattıktan sonra, uyarıcı kesilse de uyarıcının etkisi bir müddet devam etmektedir. Hebb buna yankılanan sinirsel etkinlik (reverberating neural activity) adını vermektedir.

Uzun süreli bellek kısa süreli bellekten gelen verilerle gelişir. Sinirsel etkinliğin sürmesi ile ilgili olan kısa süreli bellek, sinir sisteminde yapısal bir değişmeye neden

olmaktadır. İşte bu yapısal değişme, uzun süreli belleğe karşılık gelmektedir. Kısa süreli belleğin günlerce sonra hatırlanabilen uzun süreli belleğe çevrilmesi Kalıcılık Kuramı (Consolidation Theory) ile açıklanmaktadır. Kalıcılığın sağlanması için kalıcı bir iz meydana gelmesi gerekir. Üst düzeydeki kalıcılığı sağlamak için bir saat ya da daha fazla zaman gerektirir. Unun süreli bellek kısa süreli belleğe bağlıdır. Bu nedenle henüz kalıcı bir iz meydana gelmeden kısa süreli belleği bozucu bir etki meydana gelirse, bu durum bilgilerin uzun süreli belleğe geçişini de engeller, yaşantı kalıcı hale gelemmez.

Kalıcılığı sağlamanın en etkili yollarından biri de bilginin uzun süreli bellek deposun yerleştirilmeden önce, farklı bilgi gruplarına ayrılıp kodlanmasıdır. Bu işlem sırasında uzun süreli bellekteki bilgilerin hatırlanması da yeni bilgilerin işlenmesine yardım eder. Eski bilgiler geri getirilerek yeni ve eski bilgiler karşılaştırılır; benzerlik ve farklılıkları bulunur. Benzerler bir araya getirilip depolanır. Bu depolama rastgele olmaz, bilgilerin kalıcılığı rastgele sağlanmaz. Aynı tipteki eski bilgilerle bağlantılı olarak saklanır ve böylece daha sonra bulunabilir.

Bilginin Kısa Süreli Bellekten Uzun Süreli Belleğe Aktarılması

- 1) Tekrar: Psikolojik incelemeler bilginin zihinsel olarak tekrar edilmesinin (rehearsal) kısa süreli belleğin uzun süreli belleğe çevrilme işlemini kuvvetlendirip hızlandırdığı gibi, kalıcılığı da arttırdığını göstermektedir. Bu olay bir bakıma, duyuşal uyarıcıların meydana getirdiği sinirsel etkinliğin yankılanması işlemidir. Beyin yeni edinilen özellikle de dikkat çekici bilgileri tekrarlamaya doğal bir eğilim gösterir. Bu nedenle duyuşal izlerin önemli yanları uzun süreli bellekte daha iyi yerleşir. Bu durum bireyin derinlemesine incelediği nispeten az bilgiyi, yüzeysel olarak incelediği çok bilgiden neden daha iyi hatırlayabildiğini açıklamaktadır.
- 2) Kodlama: kalıcılığı sağlamanın en etkili yollarından biri de bilginin USB deposuna yerleştirilmeden önce farklı bilgi gruplarına ayrılıp kodlanmasıdır. Bu işlem sırasında uzun süreli bellekteki bilgilerin hatırlanması da yeni bilgilerin işlenmesine yardım eder. Eski bilgiler geriye getirilerek yeni ve eski bilgiler karşılaştırılır; benzerlik ve farklılıkları bulunur. Benzerler bir araya getirilip depolanır. Daha önce bilgiyi işleme kuramının açıkladığı gibi, bilgi beyinde

rastgele depolanmaz, bilgilerin kalıcılığı rastgele sağlanmaz. Aynı tipteki eski bilgilerle bağlantılı olarak saklanır.

Ayrık beyin çalışmaları sonucu ise şöyledir: Beynin iki yarım küresini korpus kollasum adı verilen bir sinir ağı birbirine bağlamaktadır. Bu bağlantı yeri, beynin bir tarafındaki bilgiyi diğer tarafa aktarmayı sağlamaktadır. Yani beynin iki yarım küresi arasındaki iletişim korpus kollasum aracılığı ile olmaktadır. Ayrık beyinde ise beynin iki yarım küresi birbirinden bağımsız olarak öğrenmekte, aralarında bilgi aktarımı, iletişim gerçekleşmemektedir.

Bir başka sonuç, beynin iki yarımküresi fonksiyonlarının, yani uzmanlaşma alanlarının farklı olmasıdır. Beynin sağ ve sol yarı küresinin fonksiyonları ile ilgili yapılan çalışmalarda elde edilen tutarlı sonuçlar şunu göstermektedir: Beynin sol yarımküresi konuşma, yazma gibi dili kullanma ile ilgili davranışlarda uzmanlaşmıştır. Ancak sağ yarımkürenin hiç dille ilişkisi olmadığı söylenemez. Sağ yarı küre de kelimeyi tanıma ve anlamayı sağlamaktadır. Sol yarı küre analitik düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme gibi becerilerde daha çok uzmanlaşmıştır. Sağ yarı küre ise sözel olmayan, sezgisel ve artistik algılamalardan uzay (mekanda konum) becerileri ve müzik yeteneklerinden sorumludur. Dil bakımından sol yarı kürenin baskın olduğu kuşku götürmemekle beraber, anlama açısından ise sağ yarı küre baskındır. Bu durumda günlük yaşamda anlama ve konuşma iç içedir. Dolayısıyla her iki yarım küre birbirine bilgi aktarmak, iletişim içinde çalışmak durumundadır. Ayrıca günlük yaşamda hiçbir durum kesin çizgilerle bütüncü ya da çözümleyici; sezgisel ya da mantıksal vb. olarak ayrılmaz.

Kısaca “İnsanoğlu ne yarım beyne ne de iki beyne sahiptir. İnsanoğlu her yeni bir yarı küresi uzmanlaşmış yetenekleriyle birbirine katkıda bulunan; mükemmel bir şekilde farklılaşmış bölgelerin iletişim içinde bulunduğu tek bir beyne sahiptir. Beyindeki her işlem, beynin tümünü ilgilendirir ve beynin bir bütün olarak çalışması sonucu ürün elde edilir” [10].

2.1.3.10. Alış yoluyla öğrenme

David Ausubel tarafından geliştirilmiştir. Bireyin özellikle herhangi bir konu alanıyla ilgili öğrenilmesi gereken kavramları, ilkeleri, fikirleri kendisine sunulanı alma yoluyla kazanabileceğini savunan yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre konu alanının kavramları, ilkeleri, fikirleri, süreçleri öğretmen tarafından organize edilerek öğrencilere sunulmalı, öğrenciler de sunulan bilgiyi anlamlı bir biçimde öğrenmelidir [10].

Farklı kaynaklarda David Ausebel'in geliştirdiği bir başka öğrenme kuramı olarak Anlamlı Öğrenme kuramı da yer almaktadır. Ausebel'e göre, birçok konu anlamlı olarak öğrenme ile öğrenilmektedir. Öğrencinin yapması gereken, öğrenme malzemesini içselleştirmek ve onu ezberlemeden, anlamlı olarak öğrenmektir. Öğretmen ise yalnız bu sürecin gerçekleşmesine yardım etmelidir. Anlamlı öğrenme, sunulanları kaydetmekten ya da kataloglamaktan kısacası ezberlemekten farklı bir şeydir. Ezberlemede yeni öğrenilenler birbirleriyle ve öncekilerle bütünleştirilemez ve sunulanlardan anlam çıkaramaz. Bunun yerine, bilgiler depodaki mallar gibi üst üste konularak saklanmaya çalışılır. Bunu bir bilgisayar yapabilir ancak insan beyni yapamaz. Bu nedenle, ezberlenen bilgiler kısa bir süre sonra unutulur. Anlamlı öğrenmede, önce var olan bilişsel yapıdan ilgili kavramlar ayıklanır. Sonra, yeni öğrenilenlerle öncekiler bütünleştirilir ve son olarak, gerek önceki gerekse sonrakiler yeniden yapılandırılır [16].

Ausebel'e göre anlamlı öğrenmenin;

- 1) Öğrenme malzemesinin anlamlılığı
- 2) Öğrenenin var olan bilişsel yapısı
- 3) Öğrenin niyeti

olmak üzere üç önemli koşulu vardır. Bu koşullar yerine getirilmediği zaman hangi öğretim yöntemi kullanılırsa kullanılsın anlamlı öğrenme gerçekleşemez.

Öğrenme malzemesinin anlamlılığı; içeriğin birbiriyle ve bir insanın öğrenebilecekleri ile ilişkilendirilebilirliğidir. Örneğin anlamsız hecelerden oluşan sözcüklerin anlamsız olmak nedeni, hecelerin birbiriyle ilişkilendirilemiyor olmasıdır

ve onları öğrenmek zordur. Bilişsel yapı; bireyin o öğrenme malzemesi ile ilgili kavram, bilgi, olgu ve önerme, kuram ve algısal verilere sahip olmasıdır. Bunların miktarı, netliği ve örgütlülüğü önemlidir. Yeni öğrenilenler bu yapıda kendilerine tutunacak yerler bulurlar. Öğrenenin niyeti; öğrenenin konuyu anlamaya ve öğrendiklerini bilişsel yapıyla ilişkilendirmeye çalışıyor ve bu ilişkileri fark ediyor olmasıdır. Ausebel bu üç koşulun yerine getirilmemesi durumunda öğrenenin ezberlemek zorunda kalacağını belirtmektedir [16].

2.1.3.11. Proje yoluyla öğrenme

John Dewey (1972), geleneksel öğretim yöntemlerini, ezberciliğe yol açtığı için eleştirmiş ve öğrenciyi düşündürecek yaşantıların sağlanması gerektiğini belirtmiştir. Bunun için öğrencinin çevreyle etkileşimine, bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesine ve gerçek yaşantılar geçirmesine önem verilmiştir. Dewey'e göre insan beyni sünger gibi doldurulacak bir şey değildir. Bu nedenle öğrencilere ilk elden yaşantı fırsatları sağlanmalıdır. Öğrencinin özdenetimi özendirilmelidir. Dewey, bu düşüncelerin uygulamaya dönüşebilmesi için, Kilpatrick' in "Proje Yönetimi" adıyla bilinen yöntemini geliştirmiş ve oluşturduğu laboratuarda çeşitli uygulamalar yapmıştır. Proje yönetiminin özünü, öğrencilerin ilgisini çeken konularda ve araştırmaya yöneltici problemler üzerinde çalışması ve sonuçları rapor etmesi oluşturmaktadır [16].

2.1.3.12. Sosyal gelişim kuramı

Lev Vygotsky (1978) sosyal etkileşimi, gelişimin vazgeçilmez koşullarından biri olarak görmüştür. Ona göre, gelişimin çevreyle ve çevredeki daha gelişmiş insanlarla etkileşiminin ürünüdür. Etkileşim, dil aracılığıyla gerçekleşir. Bir işi öğrenenden daha iyi bilen bireyler onun yaklaşık gelişim alanına (zone of proximal development) girerek öğrenenin gereksinim duyduğu ipuçlarını, yardımı ve desteği sağlar. Yaklaşık gelişim alanı, gerçek gelişim düzeyi ile potansiyel gelişim düzeyi arasındaki farktır. Öğrenen, bu alanda sağlanan desteği, problemleri kendi başına çözme aşamasına gelene kadar kullanır. Önemli olan, öğrenenin başkalarının yardımıyla neyi yapabilir duruma geleceğidir. Bir başka deyişle, gösterdiği gelişme potansiyelidir. Kuşkusuz

bir süre sonra yaklaşık gelişim alanı gerçek gelişim düzeyine dönüşebilir. Bu noktada, sosyal etkileşimin önemli katkıları vardır. Vygotsky'nin kuramında vurguladığı bir başka kavram içsel konuşmadır. Bir başka deyişle bilişsel süreçler için gerekli konuşmalar kişinin diğer kişilerle etkileşimi ile başlar. İçsel konuşma, bilinçli anlama vb. kavramlar, aktif öğrenmenin öğrencinin kendi öğrenmesinin sorumluluğunu taşıması ve öğretmenin, öğrenen kişiye gereksinim duyduğu zaman devreye girmesi gibi temel düşünceleri yansıtmaktadır [16].

2.1.3.13. Okulda öğrenme

John B. Carroll, modelinin öğelerini zaman kavramıyla açıklamıştır.

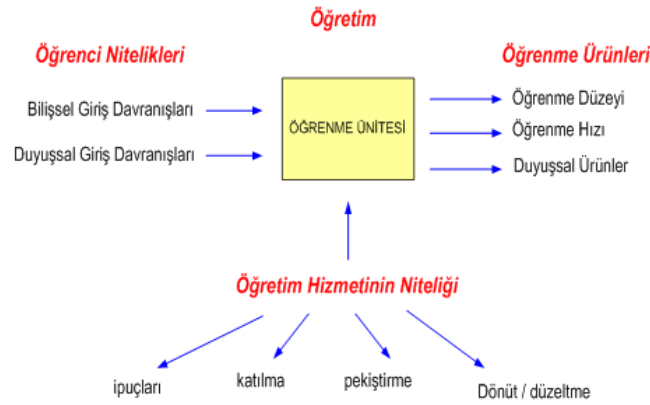
$$\text{Öğrenme düzeyi} = f \left\{ \frac{\text{öğrenmede harcanan zaman}}{\text{öğrenmek için gereken zaman}} \right\}$$

Modelin 5 temel ögesi bulunmaktadır: Bunların üçü öğrenci niteliklerine, ikisi öğretme sürecine aittir, modelin öğeleri aşağıda açıklanmıştır [10].

1. Yetenek (Aptitude): Öğrencinin bir öğrenme birimini, en iyi öğrenme koşullarında öğrenmesi için gereken zaman miktarıdır.
2. Öğretimden yararlanma yeteneği (Ability to understand instruction): Öğrencinin belli bir öğrenme birimini öğrenebilmesi için hazır oluşudur. Bu öge, önkoşul öğrenmelere sahip olma düzeyini de kapsar.
3. Sebat (Perseverance): Öğrencinin gönüllü olarak öğrenmeye harcadığı zaman miktarıdır.
4. Fırsat (Opportunity): Öğretim sürecine aittir; öğrenme için verilen zaman miktarıdır.
5. Öğretimin niteliği (Quality of instruction): Öğretim sürecine ait diğer öğedir; öğrenme birimlerinin her öğrenciye en uygun şekilde seçilmesi, düzenlenmesi ve açıklanmasıdır.

2.1.3.14. Tam öğrenme modeli

Benjamin Bloom tarafından 1956 yılında geliştirilmiş bir modeldir, 3 temel değişkeni vardır. Bunlardan ikisi öğrenci nitelikleri ile ilgili, üçüncü ögesi ise öğretim ile ilgili öğelerdir. Modeldeki bağımlı değişken ise öğrenme ürünleridir. Öğrenme ürünleri, öğrenci nitelikleri ile öğretim hizmeti niteliğinin etkileşiminin bir fonksiyonudur. Şekil 2.9 bu etkileşimi göstermektedir.



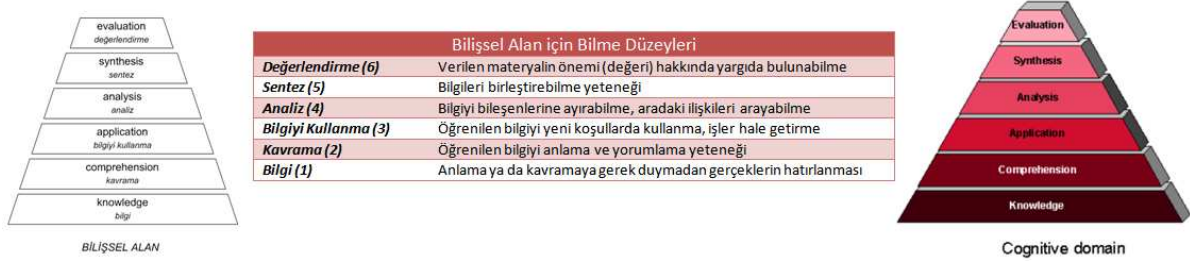
Şekil 2.9. Bloom'un tam öğrenme modeli [10]

Öğrenme ürünlerini etkileyen üç temel faktör:

- 1) Öğrencinin yeni kazandırılacak hedef davranışlar için gerekli ön öğrenmelere sahip olma derecesi
- 2) Öğrencinin kendini öğrenmeye verme, öğrenmeye istek ve ihtiyaç duyma ve öğrenme için çaba harcama derecesi
- 3) Uygulamaya dönüşen hali ile öğretimin, öğrencinin ihtiyacına uygun olma, onun için anlamlı, etkili ve yeterli olma derecesi

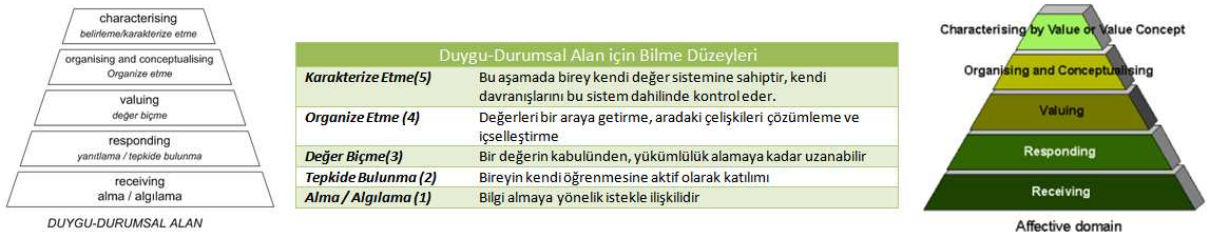
Diğer taraftan Bloom, bilmenin hiyerarşik olarak düzenlenmiş 6 ardıl düzeyden oluştuğunu ileri sürer. Düşünme, bilginin anımsandığı en alt düzeyden (1), değerlendirmeye kadarki en üst düzeye kadar gittikçe artan karmaşıklıkta düzeylere bölünmüştür. Her düzey, altındaki düzeyler için gerekli olan yapabilme becerisine bağlıdır. Örneğin bilgiyi uygulayan (3.aşama) bir öğrenci, bu süreç için bilginin kavranmasına ihtiyaç (2,1) duyar. Bloom, 3 tane öğrenme alanı tanımlamıştır [24] .

1. Bilişsel Alan (Cognitive Domain): Öğrenme etkinliği sonunda ne yapabildiğine ilişkindir. Şekil 2.10 bilişsel alan düzeylerini göstermektedir.



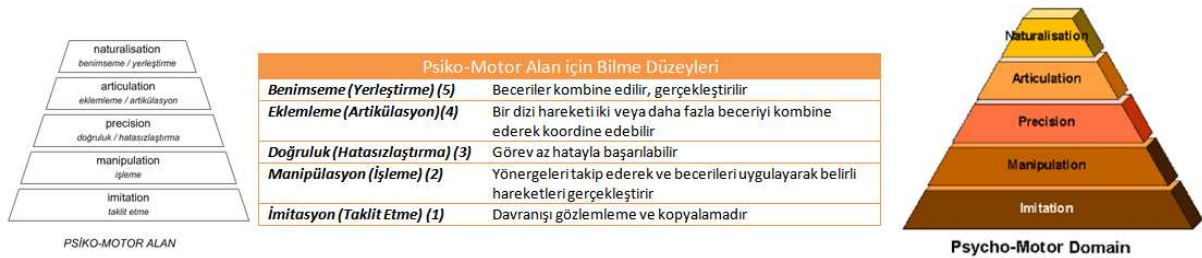
Şekil 2.10. Bilişsel alan düzeyleri [24]

2. Duygu-Durumsal Alan (Affective Domain): Görüşler, duygular, değerler ile ilgili olan öğrenme alanıdır. Bu alan öğrenmenin duygusal bileşenlerine ilişkindir. Bilgi almaya duyulan istekten, inançların, fikirlerin ve görüşlerin entegrasyonuna kadar uzanır. Duygu-durumsal alandaki 5 aşama Şekil 2.11’de gösterildiği gibidir.



Şekil 2.11. Duygu-durumsal alan düzeyleri [24]

3. Psikomotor Alan (Psycho-Motor Domain): Kas. vb. fiziksel becerilere ilişkindir. Gitar çalmayı, basketbol oynamayı öğrenmek gibi. Şekil 2.12 Psikomotor alan düzeylerini göstermektedir.



Şekil 2.12. Psikomotor alan düzeyleri [24]

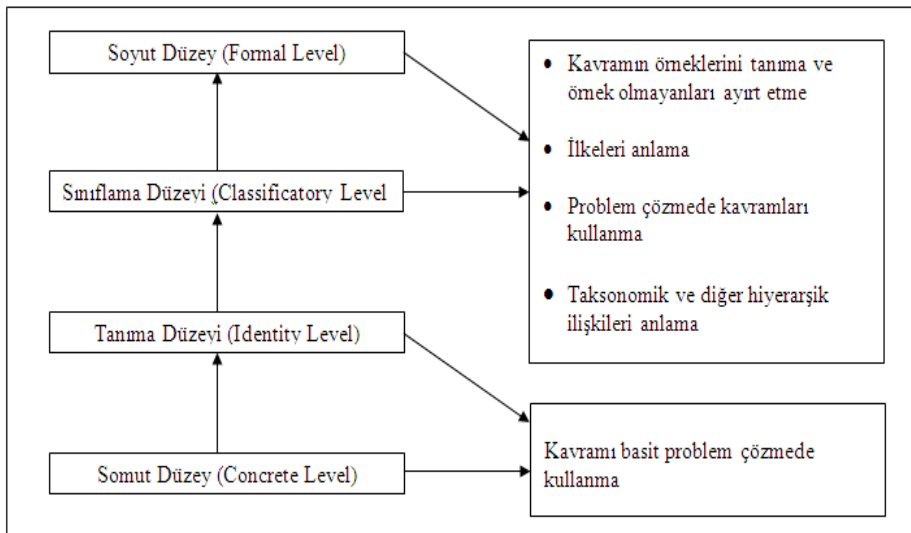
2.1.3.15. Kavram öğrenme

Kavram, benzer nesnelere, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri grupta kullanılmayan bir kategoridir. İlkeleri anlama, problem çözme ve dünyayı anlama için kavramları anlamak gerekir. Bilişsel gelişimde öğrenme büyük rol oynar, bilişsel gelişimin temelinde ise kavram öğrenme vardır. Kavram öğrenme çeşitli düzeylerde gerçekleşir. Kavram öğrenmede bir düzeyden diğerine geçişini sağlayan zihinsel süreçlerin aynı sırayı izlediği ve bunun değişmez bir sıra olduğu araştırmalarla ortaya konmuştur [10].

Kavram öğrenmede aşamalı 4 düzey bulunur:

- 1) Somut düzey
- 2) Tanıma düzeyi
- 3) Sınıflama düzeyi
- 4) Soyut düzey

Bunların ilişkileri Şekil 2.13'te gösterilmiştir.



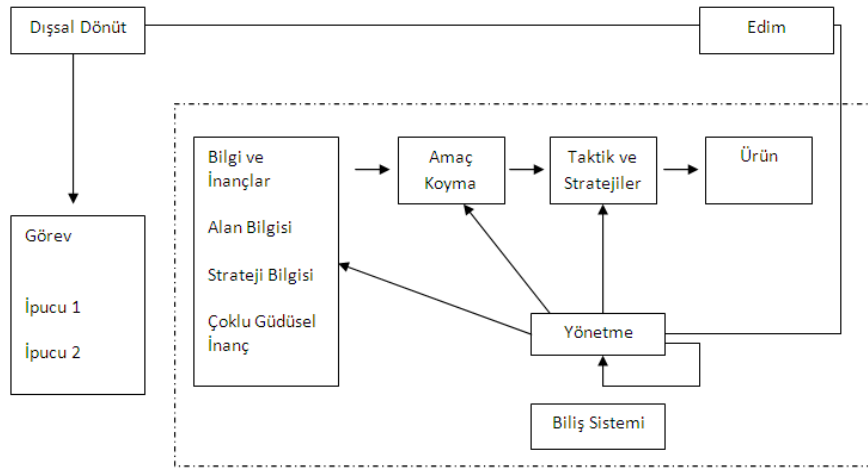
Şekil 2.13. Çeşitli aşamalarda öğrenilen kavramların kullanımları [10]

2.1.3.16. Aktif (etkin) öğrenme

D.L. Butler ve P.H Winne tarafından geliştirilen özdüzenleme modeli üzerinden aktif öğrenme kuramı açıklanmıştır. Aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin

sorumluluğunu taşıdığı, bu sürecin çeşitli yönleri ile ilgili kararlar alma ve özdüzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlemlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir [16].

Öğrenme sürecinde öğrenenin öğrenmeyi nasıl gerçekleştireceği, ne kadar öğrendiği, eksiklerinin neler olduğu, nasıl konsantre olacağı, ne zaman ve kimden yardım isteyeceği, nasıl kavrayacağı, öğrenme süreçlerinin amaçları vb. ile ilgili bir dizi karar alınır. Geleneksel olarak bunların çoğuna öğretmen karar verir. Aktif öğrenmede ise öğrenme sürecinin sorumluluğu öğrencidedir ve kendi kararlarını öğrencinin kendisi alır. Böylece öğrenen, bir başkasının kendi adına aldığı kararları uygulamak yerine, kendi kontrol ettiği çabalarla öğrenmeye çalışır. Bu anlayış, temelde özdüzenleme (self-regulation), öğrenen özerkliği (learner autonomy) ve bağımsız öğrenme (independent learning) gibi kavramlarla da ifade edilmektedir.



Şekil 2.14. Özdüzenleme modeli [16]

Butler ve Winne'nin (1995), eğitim ve psikoloji literatürlerindeki son gelişmeleri sentezleyerek geliştirdikleri ve Şekil 2.14'de verilen özdüzenleme modeline göre, öğrenciler herhangi bir akademik işlemlerle karşılaşınca işlemin özelliklerini ve gerekliliklerini yorumlayabilmek için bilgi ve inançlarını gözden geçirirler. Oluşturdukları yoruma dayalı olarak amaçlar koyarlar. Daha sonra, ürünü ortaya çıkaracak taktik ve stratejiler uygulamaya başlar. Bu stratejiler bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olabilir. Bu kendini verme stratejileri ve gelişmiş ürünler, öğrenen için içsel dönüt oluşturur. Bütün aşamalar tek tek gözden geçirilip bazı değişiklikler yapılabilir. Dışsal dönüt

sağlanırsa, bu bir çeşit onaylama olur. Bu sürecin sonunda önceden var olan bilgi ve inançlarla da değişme olabilir.

Aktif öğrenmenin temel düşünceleri aşağıdaki gibi açıklanabilir [16].

- 1) Öğrenen, öğrenme sürecinin aktif bir ögesidir
- 2) Öğrenme birikimli bir süreçtir
- 3) Öğrencilerin öğrenme kapasiteleri artırılabilir
- 4) Öğrenme malzemesi öğrenene bildiği bağlamda sunulmalıdır
- 5) Kalıcılık için öğrenilenlerin kullanılması gerekir
- 6) Etkileşim insanı ve beyni geliştirir
- 7) Öğrenme sürecinde etkili olmak öğreneni güdüler
- 8) Öğrenmede ezberleme değil anlam önemlidir
- 9) Uğraştırıcılık öğrenme sürecinin etkinliğini artırır
- 10) Farklı kişiler farklı biçimlerde öğrenirler.

2.1.3.17. Türetici öğrenme

C. Merlin Wittrock' un geliştirdiği türetici (generative) öğrenme modeline göre öğrenme aşağıdaki dört temel süreç ile meydana gelir.

- 1) Dikkat
- 2) Motivasyon
- 3) Bilgi ve önbilgiler, önyargılar
- 4) Türetme

Bu süreçlerin her biri nöral araştırmalarda işlenen üretken beyin işlevlerini ve bilgi edinme araştırmalarında işlenen üretken bilişsel işlevleri içermektedir. Üretken öğrenmenin bu modelinde, beyin model yapıcıdır. Girişi çıkışa dönüştürmez. Bunun yerine, tecrübeyle ilişkili ve algılanan gerçeklikle ilintili anlamlandırma ve plan üretimi süreçlerini aktif olarak kontrol eder [25].

2.1.3.18. Öğrenmenin boyutları

Bilal Duman öğrenmenin 5 boyutu olduğunu savunmuştur. Beyin araştırma bulgularından elde edilen verilere ve bu verilerin öğrenme ortamlarındaki etkilerine dayalı olarak öğrenmenin birbiri ile ilişkili 5 boyutu aşağıdaki gibi sıralanabilir [26]:

- 1.Boyut: Öğrenmeyle ilgili olumlu tutum ve algılamayı geliştirme: Problemlere meydan okumayı artırıcı, kaygı, stres ve güvensizliği gideren bir sınıf ortamı yaratılmalıdır.
- 2.Boyut: Bilginin birleştirilmesi ve kazanımını sağlama: Öğrencilerin episodik/uzaysal(anısal), işlemsel ve semantik bellekteki gerekli olan bilgiye sahip olmalarını sağlayan öğretim aktiviteleri yaptırılmalıdır.
- 3.Boyut: Bilginin genişletilmesi ve rafine edilmesi: Öğrencinin kendi başına araştırma yaparak ve yüksek düzeyde çoklu soru biçimlerini kullanarak öğrencinin beyninde var olan bağlantıların güçlendirilmesi, zenginleştirilmesi sağlanmalıdır.
- 4.Boyut: Anlamli içerik oluşturma: Öğrencilerin öğrendiklerini uygulama fırsatı verilir, öğrendiklerinin değerini ve anlamını oluşturmaları pekiştirilir.
- 5.Boyut: Zihnin üretici alışkanlığını genişletme: Öğrencinin entelektüel isteği uyandırılır, anlam yaratması genişletilir.

2.1.3.19. Yerleşik (durumlu) öğrenme

Bağlamın, bilişsel süreçler üzerinde oldukça önemli etkileri olduğunun anlaşılması ile gündeme gelmiş bir öğrenme kuramıdır. Yerleşik öğrenmeye göre bilgi kişiye ait değildir, paylaşılr. Öğrenme salt olarak bir yerde bağımsız uygulamalar yapılması değildir. Öğrenme içinde yaşadığımız dünyadaki sosyal uygulamaların ayrılmaz bir parçasıdır. Biliş, öğrenme, hatırlama, düşünme gibi bilişsel süreçlerin bağlamla iç içedir ve bilişsel etkinliklerin anlaşılabilmesi için bağlamın dikkate alınması gerektir. Günlük bilişsel etkinliklerde diğer insanlarla etkileşim, toplumsal olarak oluşturulan araçların ve şemaların kullanımı bağlamı oluşturur. Bilişsel etkinlik toplumsal olarak tanımlanır, yorumlanır ve desteklenir.

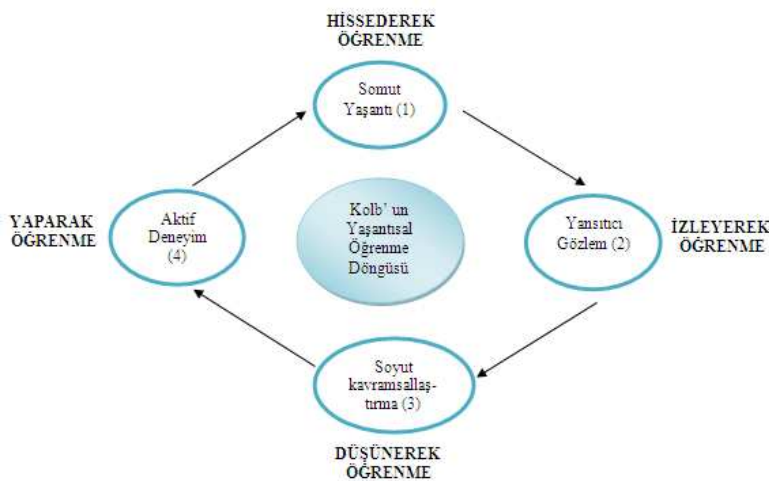
Yapılan bir araştırma sonucuna göre; Brezilya da caddelerdeki satıcı çocukların alışveriş yaparken rahatça çözdükleri problemleri okul ortamında çözemedikleri gözlenmiştir [16].

2.1.3.20. Teröpatik öğrenme kuramı

Carl Rogers'a göre terapi bir çeşit öğrenme yöntemidir ve gerçek, öğrencilerin algılarına dayanır. Bu gerçeklik kişilerin bireysel farklılıklarını ortaya koyar. Okuldaki insan özellikleri en az bilişsel özellikler kadar önemlidir. Öğrenme planlanmış etkinliklerle değil, öğrenme için özgür olmakla sağlanır [20].

2.1.3.21. Yaşantısal öğrenme modeli

David A. Kolb tarafından geliştirilmiştir. Öğrenmeyi, bilginin deneyimlere dönüştürülmesi olarak görmektedir. Öğrenme sürecini kavrama ve dönüştürme olarak iki boyutta açıklamıştır. Dört farklı öğrenme stili vardır ve bu öğrenme stilleri bir döngü halindedir. Kolb, bireyin öğrenmesini kavrama ve dönüştürme olarak iki boyutun uçlarındaki somut yaşantı, soyut kavramsallaştırma, aktif deneyim ve yansıtıcı gözlem olarak 4 ayrı tercih noktası ile açıklamıştır ve bu iki boyut birbirinden bağımsız olmakla birlikte birbirini desteklemektedir (Bkz. Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Kolb'un yaşantısal öğrenme modeli [26]

2.1.3.22. Yetişkin öğrenmesi (Androgoji)

Androgoji terimi, Yunanca andr(yetişkin) ve agogos (rehberlik) kelimelerinden türetilmiş ve “yetişkinlerin öğrenmelerine yol gösterme” anlamına gelmektedir. İlk defa Alman öğretmen Alexander Kapp tarafından kullanılmıştır. Amerikalı eğitimci Malcolm Knowles ise, yetişkinlerin öğrenme teorisini tanımlarken androgoji terimini pedagojiden ayrılacak biçimde yetişkinlerin öğrenme sistemlerini tanımlamak için kullanmıştır.

Pedagoji ise yine Yunanca paid (çocuk) ve agogos (rehberlik) kelimelerinden türetilmiştir, ve androgojinin aksine “çocuk eğitime yol gösterme” anlamı taşır. Knowles’un teorisi 4 adet önermeyle kısaca açıklanabilir:

- 1) Yetişkinler, neyi nasıl öğreneceklerini planlama ve değerlendirme ihtiyacı duyarlar.
- 2) Tecrübe, (yapılan hatalardan elde edilen tecrübeler de dahil) öğrenmenin temelini oluşturur.
- 3) Yetişkinler, hayatlarında karşılaşılabilecekleri durumlarda kullanabilecekleri bilgileri öğrenmeyi ve kullanmayı isterler.
- 4) Yetişkin öğrenimi problem merkezlidir.

Androgojinin pedagojiyle arasındaki farkları şu şekilde belirtebiliriz:

- 1) Öğrenci bakımından farklılıklar:
Pedagojide öğrenmenin bütün sorumluluğu öğretmene aittir ve öğrenci öğrenme işinde tamamıyla öğreten kişiye bağlıdır. Öğrenme sürecinin değerlendirmesi öğretmene bağlıdır. Androgojide ise öğrenci öğrenme işindeki değerlendirmeden, yargılamadan ve organize etmeden kendisi sorumludur.
- 2) Öğrencinin tecrübesi bakımından farklılıklar:
Pedagojide öğrencinin tecrübesi azdır ve öğrenme işinde öğretmenin tecrübesi daha etkilidir. Androgojide ise öğrencinin belli bir tecrübesi vardır ve öğrenmede önemli bir yer tutar. Ayrıca yetişkin grupları arasında farklılıklar yaratır.
- 3) Öğrenmeye hazır olma bakımından farklılıklar:

Pedagojide öğrenci kendisine öğretileni öğretmenin öğrettiği biçimde alırken, androgojide öğrenmeye hazır olma ve öğrenme biçimi daha farklıdır. Öğretmenin içeriği ve yöntemi öğrencilerin öğrenme gereksimlerine ve bireysel ilgilerine bağlıdır. Bu nedenle öğrenmenin olabileceği her an androgojide büyük önem taşır.

4) Öğrenmeye uyum bakımında farklılıklar:

Pedagojide öğrenme belli bir mantık çerçevesinde hazırlanmış konuların belli bir sırayla öğretilmesine dayanır. Öğretilenler kişisel ve toplumsal amaçlar bakımından hazırlanır. Androgojide ise yetişkin öğretim programından kişisel gereksimlerine ve sorunlarına yanıt bulmayı bekler ve ayrıca öğrendiklerini hemen pratiğe dökmeyi ister.

5) Öğrenmenin motivasyonu bakımından farklılıklar:

Pedagojide öğrencinin motivasyonu dış baskılar ve notlandırmanın getirdiği yarışma koşullarıyla belirlenir. Androgojide ise içsel bir motivasyondan bahsetmek mümkündür. Ayrıca özsaygı, yaşam kalitesini artırma isteği, kendine güvende motivasyonu sağlar [12].

2.2. Süreç Yönetimi

2.2.1. Temel kavramlar

Sürecin Tanımı: Süreçle ilgili ilk tanım “American Heritage” sözlüğünde 1978 yılında yapılmıştır. Bu sözlükte süreç, “bir son veya bir sonuç meydana getiren bir dizi eylem, değişiklik veya işlev” şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım süreç kavramının konuşulmaya başlanması açısından faydalı olmakla birlikte, sistematik iyileştirme ve yeniden tasarlama amaçlarına yönlendirme yapmadığı için bugünkü süreç bakışı için yeterli değildir.

Juran 1988 yılında Planning for Quality adlı kitabında süreci “bir amacın başarılmasına yönlendirilmiş bir dizi sistematik eylem” şeklinde tanımlayarak, sürecin hedeflenen çıktılara ulaşmasını sağlayıcı faaliyetlerden oluştuğunu ifade etmiştir.

1990'lı yıllarda bir çok şirketin süreçlerine odaklanarak önemli iyileştirmeler gerçekleştirmesinde rol oynayan Herrington ise, 1991 yılında yayınlanan Business Process Improvement adlı kitabında süreci “bir girdiyi alıp, ona değer katan ve dahili veya harici bir müşteriye çıktı sağlayan herhangi bir faaliyet veya faaliyet grubu” şeklinde tanımlamıştır. Herrington’u takiben yapılan birçok süreç tanımında kapsam açısından önemli değişiklikler görüşmemiştir. Tüm bu tanımlamaların ve süreç yönetiminde bugün gelinen noktanın ışığı altında, sürecin tanımı “belirli bir dizi girdiyi müşterileri için belirli bir dizi faydalı çıktıya dönüştüren; tanımlanabilen, sınırları konulabilen, tekrarlanabilen, ölçülebilen, sorumlusu olan, fonksiyonlar arası ve birbiri ile ilişkili, değer yaratan faaliyet zinciridir” şeklinde verilebilir [27].

Süreç, başlangıcı, girdileri olan ve birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunarak işlemler dizisi, katma değer yaratan ve bu işlemlerin sonucunda belli bir ürün/hizmet/çıktısı olan mantıksal unsurların oluşturduğu ve hizmetten yararlananlar için ne yapıldığının genel bir toplamıdır [28].

Sürecin Öğeleri: Bir süreci süreç yapan ve yönetilebilir hale getiren temel öğeler farklı kaynaklarda; tedarikçiler, girdiler, çıktılar, müşteriler, geri bildirimler, sınırlar, sağlayıcılar, süreç sahibi... gibi farklı şekillerde tanımlanmıştır. Ancak ortak olarak SIPOC

- 1) Suppliers: Tedarikçiler
- 2) Inputs: Girdiler
- 3) Process: Süreç Aktiviteleri
- 4) Outputs: Çıktılar
- 5) Customers: Müşteriler

standart öğelerinin yer aldığını söyleyebiliriz [27].

2.2.2. Süreç yönetimi

Bir sürecin yönetilebilmesi için tanımlı olması yani;

- a) Amacı belirlenmiş

- b) Sahiplerinin belirli
- c) Akış diyagramlarının mevcut
- d) Sınırları/ilişkileri belirli, alt ve detay süreçleri tanımlı
- e) Performans göstergeleri ve bu performans göstergelerinin nasıl ölçüleceğinin yöntemini ortaya koyan ölçüm sistemlerinin tanımlı olması gerekir [29].

Avrupa ve Amerika’ da birçok işletme yöneticisi 1990’ların başından beri iş süreçleri ile ilgili konularda çalışmaktadır. Bunlardan bazıları süreç yaklaşımını içtenlikle benimsemiş ve süreç bakış açısıyla işlerini yönetmeye başlamışlar, bazıları ise süreç tekniklerini belirli projelerde kullanarak sadece süreç iyileştirmeleri yapmışlar, ancak işletme genelinde süreç yönetimini oluşturamamışlardır. Diğer taraftan günümüzde değişim ve gelişimin etkisiyle yaşanan rekabetin işletmeler arasında değil, işletme süreçleri arasında olduğu fark edilmiş durumdadır. Elektronik ticaret buna en iyi örnektir. Bu yönde sadece satış ve satışa bağlı süreçlerinde değişim sağlayan şirketler yeni/ilave satış uygulamaları ile küresel ölçekte rekabet avantajı sağlamışlardır. Bundan dolayı organizasyon yapıları fonksiyonel bile olsa birçok işletme, süreçlerinin iyileştirilmesine ve yeniden yapılandırılmasına çok miktarda zaman ve para harcayabilmektedir [27].

Süreci değerlendirme önceden saptanan ölçütlere göre yapılır. Süreci değerlendirme, sürecin yapılışını gözlemek veya süreç sonunda elde edilen ürünü değerlendirmekle yapılabilir. Öğrencinin kazandığı davranışların bir kısmını gözlemek ve bir kısmını da yapılan faaliyetlerin bir sonucu olarak meydana gelen ürünün niteliklerini incelemek suretiyle değerlendirilebilir. Süreci değerlendirmede genellikle kontrol çizelgeleri ve derecelendirme ölçekleri kullanılır. Kontrol çizelgelerinde değerlendirme iki kategori (evet, hayır veya yeterli, yetersiz gibi) üzerinden yapılır. Derecelendirme ölçeklerinde ikiden daha çok (ortanın üstü, orta, ortanın altı gibi) seçenek vardır [28].

Yapılan işleri standartlaştırmak, paylaşmak, zaman zaman gözden geçirmek ve daha iyi yapılması yönünde iyileştirilmesine odaklanması için dokümantasyon kaçınılmaz bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Süreçlerin dokümantasyonunda da en iyi yöntem süreçlerin haritalandırılması yani akış şemalarının kullanılmasıdır [27].

Dokümantasyon çoğu zaman külfet olarak görülmekte, günlük işlerin arasında göz ardı edilmektedir. Bunun yanında birçok şirkette dokümantasyon çalışmaları ISO9001, ISO14001 gibi yönetim sistemlerinin belgelendirilmesi sırasında gündeme gelmektedir. Bu durum ise bu tip standartların belli bir sistemi yerleştirmeye çalışmaktan çok, “yaptığını yaz, yazdığını yap” modeline geçiş şeklinde çok yanlış algılanmasına neden olmaktadır. Bu yanlış algılama benzer şekilde süreç yönetiminde de yaşanmaktadır [27].

Süreç yönetiminde süreçlerin tanımlanması ve süreçler arası ilişkilerin kurulması şeklinde çok net bir beklenti vardır. Bu beklenti çoğu zaman süreçlerin haritalandırılması şeklinde yorumlanmaktadır. Aslında beklenen, süreç öğelerinin (tedarikçi, girdi, süreç adımları, çıktı ve müşteri) tanımlanmasıdır. Süreçlerin dokümanite edilmesi ise sorumlulukların ve detayların çok daha iyi görülebilmesine olanak vererek, süreçlerin analiz edilmesi ve iyileştirilmesi için iyi bir alt yapı oluşturur. Dokümanlar ve Dokümantasyon hakkında şunlar söylenebilir: Dokümanlar, kuruluşlarda yürütülen faaliyetler, izlenen işler, organizasyon, sorumluluklar gibi konularda pek çok kişi ya da taraf ile bilgi paylaşımına olanak veren belgelerdir. Dokümantasyon ise, bu paylaşımı sağlayacak platformu yaratma yönünde dokümanların kağıt ya da dijital ortama aktarılmasıdır. Mevcut işlerin sistematik hale getirilmesi, dil birliğinin sağlanması, kişilere bağımlılığın ortadan kaldırılması ve işlerin analiz edilmesi amacıyla yaratılan dokümanların sayısı ve çeşitliliği, işletmelerin büyüklüğü ve faaliyetlerinin karmaşıklığı ile doğru orantılıdır. Bu nedenle, “bir kuruluşta olması gereken dokümanlar ve doküman sayısı şudur” şeklinde net bir şey söylenemez. Diğer taraftan kurumsallaşmış işletmelerde;

- a) Organizasyonel gereksinimleri yansıtan dokümanlar (İşletmenin vizyon, misyon, değerleri...)
- b) Şirket tanıtımını yapan dokümanlar (Şirketin tarihçesi, ürünleri, hizmetleri, uyguladığı standartlar, aldığı ödüller...)
- c) Kılavuzlar
- d) Prosedürler
- e) Akış şemaları (Süreç Haritaları)
- f) Talimatlar

gibi belli başlı doküman tiplerinin tanımlandığı ve her birinin altında pek çok doküman yer aldığı görülmektedir. Farklı sayı ve kapsamda oluşturulan dokümanların amacı şu şekilde özetlenebilir [27]:

- a) Bilgilendirme ve tanıtım
- b) Faaliyetlerin sistematik hale getirilmesi
- c) Herhangi bir yönetim sistemin gerekliliğinin yerine getirilmesi (ISO9001...)
- d) Mevcut durumun analizi
- e) İyileştirme fırsatlarının belirlenmesi
- f) Kıyaslama
- g) Doğrulama
- h) Eğitim

2.2.3. Süreç iyileştirme

Süreç iyileştirme ve/veya geliştirme süreç yönetimini en önemli aşamalarındandır. Süreç iyileştirme, sürecin performans düzeyinin artırılmasıdır. Süreç performansı, sürecin daha önceden tanımlanmış olan amaçlarına ulaşması için kendisine tahsis edilen kaynakları kullanma düzeyi ile ilgilidir. Yapılan iyileştirme çalışmaları ile sürecin performansı arttıkça yeniden işleme ve israf azalacağı için süreç daha hızlı işleyecek ve çevrim süresi kısalacaktır.

Süreç iyileştirme, süreç işlem basamaklarında katma değer yaratmayan adımların ayıklanmasıdır. Süreç iyileştirme çalışmalarının temel amacı çevrim süresini, mümkün olduğu ölçüde katma değer yaratan işlem basamaklarının toplam süresine yakınlştırabilmektir. Süreç iyileştirme çalışmalarında yangın söndürme yerine, yangının asıl nedenlerinin belirlenerek ortadan kaldırılması amaçlanır. Süreç iyileştirme yapılan işlerin ve yönetilen süreçlerin performans düzeyinin artırılması için yeni yolların aranması ve uygulanmasıdır.

Süreç iyileştirme çalışmalarında belirlenmiş ve tanımlanmış süreçlerin gözden geçirilerek, gerekli olan iyileştirme ve/veya geliştirmelerin planlanması ve uygulamaya geçirilmesi, süreçlerin güncelliğinin sağlanması, etkililiğinin artırılması

ve değişen müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Süreç iyileştirme ekibi, süreci etkileyen bütün faktörleri, süreçte kullanılan malzemeleri, yöntemleri, tezgahları, ortam koşullarını, yönetsel uygulamaları, çalışanları ve çıktıyı aşığıdaki unsurları dikkate alarak inceler ve analiz eder.

- a) Sürecin çevrim süresi
- b) Müşteri memnuniyet oranı
- c) Sürecin maliyeti
- d) Müşteriye karşılık verme hızı
- e) Süreçte oluşan fire, yeniden işleme miktarı
- f) Tekrarlanan işlerin sayısı
- g) Doküman hataları
- h) Taşımada meydana gelen gecikmeler
- i) Katma değer yaratan sürelerin toplamı
- j) Karar noktalarının sayısı

Süreçlerde iyileştirilebilecek konulara örnek olarak ise; zaman ve malzeme israfının azaltılması, darboğazların ortadan kaldırılması, gereksiz işlem basamaklarının kaldırılması, kesintilerin azaltılması, gecikmelerin kaldırılması, yerleşim düzeninin iş akışına uygun hale getirilmesi, basitleştirilebilecek işlem basamaklarının belirlenmesi, fire ve hurdanın azaltılması, iş güvenliğinin iyileştirilmesi, ürün ve hizmet kalite düzeyinin artırılması örnek olarak verilebilir.

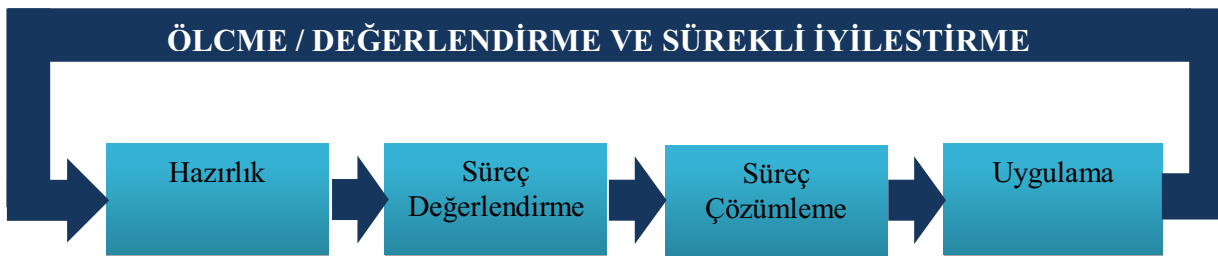
Standartlaştırılmış süreç iyileştirme metodolojisi, çalışanların işlerinin sorgulamalarını sağlar. Süreç iyileştirme çalışmalarına istenilen katılım düzeyi sağlandığında toplu olarak israfın (para, enerji, zaman, malzeme, işgücü vb.) önlenmesine odaklanılması mümkün olacaktır. Böylece çıktı daha ucuz, daha hızlı, daha kolay, daha güvenli ve daha kaliteli bir şekilde elde edilecektir.

Süreç iyileştirme çalışmalarında ekip çalışması yaklaşımı önemli bir yere sahiptir. Ekip üyelerinin ortak bilgi, deneyim, akıl ve çabalarının kullanılması süreçlerin iyileştirilmesini kolaylaştıracaktır [30].

Süreç yönetiminin uygulanıyor olması için süreçlerin tanımlanmış olması yeterli değildir. Sürekli izlenip gözlenmeyen ve hedeflerden sapmalar olduğunda iyileştirmeler yapılmayan bir sistemde süreç yönetiminden bahsedilemez. Literatürde farklı sayıda adımlar içeren İşletme Süreçleri Yönetimi (Business Process Management-BPM) / İşletme Süreçleri İyileştirme (Business Process Improvement-BPI) metodolojilerin olduğu görülmektedir. Ancak bunlar incelendiğinde hepsinin aynı veya benzer adımları içerdiği görülmektedir. Öne çıkan süreç iyileştirme yöntemleri olarak Yeniden Yapılanma, Sadeleştirme, Katma Değer Analizi, Boşlukları ve Kopukları Giderme (Rummler-Brache Yöntemi) Yöntemlerini sayabiliriz. Genel olarak söylemek gerekirse; önce ekip kurmak, hazırlanmak, sonra sürecin durumunu incelemek, anlamak, sonra da iyileştirmeye girişmek gerekir [27].

Bu kısımda süreç iyileştirmesi için kullanılacak Dr. Eyüpoğlu tarafından geliştirilmiş bir metodoloji ele alınacaktır, aşamaları ise ilerleyen kısımlarda verilmiştir Dr. Eyüpoğlu'nun modeli aşağıdaki gibi özetlenebilir [31].

Süreç iyileştirme döngüsü hazırlık ile başlar, mevcut durumun saptanması yani süreç değerlendirme ile devam eder. Sonraki aşamada mevcut durumu, sorunları ve iyileştirmesi belirlenmiş süreç sorunlarının nerelerden, neden kaynaklandığı araştırılır. Diğer bir deyişle bu aşama sorunların kök sebeplerinin araştırıldığı çözümlenme aşamasıdır. Son aşama, uygulama aşaması ise iyileştirmenin hayata geçirildiği aşamadır. Süreç iyileştirme döngüsü şemasal olarak Şekil 2.16'da gösterilmiştir.



Şekil 2.16. Süreç iyileştirme döngüsü [31]

Döngünün hazırlık aşamasında, eğer kurum daha önce süreç yönetimi çalışmaları yapmadı ise öncelikle süreçlerini belirler ve süreç yönetimi çalışmalarını yürütecek

olan ekipleri veya Süreç Kurulunu oluşturmalı, ihtiyaca göre eğitimler verilmeli ve taslak olarak süreç haritaları çizilmelidir. Hazırlık aşamasını takiben süreç değerlendirme aşamasında sürecin mevcut durumu saptanır, bir anlamda fotoğrafı çekilir. Mevcut durum derken; süreç nasıl çalışıyor, ayrıntılı akış, ölçümler, sorunlar, aksaklıklar nerede, kaç kişi çalışıyor, alet-araç-sistem kullanım durumu, süreci geciktiren unsurlar, sürecin iyi çalışmasını aksatan unsurlar vb. kastedilir. süreç çözümlene aşamasında bir önceki aşamada mevcut durumu, sorunları ve iyileştirilmesi gerekli özellikleri belirlenmiş sürecin sorunlarının nerelerden, neden kaynaklandığı araştırılır, diğer bir deyişle sorunların kök sebepleri araştırılır. Bu aşamada yapılacak şeylerden bir tanesi kıyaslama ve hedef koymadır. Kıyaslama “herhangi bir şeyin ölçümünde kullanılacak bir referans noktasıdır”. Kıyaslama, hem başkalarının süreç adımları ile ilgili fikir sahibi olmaya hem de iyileştirmeye çalışılan sürece hedef koymaya yardımcı olur.

1980’li yıllarda ABD’de uygulanmaya başlayan ve karşılıklı olarak bilgi ve deneyimlerden yararlanmayı hedefleyen kıyaslama (benchmarking) çalışmaları ülkemizde de yaygınlaşmıştır. Kıyaslama daha iyiyi, en iyiyi bulmayı, öğrenmeyi, kendi süreçlerimize uygulayarak gelişmeyi sağlamayı amaçlayan bir süreçtir. Bu yaklaşım rakip firmalar arasında da köprü kurmayı sağlayabilmektedir. Bu aşamada yapılacak şeylerden bir tanesi de sorunların kök nedenlerinin irdelenmesidir.

Bir soruna neden olabilecek birçok sebep olabilir, tüm sebepleri incelemek gerekir çünkü soruna neden olan şey (kök sebep) zannedilenden, ilk akla gelenden çok daha farklı olabilir. Süreç haritaları incelenip, çözüm seçenekleri belirlendikten sonra karar tablosu oluşturularak üst yönetime sunulur ve benimsetilmeye çalışılır. Son aşama olan uygulama aşamasında da, ele alınan süreçte nelerin iyileştirileceğine karar verildiğine göre artık bu aşamada iyileştirme hayata geçirilir. Pilot uygulama hayata geçirildikten sonra sonuçlara bakılır ve gerekiyorsa yeniden bir düzenlemeye gidilir. İstenilen ya da hedeflenen performansa ulaşıncaya kadar bu döngü devam eder. Burada daha önce anlatılan performans göstergelerini hatırlatmakta fayda vardır çünkü göstergelerin hatalı belirlenmesi durumunda sonuçlar bizi yanıltacaktır. Performans sonuçları istenilen düzeye ulaştığında ise bu yaklaşım yaygınlaştırılmaya çalışılır.

2.3. Öğrenme Süreci

2.3.1. Öğrenme süreci modelleri

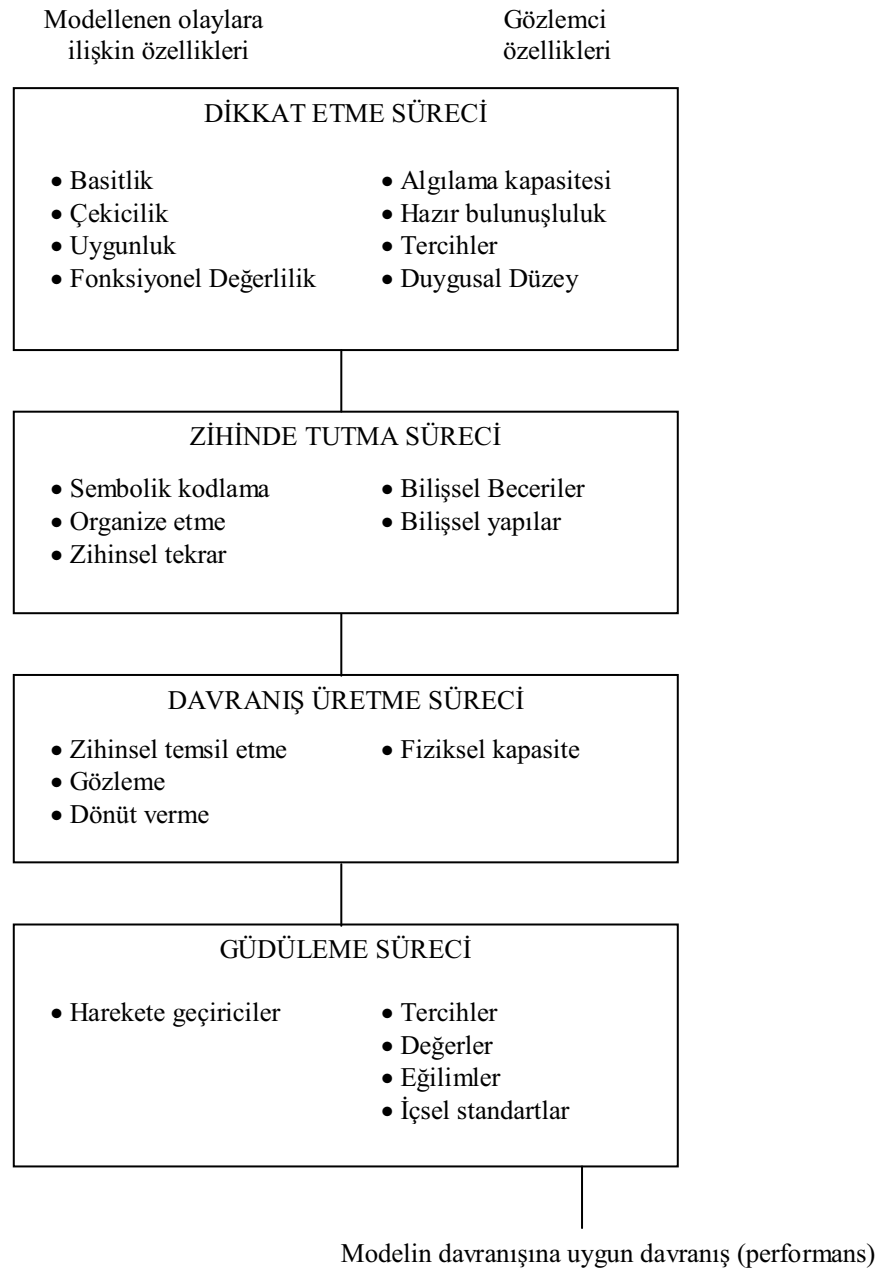
“Öğrenme” konusu zamanla psikoloji, eğitim bilimlerini aşmış günümüzde mühendislik, işletme (öğrenen organizasyonlar), zeki sistemler, etmen teknolojisi gibi birçok disiplinin çalışma alanına girmiştir. Bu kadar fazla kapsama alanı olan bir konuda elbette bu çalışmada yer verilenlerden daha fazla teori, model geliştirilmiştir. Burada yer verilenler öğrenme olayının nasıl bir süreç olduğu konusuna ağırlık veren modellerdir. Aşağıda bu modellerin bir listesi ve modelin geliştiricileri verilmiştir.

- 1) Sosyal bilişsel kuram - Albert Bandura
- 2) Bilişsel gelişim kuramı - Jean Piaget
- 3) Keşfederek öğrenme - Jerome Bruner
- 4) Beyin temelli öğrenme-Renate Nummela Caine & Geoffrey Caine
- 5) Öğretim durumları modeli- Robert M.Gagne
- 6) Bilgi işlem yaklaşımı- W.Huitt
- 7) Öğrenmenin aşamaları - Eric Jensen
- 8) 5E ve 7E öğrenme modelleri- Arthur Eienkraft
- 9) Öğrenme süreci-Ramazan Yıldırım
- 10) IMSTRA model- F.M. Singer & Hedy Moscovici
- 11) Metacognitif yaklaşım - Nelson & Narens
- 12) Öğrenme döngüsü-Alnoor Ebrahim & Leonard Ortolano
- 13) Öğrenmeyi öğrenmenin dört aşaması - M. Coats, M. Boxer, M. Haywood
- 14) Öğrenmenin Safhaları – Bill Buckler

2.3.1.1. Sosyal bilişsel kuram (Social cognitive theory)

Albert Bandura tarafından geliştirilmiştir. Bu kuram öğrenmenin pekiştirmeye ihtiyaç duymadan sürekli olarak meydana geldiği; ancak o bilgiye ihtiyaç duyulduğunda gözlenebilir davranış olarak ortaya çıktığını savunmaktadırlar [10].

Şekil 2.17 gözlem yolu ile öğrenme süreçlerini göstermektedir.



Şekil 2.17. Gözlem yoluyla öğrenme süreçleri [10]

2.3.1.2. Bilişsel gelişim kuramı (The stages of cognitive development)

Jean Piaget tarafından geliştirilmiştir. Bu kurama göre bilişsel gelişim, olgunlaşma ve yaşantı kazanma arasındaki sürekli etkileşimin bir ürünüdür. Piaget bilişsel gelişimi, dünyayı öğrenme yolunda bir denge, dengesizlik, yeni bir denge süreci olarak görmektedir. Piaget'in kuramında öne çıkan bir diğer kavram "şema"dır. Şema, bireyin çevresindeki problemleri anlama, çözme, dünyayla baş etme yolları

yapıları olarak düşünülebilir. Şema, yeni gelen bilginin yerleştirileceği bir çerçevedir. Bilişsel yapılar ya da şemalar yoluyla birey çevresine uyum sağlar ve çevreyi organize eder. Şemalar, yaşantılar / olaylarla değişir ve yeniden organize olur. Dengeleme; uyum kurma çabasını, özümleme ve düzenleme yoluyla organize eden sürece denir.



Öğrenme ise dengenin gerektiğinde bozulup yeniden kurulmasıdır. Öğrenme, büyük ölçüde organizmanın denge durumunun bozulmasına ve dengenin yeniden daha üst düzeyde kurulmasına bağlıdır. Ayrıca Piaget, bilişsel gelişimi dört döneme ayırmıştır [10]:

1. Duyuşsal Motor Dönem: Kendisini dış dünyadan ayırt etme, refleksif davranışlardan amaçlı davranışlara geçme dönemidir.
2. İşlemöncesi Dönem: Çevredeki olay ve nesnelere çeşitli sembollerle ifade etme dönemidir.
3. Somut işlemler Dönemi: Mantıksal düşünme yeteneğinde gelişme, somut yollarla problem çözme dönemidir.
4. Soyut İşlemler Dönemi: Soyut düşünme, değer ve inanç sistemini yapılandırma dönemidir.

2.3.1.3. Keşfederek öğrenme (Discovery learning)

Jerome Bruner tarafından geliştirilmiştir. Bruner'e göre bilişsel etkinliğin tümü, nesnelere ve olayların seçilmiş ipuçlarına göre kategorilenmesidir. Kategorilerken farklılıklar netleştirilir ve benzerlikler ortaya konur. Bilgi, kategoriler halinde

örgütlenir ve yeniler öncekilerin ışığında yorumlanır. Bruner'in kuramında toplumsal yapılandırmacılar da olduğu gibi kültürün oldukça önemli bir yeri vardır. Ona göre öğrenme-öğretme için önemli olan kavramlardan bir tanesi de öğrenme sürecidir ve aşağıda açıklandığı gibidir [16]:

a) Öğrenme Süreci: Kişi çevresiyle etkileşimde bulunarak uyarılara yakın çevreden bağımsız tepkiler geliştirerek, olayları içselleştirerek gelişir. Zihinsel gelişim dışarıdan içeriye doğru olan gelişime bağlıdır. Bu durum kültürün araçlarıyla olan diyalog kurarak gerçekleşir. Yeni modeller daha güçlü gösterim sistemleriyle biçimlendirilir. Yaşantıların, daha güçlü işaretleme ve düzenleme sistemlerine çevrilmesini sağlayan araç ve diyalogların sağlanması eğitim sisteminin kalbini oluşturur. Birine bir konuyu öğretmek, sonuçları onun zihnine yerleştirmek değildir. Tersine, onun bilgi oluşturma sürecine katılımını sağlamaktır. Bilme süreçtir, ürün değil. Herhangi bir öğrenmede hemen hemen aynı anda gerçekleşen elde etme, dönüştürme ve değerlendirme süreçleri yer alır:

- a) Elde etme sürecinde yeni bilgiler kazanılır, genellikle önceden bilinenlerde değişme olur ya da en azından önceki bilgiler netleştirilir.
- b) Dönüştürme, bilginin yeni işlere uyacak biçimde kullanılması sürecidir. Bilgiyi netleştirir, çözümler ve ötelemeye ya da başka bir biçime dönüştürmeye uygun olarak düzenleriz. Bu süreçte bilgiyle onun ötesine gitmek için uğraşırız.
- c) Değerlendirme, bilgiyi kullanma biçimimizin uygun olup olmadığına bakma sürecidir. Bu aşamada genellemeler, ötelemeler uygun mu diye kontrol edilir.

Bruner' e göre öğrenmek için araştırmak, bilgi toplamak, onları değerlendirmek ve yorumlamak gereklidir. Bu nedenle tek tek olgular değil araştırma, öğrenme yolları öğrenilmelidir. Bruner'e göre önemli olan diğer kavramlar ise; bilginin temsil edilmesi, konu alanının yapısı, hazırbulunuşluluk, sezgici düşünme ve öğrenme isteğidir [16].

Bruner ayrıca Eğitim Süreci adlı kitabında kullanılan aygıtlara, makinalara (bilgisayarlara) ilişkin şunları söylemiştir: Teknik olarak bu gibi araçların en ilginç özelliği; öğretmenlerin omuzlarından bir takım öğretme yükünü kaldırmaları ve belki

de daha önemlisi, makinelerin öğrenciye öğretim süreci içerisindeyken anında dönüt ve düzeltme sağlayabilmeleridir [32].

2.3.1.4. Beyin temelli öğrenme (Brain-based learning)

Renate Nummela Caine ve Geoffrey Caine (1991) tarafından geliştirilmiştir. Bu modelin temel amacı, beynin temel kurallarını açıklamak ve öğretim süreçlerini bu kurallara göre düzenlemektir. Beyin temelli öğrenme, beynin kapasitesinin en iyi nasıl kullanılacağı ve bunun koşullarının neler olduğu üzerine odaklanmaktadır. Öğrenen beyin olduğu için onun nasıl çalıştığı bilinmelidir. Bu yaklaşıma göre öğrenmede 3 süreç rol oynar [16].

- 1) Orkestralanmış daldırma (Orchestrated immersion) Bilgiyi öğrenme materyalinden alıp öğrenen kişinin zihninde yaşama geçirmesidir. Örneğin filmler birer daldırma örneğidir; oyuncular gerçek yaşamlarımıza girerler.
- 2) Dingin uyanıklık (Relaxed alertness) Öğreneni öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayacak kadar uyanık, gerekli bağlantıları kurabilmek için kendine güvenme, sakinliği eş zamanlı olarak hissetmeleridir. Örneğin bir atlet bir yarışı kazanabilmek için hem heyecanlı hem de dingin olmak zorundadır. Bu durum öğrenciler için de geçerlidir. Bu nedenle öğrenenin öğrenme ortamını algılaması, dingin uyanıklık denilebilecek bir atmosferde öğrenmesi önemlidir.
- 3) Aktif işleme (Active processing) Bilginin öğrenen tarafından, kişisel olarak anlamlı, kavramsal olarak tutarlı yollarla bütünleştirilmesi ve içselleştirilmesidir. Bu belleğe değil anlamaya giden bir yoldur. Öğrencilerin yaşantılardan anlam çıkarmasının tek yolu budur. Asıl amaç öğrenme sürecine odaklanmak, ne araştırıldığını ve ne demek olduğunu anlamaktır.

Aktif işlemede Yansıtma (Reflection Process), Aklından geçirme (Contemplation Process), Yaratıcı işleme (Creative Elaboration Process), Birleştirme (Combination Process) süreçlerinin önemli bir yeri vardır.

Yansıtma; bütün karmaşık ve üst düzey düşünme ve öğrenme süreçlerinin önemli bir yönüdür. Yansıtma; başkalarından gelen dönütlerle yansıtma, yardımsız yansıtma ve derin anlamları kişisel olarak fark etme olarak üç biçimde yapılabilir.

Aklından geçirmedi; öğrenme malzemesi hakkında, onu analiz etmeye çalışmadan düşünülür. Bazen anlamaya çalışmak anlamayı engelleyebilir. Amaçsızca öğrenilenleri düşünmek zihni dinginleştirir, hissedilen anlama yol açabilir.

Yaratıcı işlemede; yaşantıyı yeniden örgütleme, bilgiyi yeniden algılama ve kişisel analogilerin kullanılması vardır. Yaşantıyı yeniden örgütleme, öğrenilenlerin yeni biçimlerde ve farklı açılardan gösterilmesidir. Bilgiyi yeniden algılamada ise, öğrenme malzemesine farklı açılardan bakmak söz konusudur. Kişisel analogilerin kullanılmasında; bilinenle bilinmeyen arasında çoklu ilişkiler kurulur. Öğrenenin kendi analogilerini bulması, öğrenilenlerin kendi dünyasına uymasını sağlar.

Birleştirme süreçleri; yukarıdaki süreçlerin dışında kalan, günlük tutma ve düşünme becerileri gibi yönleri içermektedir. Günlükler öğrencilerin başka şekilde ortaya çıkarmayacakları düşünceleri üretmesini sağlayabilir. Yansıtma ve düşünmenin özünde ise soru sorma, çözümlenme, karşılaştırma, zıtlştırma ve düşünceleri örgütlenme gibi beceriler bulunmaktadır.

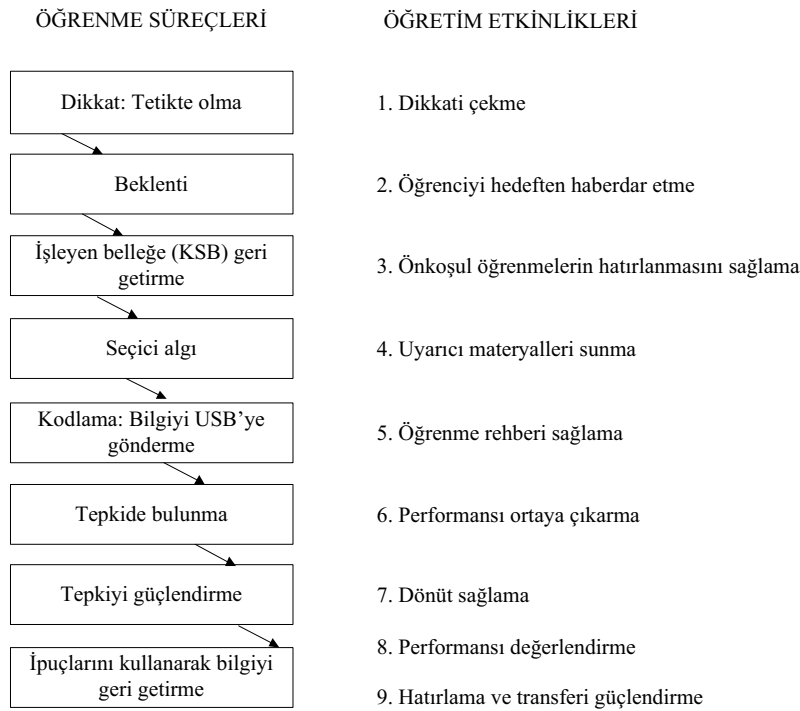
Renate Nummela Caine ve Geoffrey Caine tarafından geliştirilen beyin temelli öğrenmenin 12 temel ilkesi aşağıda açıklanmıştır [33]:

- 1) Beyin paralel işlemcidir
- 2) Öğrenme tüm fizyoloji ile ilgilidir
- 3) Anlam arayışı içseldir
- 4) Anlam arama örüntülemeyle oluşur
- 5) Örüntülemede duygular çok önemlidir
- 6) Beyin, parça ve bütünleri aynı anda işler
- 7) Öğrenme hem çevresel/organsal algıyı hem de odaklanmış dikkati gerektirir
- 8) En az iki farklı türde belleğimiz vardır: Bir uzamsal bellek sistemi ve mekanik öğrenme için bir sistemler dizisi
- 9) Olgu ve beceriler doğal uzamsal bellekte yapılandırıldığı zaman en iyi şekilde anlar ve hatırlarız
- 10) Öğrenme zorlanma ile zenginleşir, tehdit ile engellenir
- 11) Her beyin kendine özgüdür

12) Öğrenme her zaman bilinçli ve bilinç dışı süreçleri içerir

2.3.1.5. Öğretim durumları modeli (Nine events of instruction)

Robert M.Gagne tarafından geliştirilmiştir. Bu modele göre öğrenme, ardışık birçok içsel sürecin sonucu olarak meydana gelmektedir. Ancak bazı süreçler aynı anda ya da paralel bir şekilde meydana geldiğinden bu ardışıklık değişmez nitelikte değildir. Bu nedenle Gagne'ye göre öğrenmeyi oluşturan bu içsel süreçlerin sırası değişebilir. Öğrenmenin içsel süreçleri, çevredeki uyarıcıları kapsayan dışsal olaylar tarafından etkilenir. Söz konusu içsel öğrenme süreçleri ve bu öğrenme süreçlerini destekleyen dışsal öğretim etkinlikleri Şekil 2.18'de görüldüğü gibidir [10].



Şekil 2.18. İçsel öğrenme süreçleri ve bunları etkileyen dışsal öğretim etkinlikleri [10].

2.3.1.6. Enformasyon işlemede aşamalar modeli (Stage model of information processing)

W. Huit tarafından geliştirilmiştir. Modele göre duyuşal hafızanın kısa süreli belleğe bilgi aktarması için iki önemli kavram gerçekleşmelidir.

1) Harici uyarıcının dikkati çekmesi için “ilgi çekici özelliğe” sahip olması gerekir.

- 2) Harici uyarıcının önceden bilinen bir olgu ile ilişki yaratabilecek, tetikleyebilecek nitelikte olması gerekir. Model Şekil 2.19'da gösterilmiştir.

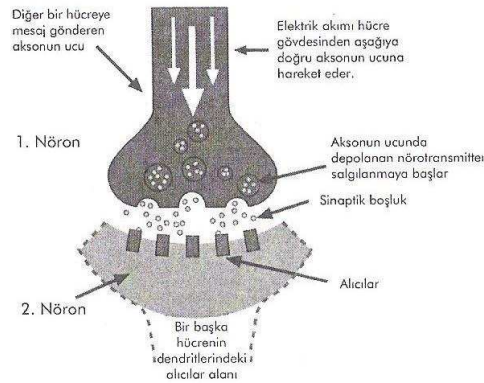


Şekil 2.19. Bilgi işlemede aşama modeli [34]

Kısa Süreli Bellek (KSB): Harici uyarıcı ile ilgili olarak, gösterilen ilgiye göre 15-20 sn ile 20 dk arası aktiftir. Enformasyonu kısa süreli bellekte tutabilmek için 2 önemli kavram vardır: Graplama (organizasyon) ve tekrar. Graplama (Chunking), (formation of smaller units of information into large coordinated units) kısa süreli bellek için önemli bir etken. Hafızaya alma aşaması için ise tekrarlama önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenme ise; uzun süreli hafızada işleme, bağ kurma işlemleri sonunda gerçekleşiyor [34].

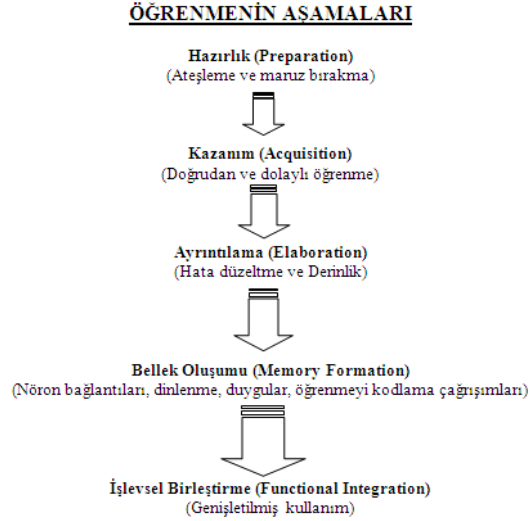
2.3.1.7. Öğrenmenin aşamaları (Five stages in the learning process)

Eric Jensen tarafından geliştirilmiştir. Öğrenme olayının iki nöron arasındaki iletim olduğunu ve öğrenmenin sinapsta oluştuğunu Şekil 2.20 yardımıyla açıklayan modeldir [35].



Şekil 2.20. Öğrenmenin sinapsta oluşması [35]

Yapılan beyin araştırmaları sonucunda öğrenmenin beş aşamadan oluşan bir sıralamada gerçekteştiğini söylemiştir. Bu aşamalar Şekil 2.21'deki gibi gosterilebilir [26]:



Şekil 2.21. Öğrenmenin aşamaları [26]

2.3.1.8. 5E ve 7E modelleri (7E learning cycle)

Arthur Eisenkraft tarafından geliştirilmiştir. 5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Bu süreç, doğrusal bir süreçtir. Kavramların anlam kazanması için öğrenciler, önceki bilgilerinin yeni kavramları keşfederken kullanmalıdırlar. 5E Modeli, Yapılandırmacı temelidir ve 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; İlişkilendirme (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Ayrıntılara İnme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarıdır. 7E Modeli ise 5E modelinin genişletilmiş bir versiyonudur. Bu döngü aşağıdaki gibi gosterilebilir [36]:

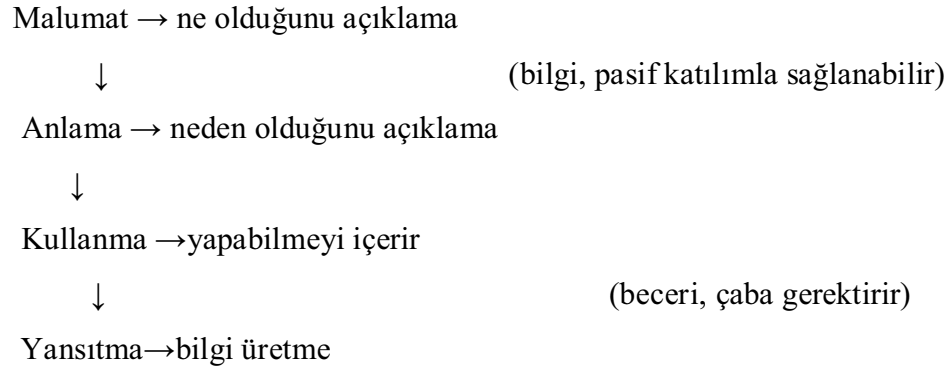
1) Bağlantılandırmak (İlişkilendirmek)

Bu aktiviteler öğrencileri bir olay ya da soru ile meşgul eder. İlişkilendirme aktiviteleri öğrencilerin neler bildikleri ve yapabildiklerini anlamalarını sağlar

2) Keşfetmek (Ortaya çıkarmak)

Öğrenciler başka bir öğrenci ile aktif katılımlı bir şekilde yeni fikirler ortaya çıkarmak için birlikte çalışırlar. Tüm öğrenciler için bu fikir keşfi ortak tecrübeler sağlar. Öğretmenin rehberliğinde, öğrenciler temel kavram ve yetenekleri daha iyi anlamaya ve belirlemeye başırlar.

hangi düzeyde artırdığını, yarattığı sonuç açısından dört düzeye ayırarak inceleyebiliriz [37].



Dr. Ramazan Yıldırım kitabında, okullarda verilen eğitimin malumat düzeyinde bilgi sahibi öğrenciler yetiştirmeye hizmet ettiğini, başka bir deyişle eğitimin büyük ölçüde olayın “ne” olduğunu açıklamaktan ibaret olduğunu öne sürmüştür. Ona göre doğru tepkiyi verebilmek için yeterli olan bilgi malumat düzeyinde bilgidir. Bu seviyede kişiler sadece karşılaştıkları durumlarda doğru tepkiyi verir ancak bir derinlemesine bir yorumda bulunması güçtür. Bilginin ikinci düzeyine “neden” sorusunu yanıtlayarak ulaşırız. Bu bilginin etkinliğini artırır. Çünkü birinci düzeyde “sonuca” gösterilen tepki, ikinci düzeyde “sebepe” yönelir. Bu düzey gerçek anlamda bilgili olmanın ilk adımındır. Üçüncü düzey bilgi “yapabilme” yani beceriyi temsil eder. Yapabiliyor duruma gelmek için, uygulama da içeren uzun vadeli ve sürekli bir çaba içerisine girmemiz gerekir.

Yaşamın gerektirdiği bütün bilgileri okullardan veya kitaplardan öğrenemeyiz, karşılaşılabileceğimiz her yeni durumla ilgili deneyim sahibi olamayız. Birbirine çok benzeyen durumlarda bile ciddi farklılıklar olabilir. Böyle durumlarda daha önceden sahip olduğumuz bilgi, beceri ve deneyimi yeni duruma yansıtır, birikimlerimiz arasında benzerlik ve ilişkiler kurar, yeni sentezler oluştururuz. En üst düzey olan bilgiyi yansıtma (bilgelik) düzeyi bununla ilgilidir. Bilgi etkinliği bu düzeyde olan bir birey, yeni bir durumla karşılaştığında “ne”, “neden” ve “nasıl” sorularının yanıtını kendi kendine bulabilir, yani bilgiyi üretir. Yazar öğrenme sürecinin dört temel adımdan oluştuğunu, ayrıca öğrenmenin çizgisel değil dairesel bir süreç olduğunu öne sürmüştür. Bu süreç Şekil 2.23’deki gibi gösterilebilir.



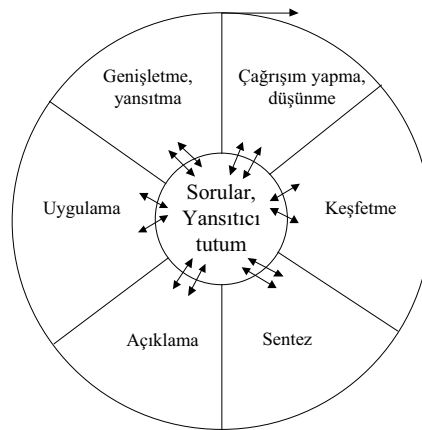
Şekil 2.23. Yıldırım'ın öğrenme süreci [37]:

Bu sürece ilişkin önemli noktaları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

- 1) Neden öğrendiğimizi biliyorsak gözlem ve algılama etkinliğimiz artar.
- 2) Gözlem ve algılarımızın anlaşılması çeşitli faktörlerden etkilenir. Burada en büyük etkenler birikimlerimiz ve düşünsel modellerimizdir.
- 3) Çoğu zaman ne kadar iyi anladığımızı uygulama esnasında öğreniriz.
- 4) Bilgilerimizi yaşama geçirme olanağı bulamamışsak öğrenme süreci kesilir ve öğrendiklerimizi kolayca unuturuz.
- 5) Teorinin pratiğe veya genel bilgilerin özel bilgilere dönüştürülmesinde asıl etken uygulama değil, yansıtma becerisidir.
- 6) Düşünme ile öğrenmeyi birbirinden ayıramayız. Düşünerek öğrenir, bildiklerimiz kadar düşünürüz.

2.3.1.10. IMSTRA Model

F.M. Singer ve Hedy Moscovici tarafından geliştirilen bu model yapılandırmacı yaklaşım, beyin temelli öğrenme süreçleri ve 7E modellerinin entegrasyonundan oluşan bir modeldir. Birey öğrenme sürecini ele aldığı için öğrenci çevrimi baz alınmıştır ve bu çevrim Şekil 2.24'de gösterildiği gibidir [38].



Şekil 2.24. IMSTRA modeli [38]

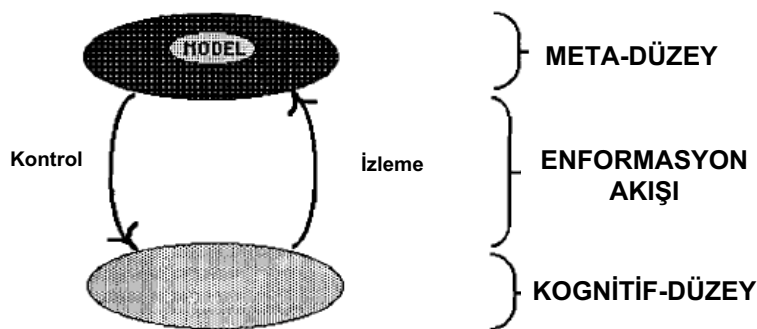
Modele göre birey öğrenme aşağıdaki alt süreçlerden oluşmaktadır.

- a) Çağrışım yapma, düşünme (Evoking)
- b) Keşfetme (Exploring)
- c) Sentez (Synthesizing)
- d) Açıklama (Explaining)
- e) Uygulama (Practising)
- f) Genişletmek, yansıtmak (Extending)

2.3.1.11. Metakognitif yaklaşım (Metacognition approach)

Nelson ve Narens tarafından geliştirilen bu modele göre öğrenme; enformasyon işleme ile ilgili olan kognitif prosesler (information processing operations) ile bu prosesleri izleyen daha üst (meta) seviyedeki prosesler (overseeing operations) arasındaki dairesel, yinelenen bir süreç olarak ele alınmış ve bir çatı model (framework) geliştirilmiştir.

Bu modelin varsayımı; öz düzenleme yapan bir öğrenci gözlemlenen öğrenme düzeyi istenen öğrenme düzeyinden daha aşağıda ise, öğrenme amacına ulaşmak için metakognitif kontrol uygulayarak kendi öğrenmesini değerlendirir ve iki düzeyi dengelemek için çalışmasına devam eder. Şekil 2.25'te bu döngüyü resmeden Nelson-Naren 'in metakognitif yaklaşımı gösterilmektedir [39].

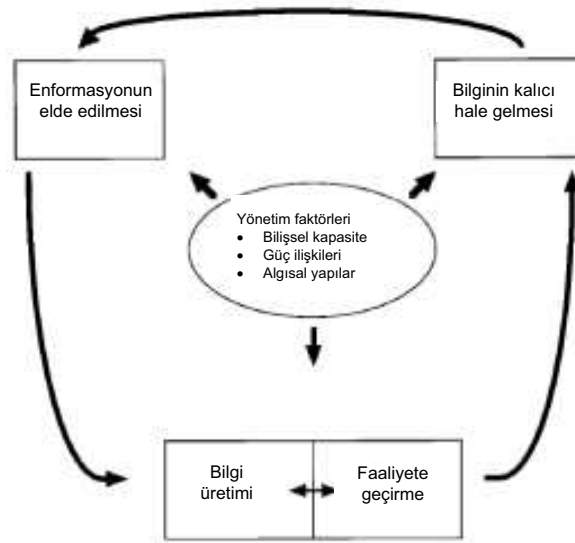


Şekil 2.25. Nelson ve Naren' in metakognitif yaklaşımı [39]

Modele göre izleme ve kontrol etme bileşenleri ise elde etme (acquisition), hatırd tutma (retention) ve geri çağırma (retrieval) aşamalarından oluşmaktadır.

2.3.1.12. Öğrenme döngüsü (A cycle of learning)

Alnoor Ebrahim ve Leonard Ortolano tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda Şekil 2.26' da verildiği üzere birey değil birim, kurum için öğrenme evrimi tanımlanmış, oluşturulan sürecin dört temel adımı açıklanmıştır. Bu görüşe göre öğrenme adımlarının döngüsü; enformasyonun elde edilmesi, bilgi üretimi, faaliyete geçirme ve elde edilen sonuçlara göre bilginin kullanımının rutinleşerek kalıcı hale gelmesinden oluşur [40].



Şekil 2.26. Öğrenme adımlarının bir döngüsü [40]

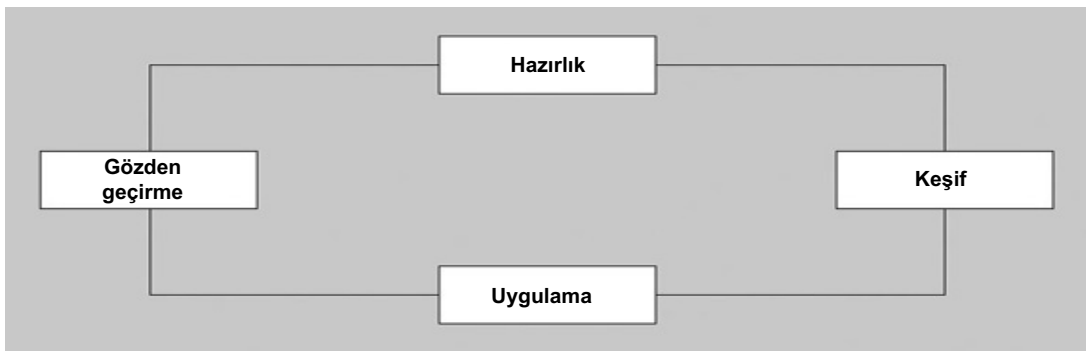
2.3.1.13. Öğrenmeyi öğrenmenin 4 aşaması (4 Main process of learning how to learn)

Open University altında Learning Space Study Skills grubu derslerinde yer alan LDT101_3 kodlu “Learning How To Learn” adlı derste Coats M., Boxer M. ve Haywood M. öğrenme sürecine ağırlık vermiş, bu süreç ile ilgili aşağıdaki saptamaları yapmışlardır [41]:

Öğrenme süreci konusunda dikkate alınması gereken iki nokta olup, bunlardan ilki; başarıyı garanti eden tek bir öğrenme metot olmadığı, öğrenmenin birçok farklı faktöre bağlı olarak geliştiği ile ilgili iken, ikinci önemli nokta her bir öğrencinin

aynı ders için bile olsa farklı metotlar geliştirerek öğrendiği, herkes için en iyi tek bir çözümün olmadığı ile ilgilidir.

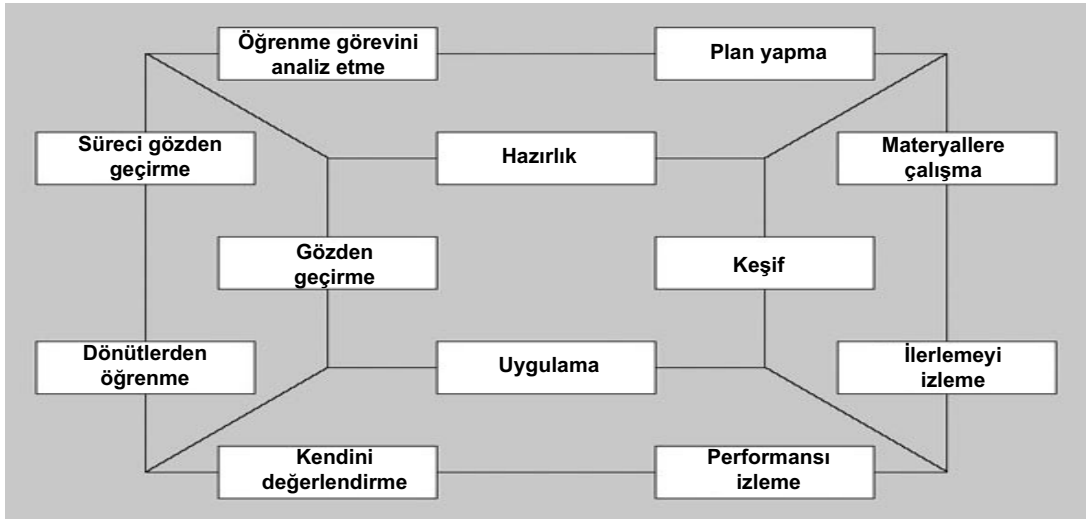
Aynı kaynakta, bireyin öğrenme yaklaşımını, konuya ilişkin öğrenme ihtiyacı, motivasyonu ve konu ile ilgili yaşamış olduğu tecrübeler ile kurs, ders gibi formal yollardan edinilen bilgisinin etkileyeceğini belirtmiştir. Dört aşamadan oluşan öğrenmeyi öğrenme süreci Şekil 2.27'deki gibi gösterilmekte, tüm öğrenmelerin duygu-durumsal ve bilişsel bileşeni olduğu belirtilmektedir.



Şekil 2.27. Öğrenmeyi öğrenmenin dört temel aşaması [41]

Bu döngüye göre hazırlık (preparing) aşamasında; öğrenilecek konunun analiz edilmesi ve bir planlamanın yapılması gerekir. Araştırma, keşif (exploring) aşaması ders materyallerinin çalışılması ve öğrenme becerilerinin kullanılması ve geliştirilmesi aşamasıdır. Bu aşama faaliyetleri materyallerin çalışılması ile kaydedilen ilerlemenin izlenmesidir. Uygulama (implementing) aşaması ilk aşamada yapılan planın tamamlandığı süreçtir. Aşama faaliyetleri öğrenme performansının izlenmesi ve bireyin kendisini değerlendirilmesini içerir. Gözden geçirme (reviewing) aşaması ise planlanan çalışma tamamlandıktan sonra devreye girer, tüm prosesin gözden geçirilmesi anlamına gelmektedir [41].

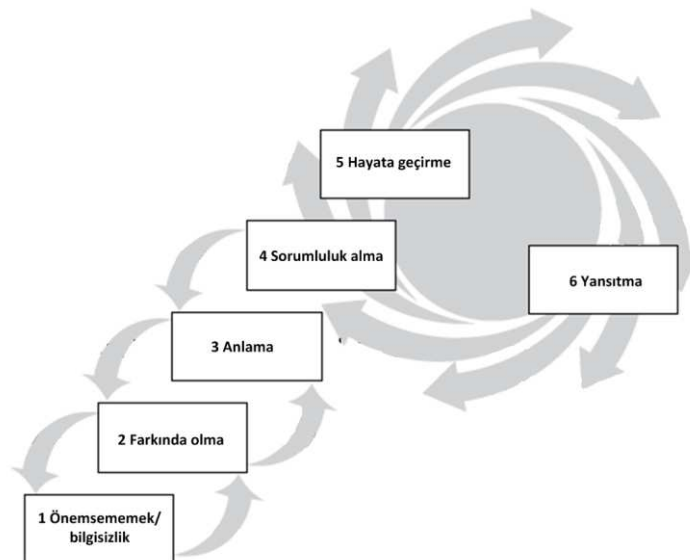
Bu döngüde her bir aşamanın tamamlanması için kendi içerisinde 2 faaliyet olmak üzere sekiz adımda gerçekleştirilmelidir. Şekil 2.28 bu adımları göstermektedir.



Şekil 2.28. Öğrenmeyi öğrenme sürecindeki sekiz faaliyet [41]

2.3.1.14. Öğrenmenin safhaları (The stages of learning)

Bill Buckler çalışmasında, öğrenmenin altı safhadan oluştuğunu, bu safhaların ise önemsememek/bilgisizlik (ignorance), farkında olma (awareness), anlama (understanding), sorumluluk alma (commitment), hayata geçirme (enactment) ve de yansıtma (reflection) olarak tanımlamıştır [42]. Şekil 2.29'da bu gösterilmiştir.



Şekil 2.29. Öğrenmenin safhaları [42]

2.3.2. Öğrenme süreci modellerinin bir kıyaslaması



2.3.2.1. Kıyas tablosu

Öğrenme olayını bir süreç olarak ele alan modellerin öğrenme süreci hakkında açıklamaları, kavramsal modellemeleri Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

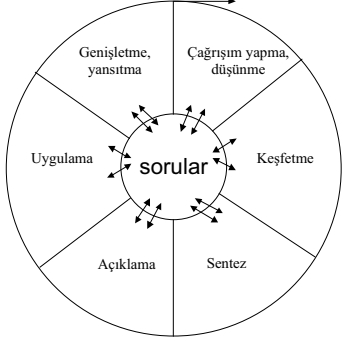
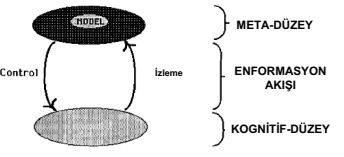
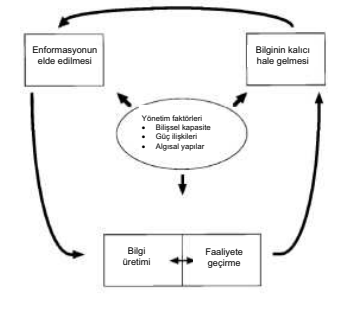

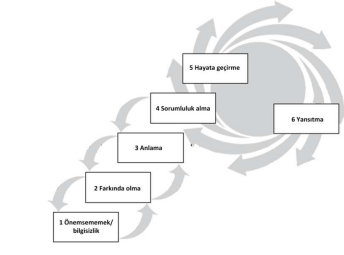
Tablo 2.2. Öğrenme süreci modellerinin bir kıyaslaması [43]

NO	AD	AÇIKLAMA	KAVRAMSAL MODEL
1	Sosyal Bilişsel Kuram (Albert Bandura)	Gözlem yoluyla öğrenme süreci dikkat etme, gözlenen bilginin sembolleştirilip kodlanması ve bellekte saklanması, davranışı meydana getirme (performans), performansın gösterilmesi için güdülenmesi ya da ihtiyaç duyulmasından oluşur	Dikkat Eme Kodlama Performans Güdüleme
2	Bilişsel Gelişim Kuramı (Jean Piaget)	Öğrenme, çevreyle etkileşimde bulunma, bu etkileşimden ilgililerine göre anlamlar çıkarma, şemalar oluşturarak ve bilgiyi işleme yoluyla olur	Örgütlenme Özümleme Düzenleme Dengeleme; uyum kurma çabasını, özümleme ve düzenleme yoluyla organize eden sürece denir.
3	Keşfederek Öğrenme (Jerome Bruner)	Herhangi bir öğrenme sürecinde hemen hemen aynı anda gerçekleşen elde etme, dönüştürme ve değerlendirme süreçlerinden meydana gelir	Elde etme Dönüştürme Değerlendirme
4	Beyin temelli öğrenme (Nummela Caine & Geoffrey Caine)	Beyin temelli öğrenmede rol oynayan süreçler, orkestralanmış daldırma, dingin uyanıklık ve aktif işlemedir.	Orkestralanmış Daldırma Dingin Uyanıklık Aktif İşleme
5	Öğretim Durumları Modeli (Robert Gagne)	Bu yaklaşıma göre, Cognition: Herhangi bir şeyin farkında olma, onu anlama iken, Metacognition:	1.Çevredeki uyarıcıların alıcılar yoluyla alınması 2.Bilginin kaydedilmesi (duyusal kayıt) 3.Gelen bilgilerin seçilerek kısa süreli belleğe geçirilmesi 4.Bilginin KSBte kalabilmesi için z. tekrarın yapılması 5.KSBte anlamlı kodlamanın

Tablo 2.2. Öğrenme süreci modellerinin bir kıyaslaması (devam)

		Herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğinin de farkında olma, nasıl öğrendiğini bilmedir.	yapılması 6.Kodlanan bilginin USBte depolanması 7.Bilginin USBten İşleyen belleğe geri getirilmesi 8.Bilginin İşleyen bellekten tepki üreticiye gönderilmesi 9.Tepki üreticinin bilgiyi kaslara gönderilmesi 10.Yürütücü kontrol tarafından tüm bu süreçlerin kontrol edilmesi
6	Enformasyon İşlemede Aşamalar Modeli (W.Huitt)	Uyarıcı İşleme Gruplama Ayrıntılama ve Kodlama	
7	Öğrenmenin Aşamaları (Eric Jensen)	Öğrenmenin birbiri ile ilişkili 5 boyutu: 1. Boyut: Tutum ve algılamayı geliştirme 2. Boyut: Birleştirilme ve kazanımını sağlama 3. Boyut: Genişletilme ve rafine edilmesi 4. Boyut: Anlamli içerik oluşturma 5. Boyut: Zihnün üretici alışkanlığını genişletme	<p>ÖĞRENMENİN AŞAMALARI</p> <p>Hazırlık (Preparation) (Ataletleme ve amaç belirleme)</p> <p>Kazanım (Acquisition) (Doğrudan ve dolaylı öğrenme)</p> <p>Ayrıntılama (Elaboration) (Hata düzeltme ve Detaylık)</p> <p>Bellek Oluşumu (Memory Formation) (Nöron bağlantıları, dinlenme, duygular, öğrenmeyi kodlama çabaları)</p> <p>İşlevsel Birleştirme (Functional Integration) (Genişletilmiş kullanım)</p>
8	7E öğrenme döngüsü (Arthur Eisenkraft)	Ortaya çıkarmak Bağlantılandırmak Keşfetmek Açıklamak Detaylandırmak Değerlendirmek Genişletmek	<p>5E → 7E</p> <p>Bağlantılandırmak (Engage) — Ortaya çıkarmak (Elicit) Bağlantılandırmak (Engage)</p> <p>Keşfetmek (Explore) — Keşfetmek (Explore)</p> <p>Açıklamak (Explain) — Açıklamak (Explain)</p> <p>Detaylandırmak (Elaborate) — Detaylandırmak (Elaborate)</p> <p>Değerlendirmek (Evaluate) — Değerlendirmek (Evaluate)</p> <p>Değerlendirmek (Evaluate) — Genişletmek (Extend)</p>
9	Öğrenme Süreci (Ramazan Arı)	Algılama Anlama ve yorumlama Uygulama ve sınama Yansıtma	 <p>Öğrenme çizgisel değil dairesel bir süreçtir.</p>

Tablo 2.2. Öğrenme süreci modellerinin bir kıyaslaması (devam)

10	IMSTRA Modeli (Florence Mihaela Singer & Hedy Moscovici)	Çağrışım yapma, düşünme Keşfetme Sentez Açıklama Uygulama Genişletme, yansıtma	
11	Metakognitif Model (Thornas O. Nelson & Louis Narens)	Enformasyonu elde etme Hatırda tutma Geri çağırma	
12	Öğrenme Döngüsü (Alnoor Ebrahim & Leonard Ortolano)	Enformasyonun elde edilmesi Bilgi üretimi Faaliyete geçirme Bilginin kalıcı hale gelmesi	
13	Öğrenmeyi Öğrenmenin Dört Aşaması (Coats M., Boxer M., Haywood M.)	Hazırlık Keşif Uygulama Gözden geçirme	
14	Öğrenmenin Safhaları (Bill Buckler)	Öğrenme, habersiz olma (önemsememek, bilgisizlik), farkında olma, anlama, sorumluluk alma, hayata geçirme, yürürlüğe koyma, yansıtma aşamaları boyunca bir hareket gerektirir.	

Modeller incelendiğinde öğrenme sürecinin hedefini bilginin kullanılması olarak ele alındığında genel eğilimin, bilginin algılanması ya da alınması, işlenmesi, anlamlandırılması, kodlanması ya da kaydedilmesi, kullanılması ya da değerlendirilmesi şeklinde olduğu görülmektedir. Öğrenme sürecini açıkladığını savunan modeller bu temelden yola çıkarak farklı bakış açılarına göre tanımlarına ağırlık vermişlerdir. Bazıları beyinde gerçekleşen fizyolojik olaylar açısından ele alırken bazıları bu olayların sonucunda ne olduğuna ilişkin değerlendirmeler yapmışlardır.

2.3.2.2. Kıyaslama kriterleri

Modelleri kullanılış amaçlarına uygun olarak kıyaslamak için 6 tane kıyas kriteri geliştirilmiştir. Var olan modellerin süreç yönetimi yaklaşımına uygun olarak değerlendirilmesi için geliştirilen bu kriterler hakkında açıklamalar aşağıdadır.

1. Performans göstergesi var mı?

Herhangi bir olay süreç bazında ele alındığında, sürecin savunduğu olayın başarıma derecesini, etkinliğini analiz edebilmek performans göstergeleri temel alınmalıdır. Bu göstergeler nitel ya da nicel olabilir ancak ortak nokta ölçülebilir, gözlemlenebilir olması gerektirir. Aksi takdirde sürecin akıbeti hakkında sağlıklı yorum yapmak mümkün olmayacaktır. Bu yüzden süreç bazında ele aldığımız öğrenme modellerini kıyaslarken ilk kriter performans göstergesinin varlığıdır.

2. Bilgi düzeyindeki değişimi inceliyor mu?

Öğrenmeyi ister uyarıcı ve davranış arasındaki bağ oluşumu, ister bilişsel süreçler sonucundaki şemaların ya da yeni bağlantıların oluşumu isterse de yapılandırma sonucu olarak ele alalım hepsinde de bir bilgi düzeyi artımı söz konusudur. Bu noktada önem verdiğimiz nokta öğrenmenin “nasıl” oluştuğu kadar, öğrenme sonunda “ne” oluştuğudur. Başlangıç noktası ve öğrenme süreci sonrasında gelinen nokta arasında bir fark yoksa hangi şekilde olursa olsun bir öğrenmeden bahsedilemez. Bu değişimi yaptıran olgu da bilgi düzeyindeki artımdır. Modeller kıyaslanırken ele aldığımız diğer kriter modelin bu değişimi inceleyip incelemediğidir.

3. Bu değişimi (artımı) yaptıran alt süreçler belirlimi?

Model bu değişimi ya da bilgi düzeyindeki artımı ele alıyorsa, buna neyin sebep olduğunun da bilinmesi ya da bu artımı sebep olan süreçleri de ele almalıdır. Öğrenmeyi ana süreç olarak ele alırsak, bu ana sürecin gerçekleşmesini sağlayan alt süreçleri de ihmal etmemek gerekir. Bu bağlamda diğer kriter modelin bilgi düzeyindeki artımı yaptıran alt süreçlere yer vermesidir.

4. Alt süreçlerin nasıl başarıyla tamamlanacağı açıklanmış mı?

Toplamda bize süreç etkinliği bilgisini verecek olan, ana süreci oluşturan alt süreçlerdir ki öğrenme bir anda olmamakta, süreç hedefinin gerçekleşebilmesi için bazı bilişsel işlemlerin gerçekleşmesi gerekmektedir. Mevcut modeller incelendiğinde bu işlemlerin aşama, faz gibi kavramlar ile ifade edildiğini görmekteyiz. Bu noktada ana tema, süreç yönetimi yaklaşımını uygulamak olduğundan bu aşama ya da fazların içeriği açıklanmış olmalıdır. Çalışmada bu bilişsel aşamaların her biri model bileşenleri ile ilişkilendirilmiştir. Bunlar farklı zamanlarda oluşan ya da her birey için farklı olabilen, farklı psikolojik faktörlerden etkilenen bileşenler olabilir. Bu noktada önemli olan her öğrenenin farklı süreçlerden geçse de öğrenme olayı sonunda benzer noktalara gelmiş olmalarıdır. Dolayısıyla incelediğimiz diğer kriter öğrenmeyi sağlayacak alt süreçlerin analiz edilebilirliğidir.

5. Alt süreçlerin sonunda ne olduğu, kendi performans göstergeleri belli mi?

Toplamda bize süreç etkinliği bilgisini verecek olan, ana süreci oluşturan alt süreçlerin belirlenen performans göstergeleri ile elde edilen değerlerin bir bileşkesidir. Öğrenme hedefine erişim noktasında tamamlanması gereken alt süreçlerin ya da model bileşenlerinin ayırık performansları %100 olmak zorunda değildir. Bu değerlerin alt süreç içeriğine ve ana sürecin gerçekleşmesine olan katkısına bağlı olarak belirlenen toplamları bize ana süreç etkinliğini verecektir.

6. Uzaktan eğitim için kullanılabilirliği

Modelleme girişimlerinin teorik tanımlamalardan çıkıp gerçek hayatta fayda sağlayabilmesi için uygulanabilir olması gereklidir. Gözlemlenemeyen sonuçlar, kavramlar üzerinden yargı üretmek gerçekçi değildir. Bu amaçla diğer bir kriter eğitim ortamlarında uygulanabilirliğidir. Geleneksel eğitim yapan sınıflarda ele aldığımız yaklaşım üzerinden bazı yargılara ulaşmak daha kolay olabilmektedir çünkü öğrenciler ile gerçek zamanlı bir iletişim kurmak mümkündür. Ancak uzaktan eğitimde öğrenmeyi yani davranış değişikliğini değerlendirmek için bilgi kaynakları daha sınırlıdır, erişmek daha zordur. Bu amaçla geliştirilen modellerin uzaktan eğitim için kullanılabilirliği kriteri son kriter olarak belirlenmiştir. Bu kriterleri baz alarak gerçekleştirilen kıyaslama sonuçları Şekil 2.30'da verildiği gibidir.

Criteria Models	C1	C2	C3	C4	C5	C6
M1	✓	—	✓	✓	—	—
M2	✓	✓	✓	—	—	—
M3	—	✓	✓	✓	—	—
M4	—	—	✓	✓	—	—
M5	—	✓	✓	✓	—	—
M6	—	✓	✓	✓	—	—
M7	✓	—	✓	✓	—	—
M8	—	✓	✓	✓	—	—
M9	—	✓	✓	—	✓	—
M10	—	✓	✓	✓	—	—
M11	—	✓	✓	✓	—	—
M12	—	✓	✓	✓	—	—
M13	✓	—	✓	✓	✓	—
M14	—	✓	✓	✓	—	—

Şekil 2.30. Kıyaslama matrisi [43]

Geliştirilen yaklaşımlar ve modeller incelendiğinde genel olarak öğrenme süreci ya da olayının iletişim boyutunun öne çıktığını görmekteyiz. Bu anlamda ele alındığında, farklı şekillerde tanımlansa da genel olarak öğrenme, gönderilen mesajın (enformasyon) algılanması, işlenmesi ya da işlenmesi ve kişiye özgü bir biçimde yapılandırılması yani bilgi (knowledge) üretim sürecidir. Bilginin üretilmesi, oluşturulması ya da yapılandırılması sonucunda istendik davranış değişikliği oluşacaktır.

Davranış biliminde olduğu gibi burada da herkes içinde bulunduğu koşullara göre kendisine gelen mesajı kendi filtresinden geçirerek yorumlar ve birbirinden farklı sonuçlar türetir. Burada da bu sürecin eğitim alanındaki bir yansımasını görmekteyiz. Çünkü öğrenilen, öğretmen bilgisinden çok kendi çabasına, yorumuna yani yapılandırmasına bağlı olarak değişmektedir ve öğrenme aniden olmamakta, belirli bir süreç sonunda gerçekleşmektedir.

Örgün (geleneksel) öğretimde öğrenme ortamlarının gözlemlenebilirliği, öğrencilerin verdiği dönütler gibi fırsatlar, öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerine dair yorum yapmayı mümkün kılabilir ancak uzaktan eğitim sistemlerinde bu daha zorlaşmaktadır. Uzaktan eğitimde öğrenciden gelen tepki anlaşılmadığı sürece öğrenme olayının performansı hakkında bir yargıda bulunamayız. Dolayısıyla öğrenme performansını ölçmenin tek yolu etkileşimli uygulamalardır.

Arzu edilen, öğrenme süreci esnasında kontrolü yaparak, o anda müdahale etmek, eksik noktaların belirlenerek bunların giderilmesi için gerekli destek hizmetlerini vermektir. Öğrencinin sıkıntıya düştüğü ya da sürecin ilerlemesini engelleyen durumlar analiz edildikten sonra eksik kalan noktalar farklı yöntemler, örnekler, uygulamalar ile desteklenmelidir. Bu çalışmanın amacı öğrenme performansını ölçmek ve değerlendirmektir. Sonraki aşamada bu sürecin iyileştirilmesi hedeflenebilir ancak bu hedef bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Sözü edilen etkin bir e-öğrenme sistemi için belirlenen performans kriterlerine cevap verebilecek yeni bir öğrenme süreci modeli geliştirilmiştir. Bu süreç modellerinin detayları diğer başlık altında açıklanmıştır.

2.3.3. Önerilen öğrenme süreci modeli

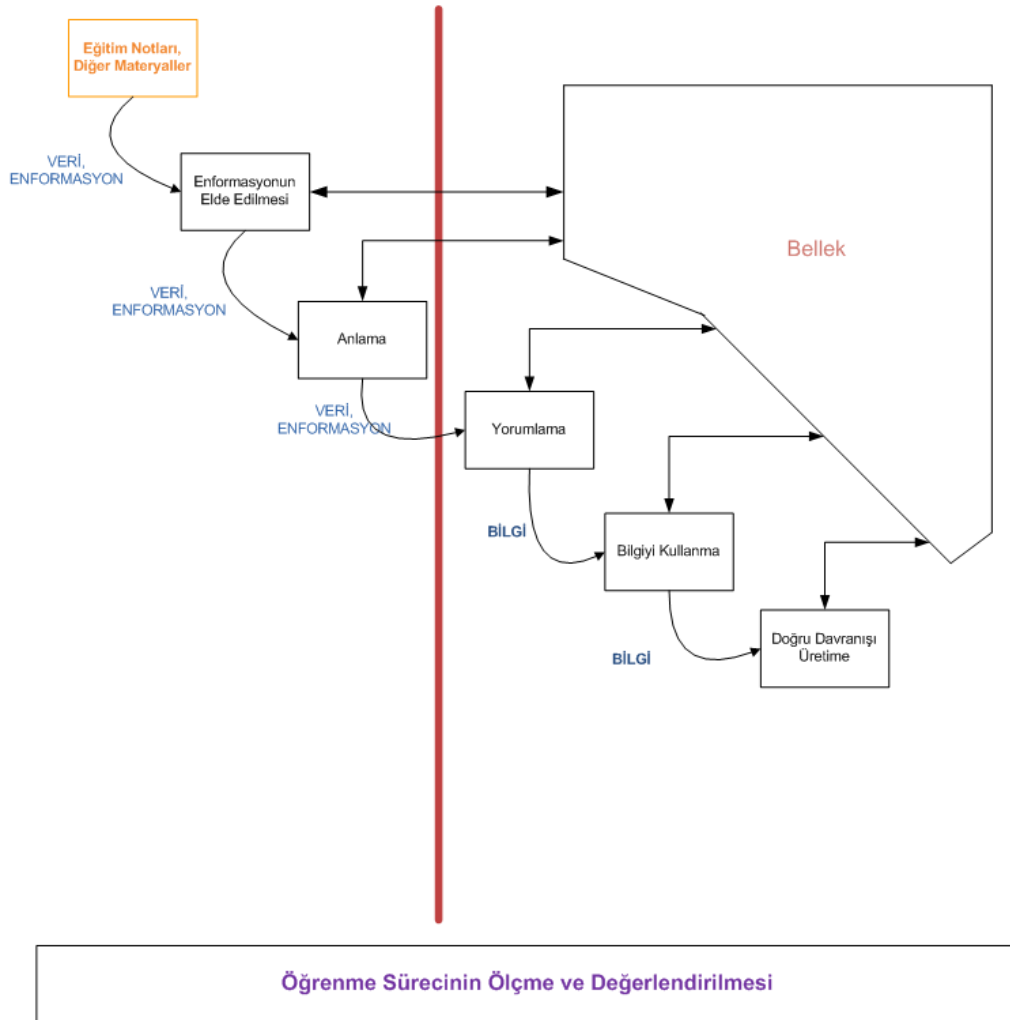
Var olan modellerin eksiklerinden yola çıkılarak geliştirilen bilişsel alandaki durumu belirleme ve ilerlemeleri ölçme değerlendirmede kullanılacak öğrenme süreci modeli aşağıda gösterilmiştir. Modele göre öğrenme;

- a) Enformasyonun elde edilmesi (Information acquisition)
- b) Anlama (Understanding)
- c) Yorumlama/Bilgi üretme (Interpreting)
- d) Bilgiyi kullanma (Using knowledge)
- e) Doğru davranışı üretme (Acting accordingly)

alt süreçlerinden oluşan, enformasyonun elde edilmesi ile başlayıp bunun işlenerek bilginin yapılandırılması ve geliştirilmesi ile devam eden bir süreçtir. Şekil 2.31 bu öğrenme süreci modelinin bileşenlerini ve birbirleri ile ilişkilerini göstermektedir. Nitekim yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi, duyularımızla ya da çeşitli iletişim kanallarıyla edilgen olarak alınan ya da dış dünyada bulunan bir şey değildir. Tersine; bilgi, bilen (öğrenen) tarafından yapılandırılır, üretilir.

Bilişsel yaklaşıma göre öğrenme, insanın doğduğu günden ölünceye kadar devam eden, gelişim düzeyine ve bireysel özelliklerine göre gerçekleşen kapsamlı ve karmaşık bir süreçler zinciridir denilmiş idi.

Mental süreçlerde, bir nesneye ait hareket, derinlik, şekil ve renk gibi birbirleri ile ilişkisiz özelliklerin hepsi bir duyu olarak koordine edilirler. Burada tek bir hiyerarşik sistem yoktur, birbirleri ile etkileşimli en az iki nöral yol tarafından beyinde bulunan alanların beslenmesi ile başarılabilir [44].



Şekil 2.31. Önerilen öğrenme süreci modeli

Bu öğrenme sürecin sonucu; var olan bilgiler (knowledge) ile bağlantıların kurularak, kullanılarak yeni kavramların oluşması da olabilir. Hiç var olmayan ve ilk kez duyulan, görülen bir nesne ya da enformasyonun (information) anlamlandırılması ve kavramsallaştırılması da olabilir. Herkesin genetik, geçmiş yaşantılarından, ortamından elde edilen kendi kavram haritası vardır. Öğrenme, parmak izi kadar özel bu haritada yeni yolların çizilmesi veya silinmesidir. Öğrenme olayının silinme ile sonuçlanması demek var olan ama yanlış olan ön bilgilerin (prior knowledge) veya anlayışın (initial understandings) değişmesi demektir. Tam ters olarak, öğrenme

yaşantısı sonucunda oluşan yeni bilgi, kavram ile var olan yolların güçlenmesi ile sonuçlanır.

Buna göre öğrenme süreci bileşenlerinin ilki enformasyonun elde edilmesi (Information Acquisition) aşamasıdır ve kısaca “öğrenme süreci enformasyonun elde edilmesi ile başlar” ifadesi ile açıklanabilir. Bu bileşene ilişkin şunlar söylenebilir: Bilginin üretilmesi, yapılandırılması için ihtiyaç duyulan enformasyonun görülmesi, algılanması veya elde edilmesi alt sürecidir. Diğer bir deyişle enformasyonun eğitim notları/diğer materyaller/öğretim materyalinden alınması aşamasıdır. Bu aşama, konu hakkındaki bilgilerin veya bu bilgilerle ilgili yol ve araçların derste veya öğretim materyalinde verildiği şekilde hatırlanması ve gerektiğinde aynen geri verilmesi yeterliliğini kapsar.

Bu bilgi ezber edilmiş de olabilir. Bu düzeyde ezberleme/öğrenme ayırımını yapmak zordur. Konuyu derinlemesine öğrenen bir birey de yüzeysel bilgi sahibi olan bir birey de bu seviyedeki sorulara benzer/aynı cevaplar verir.

Bilişsel alan düzeyleri açısından bakıldığında bu yeterliğin oluşması ile gelinen nokta bilgi (knowledge) düzeyidir dolayısıyla bu alt süreç tanımlanırken ve performans göstergesi belirlenirken bilgi (knowledge) düzeyi referans alınmıştır. Buradan hareketle süreç bilgileri aşağıdadır.

- a) Sürecin Adı: Enformasyonun elde edilmesi (Information Acquisition)
- b) Sürecin Tanımı: Bir alana özel terim, kavram, yöntem, ilke, genelleme, kuram, yapı gibi değişik genellikteki bilgilerin ders/öğretim materyalinden edinilmesi, elde edilmesi sürecidir.
- c) Girdisi: Ders notları, videolar...gibi çeşitli eğitim/öğretim materyalleri
- d) Çıktısı: Terim, kavram, yöntem, ilke, genelleme, kuram...
- e) Performans göstergesi: Aktarılan bilgilerin verildiği şekilde hatırlanma oranı, gerektiğinde aynen geri verilme başarısı (%)

Öğrenme süreci bileşenlerinin ikincisi anlama (understanding) aşamasıdır ve kısaca “edinilen enformasyonun anlamlandırılması sürecidir” ifadesi ile açıklanabilir. Bu bileşene ilişkin şunlar söylenebilir: Bu alt süreç, edinilen enformasyonun var olan

bilgiler ile düzenlenmesi aşamasıdır. Verilen bilgi, durum veya problemde bazı düzenlemeler yapması yeterliliğini kapsar. Bu aşama bireyin edindiği bilgiyi, anlamını değiştirmeden başka bir ifade ile sunma, onu kendi ifadesi ile verme, özetleme gibi işlemleri yaparken kullandığı zihinsel süreçlerin yer aldığı aşamadır.

Bilişsel alan düzeyleri açısından bakıldığında bu yeterliğin oluşması ile geline nokta kavrama (comprehension) düzeyidir dolayısıyla bu alt süreç tanımlanırken ve performans göstergesi belirlenirken kavrama (comprehension) düzeyi referans alınmıştır. Buradan hareketle süreç bilgileri aşağıdadır.

- a) Sürecin Adı: Anlama (understanding)
- b) Sürecin Tanımı: Bir alana özel edinilmiş enformasyonun mevcut diğer bilgiler (prior knowledge) ile birlikte değerlendirilerek yeniden düzenlenmesi, işlenmesi, ilişkilendirilmesi sürecidir.
- c) Girdisi: Edinilen enformasyon (information), ön öğrenmeler (prior knowledge)
- d) Çıktısı: Düzenlenmiş, diğer bilgiler ile etkileşimli olan enformasyon
- e) Performans göstergesi: Edinilen enformasyonun anlamını değiştirmeden başka bir ifade ile sunma, ifade etme başarısı (%)

Öğrenme süreci bileşenlerinin üçüncüsü yorumlama/bilgi üretme (interpreting) aşamasıdır ve kısaca “anamlandırılan enformasyonun (information) yorumlanması ile bireye ait bilgiyi (knowledge) üretme ve yapılandırılma sürecidir” ifadesi ile açıklanabilir. Bu bileşene ilişkin şunlar söylenebilir: Birey için anlamlı olan enformasyonun kendisine sunulan yeni duruma uyarlanması sürecidir. Ancak bu süreç başarıyla tamamlandığında bilgi düzeyindeki artım kalıcı olur çünkü gerçek anlamda öğrenme, bilgi üretimi bu aşamada başlar.

Ne veri ne de enformasyon, kişinin bilgisi değildir. Bunlar başkalarının ürettikleri bilgilerdir. Kişinin kendi süzgecinden geçip kendine özgü bir biçim almadıkça bunlar sadece veridir, enformasyondur. Daha çok veri veya enformasyon, kişiyi bilgili yapmaz [45].

Bu aşamada bilgilerin kaybolması, unutulması ya da bilişsel teoriye göre bellekten geri çağrılmaması durumu zorlaştırır. Çünkü birey şimdiye kadar edindiği ve bir anlam yüklediği enformasyonun üzerinde işlem yapma, yorum yapma, kendi bilgisini üretme gibi eylemler ile yapılandırma sürecine aktif olarak katılmıştır. Diğer bir deyişle yeni duruma uyarılama sonucunda üretilen bilgi bireye ait olur, enformasyon (information) kaynaktan alınıp, yeni durum için işlenmiş olup bu tecrübe ile birey için yeni ve kalıcı bir bilgi (knowledge) oluşmuştur.

Bilişsel alan düzeyleri açısından bakıldığında bu yeterliğin oluşması ile geline nokta uygulama (application) düzeyidir dolayısıyla bu alt süreç tanımlanırken ve performans göstergesi belirlenirken uygulama (application) düzeyi referans alınmıştır.

Buradan hareketle süreç bilgileri aşağıdadır.

- a) Sürecin Adı: Yorumlama/bilgi üretme (interpreting)
- b) Sürecin Tanımı: Bireyin verilen kavram, genelleme, ilke, sınıflama, kuram vb. enformasyon birikiminin, kendisine sunulan yeni durumları anlama ve yeni problemleri çözmeye kullanması ve kendi bilgisini üretmesi sürecidir.
- c) Girdisi: Düzenlenmiş, diğer bilgiler ile etkileşimli olan enformasyon (information)
- d) Çıktısı: Bilgi (knowledge)
- e) Performans göstergesi: Enformasyonu (information) yeni duruma uyarılama, yorumlama başarısı (%)

Öğrenme süreci bileşenlerinin dördüncüsü bilgiyi kullanma (using knowledge) aşamasıdır ve kısaca “öğeler arası ilişkilerin çözümlenmesi sürecidir” ifadesi ile açıklanabilir. Bu bileşene ilişkin şunlar söylenebilir: Bir malzemenin, bilgi bütününe öğelerini, bu öğeler arasındaki ilişkileri ve bütün içinde bu öğelerin bir araya getirilme, onlara bütünlük kazandırılma biçimini belirlenmesi sürecidir. Bu da bir durumun analizi anlamına gelmektedir. Bu analizi yapmak için birey kendi bilgisine (knowledge) ihtiyaç duyar, kaynaktan elde ettiği enformasyon (information) yetersiz kalır. Çünkü karşılaşılabilecek tüm durumlar için gerekli bilgi hazır halde

bulunmayabilir. Birey bu bilgileri bir önceki süreç esnasında çeşitli durumlara uygulayarak edindiği tecrübe ile karşılaştığı bu yeni durumu analiz etme, çözümlene yeterliliği kazanır. Bu düzeyde öğrenmiş olan bir birey; bütünü öğelerinin bir araya getirilme biçimini, düzen ve yapısını tespit eder.

Bilişsel alan düzeyleri açısından bakıldığında bu yeterliğin oluşması ile geline nokta analiz (analysis) düzeyidir dolayısıyla bu alt süreç tanımlanırken ve performans göstergesi belirlenirken analiz (analysis) düzeyi referans alınmıştır. Buradan hareketle süreç bilgileri aşağıdadır.

- a) Sürecin Adı: Bilgiyi kullanma (Using knowledge)
- b) Sürecin Tanımı: Bireyin kendine ait olan bilgiyi (knowledge), bir malzemeyi ya da bilgi bütününe analiz etmek için kullanması sürecidir.
- c) Girdisi: Bilgi (knowledge)
- d) Çıktısı: Çözümlemiş, tespit/teşhis edilmiş durum, bilgi bütünü, malzeme, yeni bilgi vb.
- e) Performans göstergesi: Bir malzemenin, bilgi bütününe başlıca kısımlarını, ona vücut veren dayanakları, bu bütüne birlik ve bütünlük kazandıran ilkeleri, düzen veya yapısını tespit, teşhis etme başarısı (%)

Öğrenme süreci bileşenlerinin sonuncusu doğru davranışı üretme (Acting Accordinly) aşamasıdır ve kısaca “durumu değerlendirerek gerektiğinde çözüm, özgün bir sentez veya kavram üretme/ oluşturma sürecidir” ifadesi ile açıklanabilir. Bu bileşene ilişkin şunlar söylenebilir: Bir malzemenin, durumun veya bilgi bütününe hizmet etmek üzere ortaya konmuş amaçlara hizmet etme uygunluk derecesini belirleme ve gerektiğinde çözüm üretme, geliştirme, harekete geçme sürecidir.

Bu düzeyde öğrenmiş olan bir birey; yaptığı tespitler neticesinde durumun belirlenen amaca uygunluğunu değerlendirerek, gerektiğinde çözüm üretir. Bu çözüm herhangi bir amaçla kullanılacak özgün bir plan, işlemler takımı veya bir soyut ilişkiler bütünü geliştirme olabilir. Bilişsel alan düzeyleri açısından bakıldığında bu yeterliğin

oluşması ile geline nokta sentez (synthesis) ve değerlendirme (evaluation) düzeye denk gelmektedir.

Bu aşamalı sınıflamayı geçirme amacı ile yapılan çeşitli araştırmalarda ilk üç basamağın yerindeliği ve birbiri üzerine kurulma durumu açık bir destek bulmuştur. Bu araştırmalardan bazılarında ilk beş basamağın yerindeliği ve aşamalılığını gösteren kanıtlar elde edilmiştir. Altıncı basamağın (evaluation) yerindeliği ve aşamalılığı ise bu araştırmalardan açık bir destek bulmamıştır [46].

Bu alt süreç tanımlanırken ve performans göstergesi belirlenirken bu iki düzey yeterlilikleri birlikte ele alınmış, aşamalılığın yerindeliği konusundaki sonuçların da etkisiyle sürecin işleyişi tamamlanırken bu iki aşama birlikte değerlendirilmiştir. Süreç bilgileri aşağıda verilmiştir.

- a) Sürecin Adı: Doğru davranışı üretme (Acting Accordingly)
- b) Sürecin Tanımı: Analiz edilen, karşılaşılan durumun amaca uygunluğunun değerlendirilmesi, olması gereken durumla kıyaslanması ve gerektiğinde özgün bir ileti, plan ya da işlemler takımı oluşturma sürecidir.
- c) Girdisi: Çözümlemiş, tespit/teşhis edilmiş durum, bilgi bütünü, malzeme vb.
- d) Çıktısı: Hedeflenen nokta ile geline nokta arasındaki (varsa) farkın değerlendirilmesi sonucu yapılan durum tespiti, gerektiğinde geliştirilen eylem planı ya da işlemler dizisi.
- e) Performans göstergesi: Yapılan analizin sonucunu değerlendirme ve gerektiğinde çözüm üretme başarısı (%)

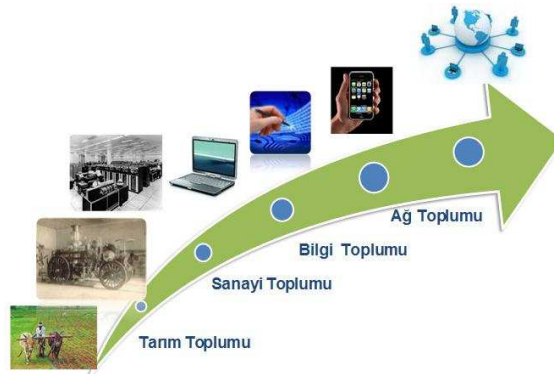
BÖLÜM 3. E-ÖĞRENME

3.1. E-Öğrenme Tanım, Kavram ve Kapsamı

Asırlar boyunca insanlar bilgilerini paylaşmak ve yeni şeyler öğrenmek için bir araya gelmiş ve günümüze gelinceye kadar, yeni bir şeyler öğrenebilmek adına aynı yerde ve aynı zamanda bulunmaya mecbur kalmıştır. Fakat günümüzde gelişen teknoloji bu mecburiyeti ortadan kaldırmıştır. Son zamanlarda artık herhangi biri, herhangi bir zamanda, herhangi bir yerden istediği bilgiye kolayca ulaşabilmekte ve öğrenebilmektedir. İnsanlığa bu imkanı sağlayan teknolojinin adı e-öğrenmedir [47].

Çağımızın popüler öğrenme ortamlarından biri olan elektronik öğrenme (e-öğrenme) kavramı, İngilizce e-learning kavramının Türkçe'ye çevrilmiş halidir. Hızla gelişen bilgisayar ve network teknolojileri hayatımızın her aşamasında kullanılmakta ve birçok zor işi kolaylaştırmaktadır. Bu dönüşüm sürecinde e-ticaret, e-devlet, e-işletme gibi birçok yeni kavram hayatımıza katılmıştır. Neredeyse tüm sektörlerde bütün işler dijital ortama taşınmış ve hayatımızı kolaylaştıran birçok avantaj sağlamıştır.

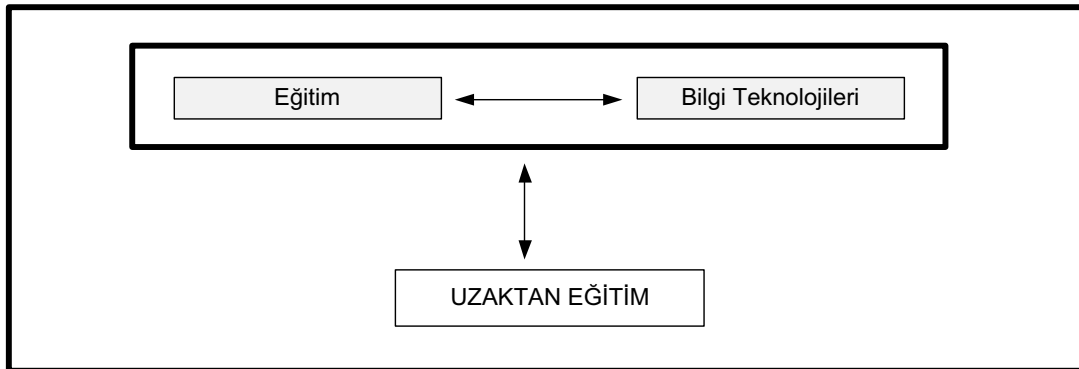
Söz konusu bu küresel dönüşüm aşağıdaki Şekil 3.1 ile ifade edilebilir [48].



Şekil 3.1. Küresel dönüşüm [48]

Eğitim sektöründe de bilgisayar ve network teknolojilerindeki gelişim sonucunda e-öğrenme kavramı ortaya çıkmıştır [48].

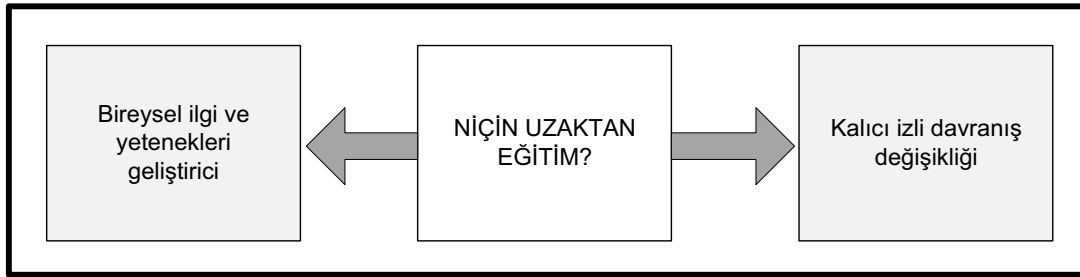
Bilgi çağı dediğimiz 21. Yüzyılda iletişim, toplumun her katmanında yaşayan bireyler için kaçınılmaz bir ihtiyaç haline gelmiştir. Geçmiş yıllarda toplumlar için ütopya sayılan uzaktan eğitim uygulamaları bilgi teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte günümüzde küresel iletişim ağı üzerinden kolaylıkla uygulanabilir hale gelmiştir. Küresel iletişim ağı, bilimsel araştırmaların, üretkenliğin, kültürel değişimlerin küresel ticaretin ve küresel eğitimin ana bilgi kaynağıdır. Bunun yanı sıra, küresel iletişim ağı eğitimcilere, küresel eğitim hizmetini sunma fırsatını da vermektedir. Bu noktada uzaktan eğitim bilgi teknolojileri aracılığı ile eğitim hizmetinin sunulması olarak açıklanabilir ve Şekil 3.2 bunu göstermektedir [49].



Şekil 3.2. Uzaktan eğitim [49]

E-öğrenme, bilgisayar ve iletişim teknolojilerine dayanan araçlarla öğrenme işleminin gerçekleştirilmesidir. Bu tanımda bilgisayar teknolojisi; kişisel bilgisayarları, dijital televizyonları, dijital yardımcı cihazları ve mobil telefonları kapsamaktadır. İletişim teknolojisi ise interneti, e-postaları, tartışma forumlarını ve grup destek sistemlerini kapsamaktadır. E-öğrenme aynı zamanda öğrenmenin gerçekleşmesi sırasında bilgi transferi ve karşılıklı etkileşim için bir network sisteminin kullanılması olarak da tanımlanmaktadır. Yani elektronik öğrenme internet ve intranet kullanan bilgisayarlar aracılığı ile öğrenmeyi ifade etmektedir [47].

Gelişmiş, gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler eğitim sistemlerini çağın şartlarına uygun yenileme ve geliştirme faaliyetlerini hızlı bir biçimde devam ettirmelidirler. Gelişmemiş ülkeler için maliyet etkin çözümlere, gelişmekte olan ülkeler için kitle eğitimini sağlayan çözümlere, gelişmiş ülkeler için de yaşam boyu eğitim ihtiyacını sağlayacak ve eğitimin kalitesini arttıracak çözümlere ihtiyaç vardır. Bu tür eğitim ihtiyaçları olan ülkeler, vatandaşlarını ya da öğrencilerini eğitirken bireylerin ilgi ve yeteneklerini ön plana çıkaracak eğitim fırsatları sunmaya çalışmalıdırlar. Bu noktada uzaktan eğitim bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır ve Şekil 3.3 bunu göstermektedir [49].

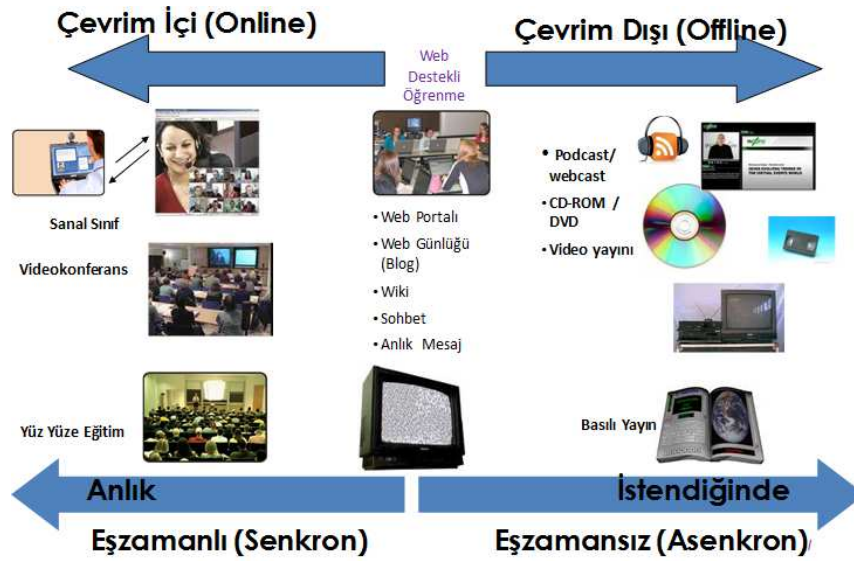


Şekil 3.3. Bir çözüm olarak uzaktan eğitim [49]

Eğitim fırsatı içinde öğrencilerde kalıcı izli istendik davranış değişikliği hızlı bir biçimde gerçekleşmektedir. Bunun sonucunda kendi ilgi ve yeteneklerine uygun eğitim alan bireyler toplum içinde mutlu yaşamaktadırlar [49].

E-öğrenme aslında öğretme ve öğrenmenin başka bir metodudur. Geniş bir tanım yapmak gerekirse e-öğrenme; internet, intranet, ekstranet, uydu bağlantısı, ses ve görüntü kasetleri, interaktif televizyon yayınları ve CD-ROM gibi araçlar yardımı ile yapılan eğitimidir. Başka bir tanımla e-öğrenme, güncel bilgi ve yeteneklerin etkileşimli teknolojiler kullanılarak istenilen zamanda ve istenilen yerde öğrenilebilmesi sürecidir. Kısaca elektronik ortamdaki eğitim olarak nitelendirilen e-öğrenme, geleneksel sınıf eğitiminin en iyi yanlarının teknoloji ile birleştirerek, öğrenme ve bilgi transfer hızına ivme kazandırmıştır. E-öğrenme uydu, video, bilgisayar teknolojileri yolu ile senkron ve asenkron olarak eğitim verilmesine olanak sağlamaktadır [47].

Söz konusu senkron ve asenkron modeller Şekil 3.4'teki gibi resmedilebilir [48].



Şekil 3.4. E-öğrenme modelleri [48]

Günümüzde yaygın olarak bilgisayar ve internet teknolojileri kullanarak yapılan e-öğrenmenin üç temel kriteri vardır. İlk olarak, e-öğrenme bir network sistemine bağlıdır. Bu sistem e-öğrenme içeriğinin rahat bir şekilde ve düzenli olarak saklanmasını, dağıtımını, paylaşımını ve güncellenmesini, sağlar. İkinci olarak içerik son kullanıcıya standart internet teknolojisi kullanan bilgisayarlar ile iletilir. Ve son olarak da geleneksel eğitim paradigmasını aşan geniş bir öğrenme bakış açısı içerir. E-öğrenme aktivitesi öğrencinin otonomisine ve interaktif öğrenme davranışlarına dayanmaktadır.

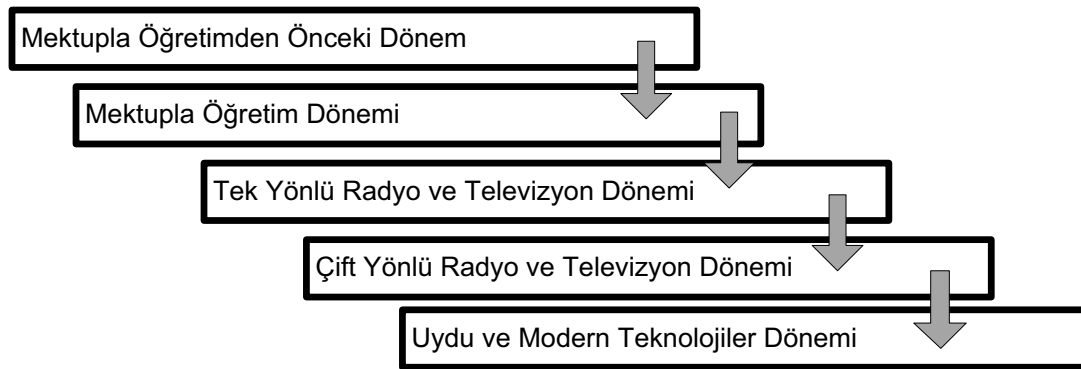
Yetişkinlerde e-öğrenme için şunlar söylenebilir: Yetişkinlerin öğrenme stilleri çocuklardan farklı olduğu için, çocuklarda işe yarayan birçok yöntem yetişkinlerde işe yaramamaktadır. Bu farklılıklar pedagoji ve androgoji tanımlarında da ortaya çıkmaktadır. Pedagoji çocuklara öğretme sanatıdır ve öğretmen odaklı öğrenme konusunu vurgular. Androgoji ise yetişkinlerin öğrenmesine yardımcı olma sanatıdır ve öğrenen merkezli bir yapıya sahiptir [48].

E-öğrenme özellikle spesifik bir öğrenen grubunu ilgilendirmektedir. Bu grup yetişkinler grubudur. Bu gruba ait bireylerin öğrenmelerini etkileyen en önemli

faktör onların yüksek bireysel motivasyona sahip olmaları ve kendi kendilerinin yöneticileri olmalarıdır [47].

3.2. E-Öğrenmenin Ortaya Çıkışı ve E-Öğrenme Teknolojileri

Uzaktan eğitimin evreleri arasında kesin bir çizgi bulunmamaktadır. Bu evreler birbirleri ile iç içe geçmiş durumdadır ve Şekil 3.5'teki gibi resmedilebilir.



Şekil 3.5. Uzaktan eğitimin evreleri [49]

E-öğrenme uygulamaları teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkmış ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak da değişim ve gelişim göstermiştir. E- öğrenme gelişim süreci içerisinde birçok uygulama ve metot teknolojideki gelişmelere paralel olarak gelişmiş, değişmiş ya da ortadan kalkmıştır. Eğitim, basılı materyallerden, bilgisayarlara, uydulara, yazılım araçlarına varıncaya kadar çok çeşitli uygulama araçlarına sahiptir. Eğitimde kullanılan en yaygın araç basılı materyallerdir. Birçok değişik çeşidi bulunan basılı materyallerin en önemli tercih edilme sebebi ucuz olmasıdır [47].

Teknolojideki hızlı gelişmeler, bütün toplumları bilgi yoğun bir yaşama doğru sürüklemektedir. Bilgi çağı bilim adamları, bilgi otobanından (information highway), bir maddeyi atomlara ayırarak bir yerden başka bir yere transfer etmekten (teleportasyon), sanal üniversitelerden (virtual university), öğrenme ağlarından (learning networks), sosyal ağlardan, küreselleşmeden ve şu anda hayal bile edemediğimiz diğer teknolojik gelişmelerden bahsetmektedirler [49].

Dünyada 1920'li yıllarda başlayan radyo aracılığı ile eğitim elektronik öğrenme uygulamalarının ilk örneği sayılabilir. Radyodan sonra gelişen Televizyon aynı anda hem görsel hem de işitsel kullanım özelliğine sahip olmasından dolayı etkili bir öğretim aracıdır. Ancak televizyon iletişiminin kalıcılık özelliğinden yoksun olması, onu temel bir iletişim aracı olma özelliğinden de yoksun bırakmakta ve ikincil bir eğitim-öğretim aracı kimliğine büründürmektedir. Basılı materyallerden sonra en çok kullanılan eğitim aracı ses ve video kasetleridir. Kolay bulunabilmesi, güvenilir ve ucuz olması dolayısı ile popüler olmuştur [47].

Video e-öğrenmede kullanılan zengin ve güçlü bir öğrenme ortamıdır. Bilgiyi öğrenciye çekici ve uygun bir biçimde sunar. Son zamanlarda multimedya ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler güçlü video öğretim sistemlerinin oluşturulmasını sağlamıştır. Video kasetler aracılığı ile elektronik öğrenme yöntemi televizyon ile verilen eğitimde olduğu gibi birçok insanın belli bir saatte belli bir yerde olmasını gerektirmediği için daha fazla tercih edilmiştir. Ses kasetleri ile yapılan eğitimler de anlatma yeteneği ön plana çıkarken video kasedi ile yapılan eğitimlerde karşıdaki kişiyi etkilemek gerektiğinden kişisel yetenekler öne çıkmaktadır. Video ile yapılan eğitim, hem göze hem de kulağa hitap etmektedir. CD-ROM ve DVD teknolojileri video teknolojisinin daha gelişmiş olarak kabul edilmektedir çünkü CD-ROM ve DVD teknolojileri sayesinde daha büyük kapasitede eğitim daha iyi kalitede alınabilmektedir.

Sesli, görsel ve bilgisayar teknolojilerini birleştiren tele konferans teknolojileri elektronik öğrenme de alternatif bir yol oluşturmaktadır. Video konferansları uydu ile transfer edilmesi dolayısı ile pahalı bir teknolojidir fakat eğitimde önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü öğrenci ve öğretmenin birbirinden çok farklı coğrafi bölgelerde bulunması durumunda; bir araya getirilme maliyetlerinin video konferans maliyetinden çok daha yüksek olabilmektedir. E-öğrenmenin, bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak önemli gelişmeler yaşadığı dönem 1989 ve 1993 yılları arasındadır. Bu dönemde birçok işletmede network altyapıları gelişmeye başlamıştır. Bu zaman aralığında network altyapısındaki gelişmeler, bir

ağa bağı çalışanlar arasında iletişimin artmasına, dosya ve veri paylaşımının kolaylaşmasına sebep olmuştur.

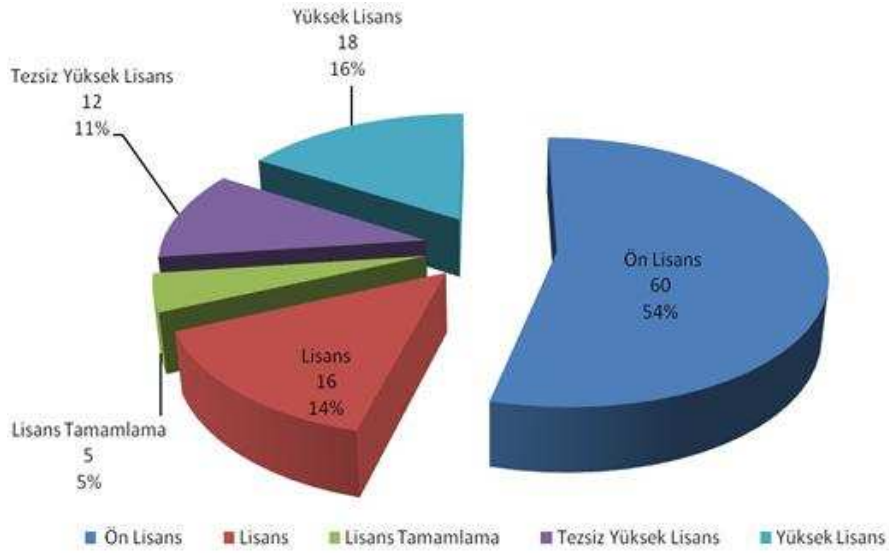
Bilgisayar tabanlı eğitim internet kullanmadan multi medya öğelerinin kullanılması yöntemi ile verilen eğitimi ifade etmektedir. Eğitim faaliyetlerinde bilgisayarla birlikte internetin de kullanılmaya başlaması ile web tabanlı eğitim kavramı ortaya çıkmıştır. 1997 yılı ve sonrasında özellikle intranet ve internetin gelişmesiyle gerçek zamanlı eğitim teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. E-öğrenme uygulamaları senkron bir boyut kazanmıştır [47].

E-öğrenmede kullanılan materyallerden en önemlilerinden biri olan bilgisayar yazılımları diğer materyallerle karşılaştırıldığında öğretim ortamında öğrenci etkileşiminin en yüksek olduğu materyal türüdür. Bilgisayar yazılımları etkin hazırlandığı takdirde bir öğretmenin öğretim ortamında gösterdiği bütün etkinlikleri (öğrencinin dikkatini çekme, bilgiyi sunma, öğrenciye alıştırma ve tekrar yaptırma, dönüt sağlama ve öğrenci performansını değerlendirme) gösterilebilir. Diğer bir avantajı da öğrencilerin konuyu bireysel öğrenme hızlarına uygun şekilde öğrenebilmeleri ve gerektiğinde diğer öğrencilerle birlikte grup çalışması yapabilmeleridir [50].

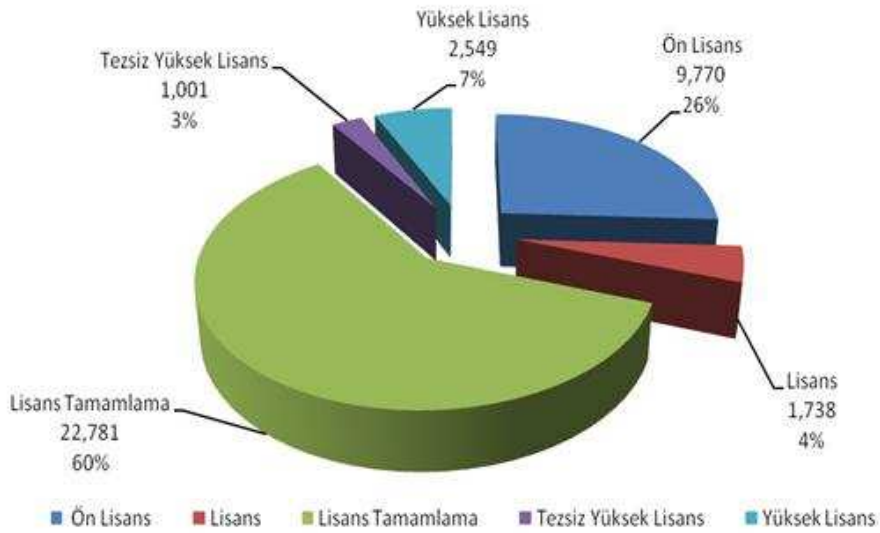
E-dönüşüm serüvenine bakıldığı zaman ülkemizde uzaktan eğitim programlarının önlisans düzeyinde ağırlık kazandığını görülüyor. 2010 yılı itibariyle 21'i Devlet ve 8'i Vakıf üniversitesi olmak üzere toplamda 29 üniversitede uzaktan eğitim faaliyetleri yürütülmekte olup konuya ilişkin istatistikler Şekil 3.6 ve Şekil 3.7'de gösterildiği gibidir [51].

29 Üniversite (21 Devlet, 8 Vakıf)

- 60 Önlisans Programı (9.770 öğrenci)
- 16 Lisans Programı (1.738 öğrenci)
- 30 Yüksek Lisans Programı (3.650 öğrenci)
- 5 Lisans Tamamlama Programı (22.781 öğrenci)



Şekil 3.6. Uzaktan eğitim programları dağılımı [51]



Şekil 3.7. Uzaktan eğitim öğrenci sayıları dağılımı [51]

E-öğrenme ve Bilişim Teknolojileri ile ilgili olarak şunları söyleyebiliriz [50]: Bilişim Teknolojilerinin eğitimde kullanılması, öğrencilerin öğrenme-öğretme faaliyetlerine katılımları ve öğrenmelerini artırıcı yönde bir motivasyon görevi görmüştür. Yapılan birçok araştırma sonuçları bilişim teknolojilerini kullanan öğrencilerin, yeni bilgileri öğrenme yönünde daha istekli ve sürekli öğrenmeye yatkın davranışlar göstermiş olduklarını ortaya çıkarmaktadır. Sonuç olarak, bilişim

35 milyon kişi erişmekte ve bu toplam nüfusun %45 gibi önemli bir oranını oluşturmaktadır (Bkz.Tablo 3.1)

Tablo 3.1. Dünyada ve Türkiyede internet kullanıcısı sayısı [49]

Bölge	Nüfus (2010)	İnternet Kullanıcı Sayısı (2010)	Yaygınlık
Dünya	6,845,609,960	1,966,514,816	28.7 %
Türkiye	77,804,122	35,000,000	45.0%

İnternet gelişimi sürecinde yaygınlaşmasına bağlı olarak evrim geçirmiş ve gelişmiştir. Özellikle www servisi ilk yıllarda sadece statik içerik sunumu amacıyla kullanılmakta iken Tim O'Reilly tarafından 2004 yılında yapılan yeni nesil Web önermesi ile web'in yapısı değişmeye başlamıştır. Özellikle 2000'li yılların başlangıcında web sayfalarının içerik sunumunun yanı sıra kullanıcı merkezli olması gerektiği kavramı ortaya atılarak bu kavram çerçevesinde günümüzde Web2.0 olarak adlandırılan servisler tanımlanmıştır. Bu servisler;

1. Bloglar
2. Vikiler
3. Sosyal İşaretleme
4. Sosyal Ağ Servisleri
5. Mikrobloglar
6. Podcast olarak isimlendirilmiştir.

Blog; veya diğer adıyla web günlükleri bireyler ve kurumlar tarafından yazılan ve yorumlanabilen yazılar topluluğudur.

Wiki; içeriği serbest olarak değiştirilebilen birbirine bağlantılı web sayfaları topluluğudur.

Sosyal İşaretleme; bireylerin bir konu hakkındaki karşılaştıkları içeriği paylaşımları temeline dayanan web servsidir. Burada paylaşılan kavram içeriğin kendisi değil içeriğe ulaşmayı sağlayacak bağlantı veya kaynaktır.

Sosyal Ağ Servisleri; kişisel veya profesyonel ortak ilgileri bulunan insanların ilişkilerini yansıtan ve haberleşme imkânı sağlayan çevrimiçi servislerdir. Facebook, Buzz, academis.edu, deviant.art yaygın olarak kullanılan sosyal ağlardandır.

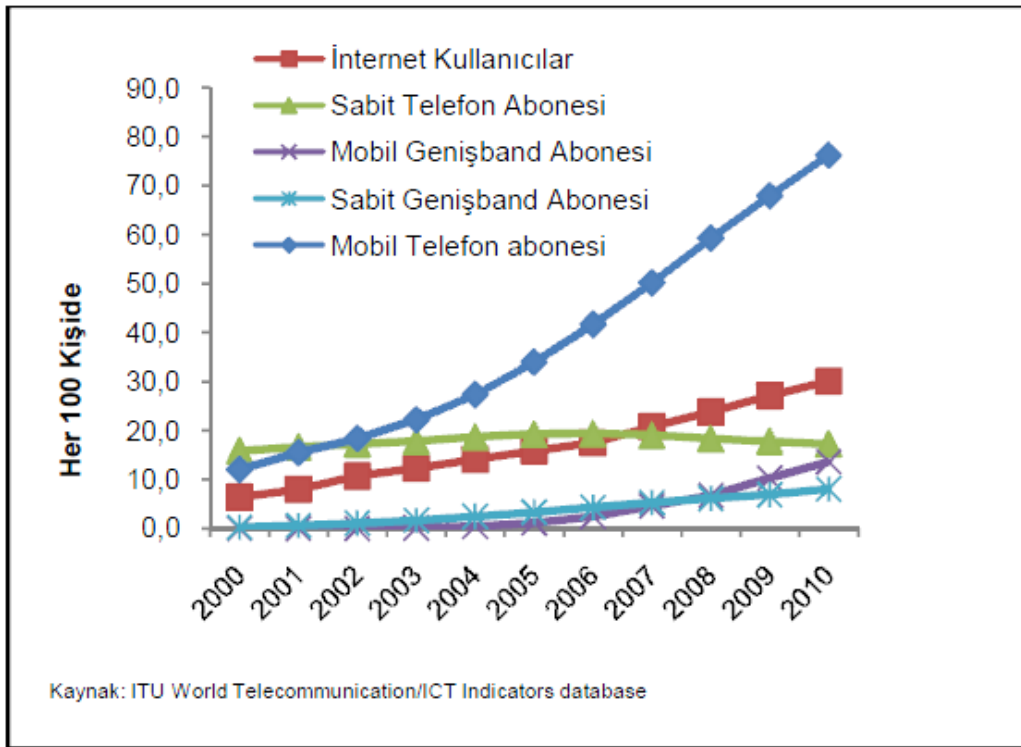
Mikrobloglar; kısıtlı bir yazı yazma ve dosya paylaşma alanı sunan web servislerdir. Yaygın olarak kullanılan bir mikroblog servisi olan twitter, 190 milyonu aşan aktif kullanıcıya sahiptir.

Podcast; bölüm mantığı ile oluşturulan görsel veya sözel medya dosyalarıdır. Podcastler web yayımları ve RSS teknolojisi benzeri içerik takip yöntemleri ile takip edilebilmektedirler. Doğaları blog içeriklerine benzese de podcastler çevrimiçi ortamdan alınan içeriğin çevrimdışı olarak izlenmesi sebebiyle bloglardan farklılaşmaktadırlar [49].

3.3. E-Öğrenmede Yeni Yaklaşımlar

3.3.1. Mobil öğrenme (m-learning)

Yaşamın hızı, öğrenme ihtiyacı ile birleşerek mobil öğrenme (m-öğrenme) kavramının oluşmasını sağlamıştır. Bilgisayar, mobil cihaz ve internet teknolojilerindeki hızlı gelişmelerle birlikte ortaya m-öğrenme kavramı çıkmıştır. M-öğrenme ile yer ve zamandan bağımsız öğrenme biçimi ifade edilmektedir. Elektronik öğrenmede (e-öğrenme) masaüstü bilgisayarlar ve sabit hat internet bağlantısına ihtiyaç duyulurken mobil cihazlar bu sabit unsurlara olan bağımlılığını ortadan kaldırmıştır [52].



Şekil 3.9. Dünyada ICT (information and communication tech.) gelişimi [53]

ITU (International Telecommunication Union)'dan alınan ve Şekil3.9'da gösterilen grafiğe göre mobil telefon aboneliğinin diğer abonelik türlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Mobil cihazlarda sağlanan internetin ise çok fazla yaygınlaşmadığı görülmektedir. Bu mobil cihazlarda internet kullanımının yeni bir kavram olması ile açıklanabilir

Dünya genelinde mobil kablosuz servislere olan ilginin son yıllarda aşırı artması sonucu, yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi mobil telefon abone sayısı toplam sabit telefon abone sayısını geçmiş olup, internet kullanıcı ve mobil geniş bant abone sayısı hızla artış göstermektedir. Telekomünikasyon servislerindeki yeniden özelleştirme ile düzenleme ve serbestleşmenin pozitif etkileri sonucu artan rekabet özellikle mobil ve İnternet Servis Sağlayıcı (İSS) sektörlerinde fiyatların düşmesine neden olmuştur [53].

Mobil öğrenme platformu için mobil cihazların yetersizliklerinden dolayı bir üst öğrenme yönetim sistemine ihtiyaç vardır. Öğrenme yönetim sistemleri adı altında

ticari ve açık kaynak kodlu yazılımlar olarak bir çok uygulama vardır. Açık kaynak kodlu uygulamalardan biri de Moodle öğrenme yönetim sistemidir. Moodle kendi resmi web sitesinde şu şekilde tanımlanmaktadır: “Moodle, Öğrenme Yönetim Sistemi (LMS) ve Sanal Öğrenme Ortamı (VTE) olarak da bilinen web tabanlı ücretsiz bir Ders Yönetim Sistemidir (CMS)”

Mobil öğrenme materyali hazırlama sürecinde, kurs yönetim sistemi içinde oluşturulan ders içinde mobil öğrenme nesnelere MLO (Mobile Learning Object) oluşturulur. Bu nesnelere oluşturulduktan sonra içerik oluşturma safhasına geçilebilir. Bu aşamada da java temelli bir uygulama olan MLE–Editör kullanılır. Öğrenme içeriği sayfalar eklenerek metin ve çoklu ortam bileşenleri eklenerek oluşturulur. İçerikler eklendikten sonra kaydedilerek öğrenme nesnelere (MLO) sunucuya saklanmış olur. Saklanan MLO nesnelere mobil öğrenme için kullanıma hazırdır. Örneğin 6,5M yer kaplayan ve okumak için Acrobat Reader programı gerektiren doküman, mobil öğrenme platformu ile oluşturulan MLO 1,01M kapasite ile web sunucuda saklanır [52].

3.3.2. Öğrenme nesnelere ve modülerlik

Öğrenim teknolojileri üzerinde standartlar geliştirmek ve yaygınlaştırmak amaçlarıyla faaliyet gösteren bir organ olan IEEE Öğrenim Teknolojisi Standartları Komitesi (IEEE Learning Technology Standards Committee veya kısaca LTSC) ne göre öğrenme nesnelere;

"Teknoloji destekli öğrenim sırasında kullanılabilen, yeniden kullanılabilen veya referense edilebilen sayısal veya sayısal olmayan herhangi bir varlık olarak tanımlanmaktadır." Teknoloji destekli öğrenim sırasında referense edilen çoklu-oram içerikleri, eğitsel içerik, öğrenim amaçları, eğitsel yazılımlar ve yazılım araçları ve insanlar, organizasyonlar veya olayları kapsayan nesnelere" [54].

Öğrenme nesnelere; uzaktan eğitim maksadıyla hazırlanan ve Öğrenme Yönetim Sistemi'nde çalıştırılan e-öğrenme içeriklerine denir. Öğrenme nesnesi kavramındaki

temel düşünce eğitimle ilgili içeriğin çeşitli öğrenme ortamlarında tekrar kullanılabilen küçük parçalara bölünmesidir [12].

Öğrenme nesnelere; birbirinden bağımsız olarak yapılandırılmış, farklı amaçlar ve bağlamlarda yeniden kullanılabilen, güncellenebilir, bir bütün içeriği oluşturmak üzere birleştirilebilir, tanımlayıcı bilgilerle etiketlenmiş, ağ üzerinden erişilip eğitsel amaçlarla kullanılabilir olan bilgi parçalarıdır [55].

Öğrenme nesnelere, bilgisayar bilimlerinin nesneye dayalı yazılım paradigmasını temel alan yeni bir bilgisayar-tabanlı eğitim elemanıdır.

Öğrenme nesnelereinin arkasındaki temel mantık, eğitim malzemesi üreten kişilerin, bu eğitim malzemelerini daha sonra tekrar kullanılacak şekilde küçük parçacıklara ayırarak tasarlaması bu parçacıkları farklı amaçlara yönelik olarak çeşitli şekillerde kullanmasıdır.

Öğrenme nesnelere, belli bir konuya odaklanmış bir dosya veya küçük bir dosyalar koleksiyonudur. Örneğin,

- a) Bir süreci veya bir işlemi gösteren kısa bir animasyon veya video filmi,
- b) Bir bitkinin büyüme evreleri,
- c) Bir endüstriyel üretim süreci animasyonu,
- d) Belli bir yabancı dilde konuşan kişinin anlatmış olduğu bir öykü vs gibi bir metin parçası,
- e) Bir görüntü veya diyagram,
- f) Etkileşimli bilgisayar simülasyonu,
- g) Bir ses dosyası,
- h) Bazı örnek veriler,
- i) Bir laboratuvar deneyinin açıklaması.

Kısaca, özel bir konu veya eğitsel amaçların biri veya birkaçını karşılamak amacıyla kullanılabilen bir bilgisayar dosyasıdır.

Öğrenme nesneleri ile ilgili standartlar aşağıda listelenmiştir [55]:

1. IEEE TSC Learning Object Metadata (LOM) Çalışma Grubu
Öğrenme nesneleri için tanımlayıcı bilginin ne olduğunu ve nasıl yapılacağını göstermek üzere çalışan bir grup
2. IMS, Dublin Core, CanCore ve Cnn/ISSS European vocabularies initiatives
Ortaklaşa yürütülen projelerle tanımlanan standart biçimler
3. LOM
Kütüphane katalogları, öğrenim yönetim sistemleri
4. IEEE Eğitim Teknolojisi Standartları Komitesi (LTSC)
5. Eğitim Yönetim Sistemleri (IMS)
6. Aviation Endüstri Bilgisayar Tabanlı Eğitim (CBT) Komitesi (AICC)
7. İleri Düzey Dağılık Eğitim Birimleri (ADL)
8. Yeniden kullanılabilir öğrenme nesnelерinin öncülerinden olan CISCO Systems Inc.

Bu standartlardan biri olan CISCO tanımına göre öğrenme nesnesinin iki bileşeni vardır [56]:

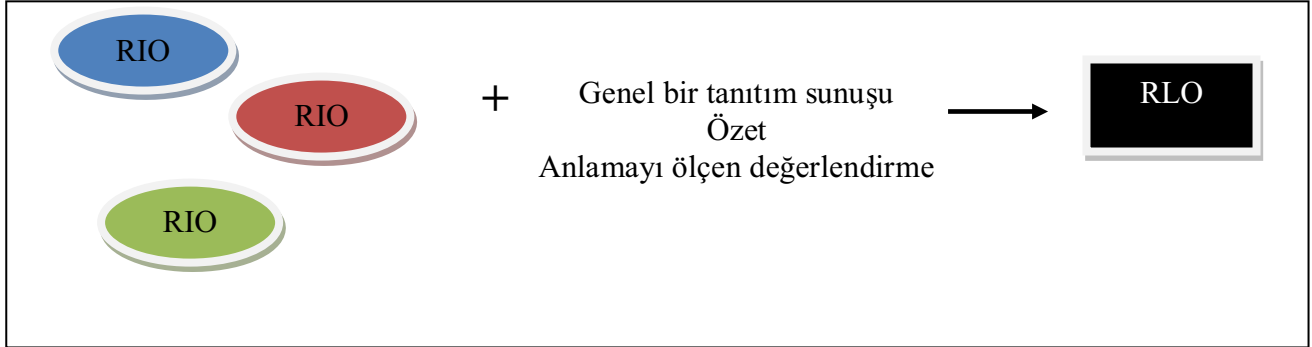
- 1) RLO (Reusable Learning Object): Yeniden Kullanılabilir Öğrenme Nesnesi
- 2) RIO (Reusable Information Object): Yeniden Kullanılabilir Bilişim Nesnesi

Bu yaklaşıma göre nesne-ders hiyerarşisi Şekil 3.10'da gösterilmiştir [55]:



Şekil 3.10. CISCO yaklaşımına göre nesne-ders hiyerarşisi [55]

Yeniden kullanılabilir bilişim nesneleri sadece bilgi sağlayan parçalardır ve eğitsel anlamları yoktur. Bu nedenle, bu nesnelere bazı eğitsel değerlerin eklenmesi gerekir. Şekil 3.11 bu durumu göstermektedir.



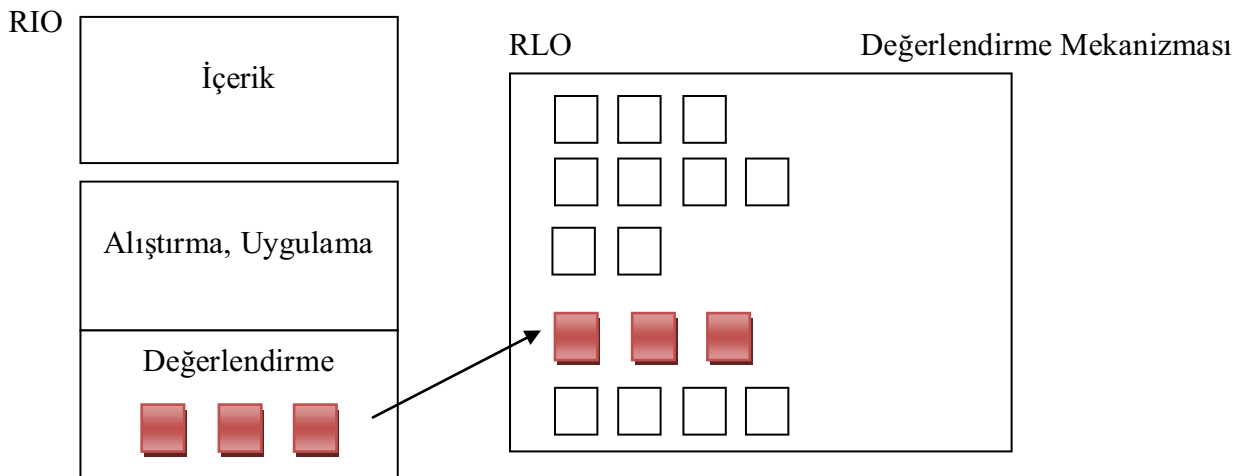
Şekil 3.11. RIO'lardan RLO'nun oluşumu [56]

RIO (Yeniden Kullanılabilir Bilişim Nesnesi)

- a) Kavram (concept)
- b) Gerçek (fact)
- c) Süreç (process)
- d) İşlem (procedure)
- e) İlke (principle)

gibi 5 farklı içerik tipinde olabilir

Öğrenme nesnelерinin değerlendirilme mekanizması ise kendisini oluşturan bilişim nesnelерinin değerlendirilmesine bağlı olarak çalışır. Şekil 3.12 bunu göstermektedir.



Şekil 3.12. RIO-RLO değerlendirme mekanizması [56]

RLO (yeniden kullanılabilir öğrenme nesnesi) için şunlar söylenebilir: Öğrenme nesnesi (Learning Object) iki bölümden oluşur: Data: Öğrenme nesnesini kendisi ve Metadata: Öğrenme nesnesini tanımlayıcı bilgi. Nesneyi tanımlar, ona bir anlam yükler. Şekil 3.13'te öğrenme nesnesi bölümleri gösterilmiştir.



Şekil 3.13. Öğrenme nesnesi bölümleri

İçerik: Taş parçasının kendisi.....(data).....Yalnızca bir taş

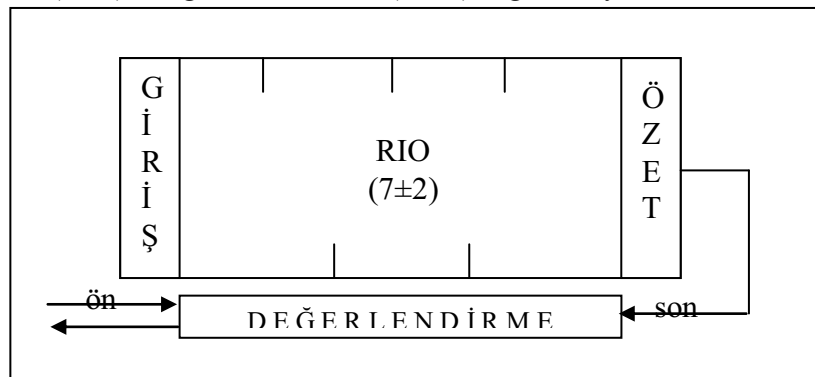
Tanımlayıcı bilgi: Taş üstündeki tanıtım kartı...(metadata)....X Uygarlığına ait bir taş

- 1) Aynı taş parçası alınıp madencilik özellikleri açısından (madencilik özelliklerini tanıtan bir tanıtım kartıyla birlikte) sergilenmek üzere başka bir müzeye götürüldüğünde, taş aynı taş parçası olduğu halde farklı bir anlam söz konusudur.
- 2) Nesneye iliştilen tanımlayıcı bilgi doğrultusunda nesnenin anlamı değişebilmektedir. Özetle metadata; nesneyi tanımlar ve ona bir anlam yükler.
- 3) RLO tanımlayıcı bilgilere sahip olduklarından; dersin gereksinim duyulan bir parçası öğrenilmek isteniyorsa tam zamanında erişim olanağından faydalanılarak kolayca kullanılabilir.
- 4) RLO'lar; ayrışık ve birbirinden bağımsız nesnelere olduklarından her bir bireyin kendi öğrenim şekline uygun şekilde dersler oluşturulmasını sağlama özelliği ile özelleştirilmiş öğrenime de olanak tanımaktadır.

Şekil 3.14'te bilişim nesnesi-öğrenme nesnesi organizasyonu gösterilmiştir.

Bilişim nesnesi (RIO) – Öğrenme nesnesi (RLO) organizasyonu

RLO



Şekil 3.14. Bilişim nesnesi (RIO) – Öğrenme nesnesi (RLO) organizasyonu [56]

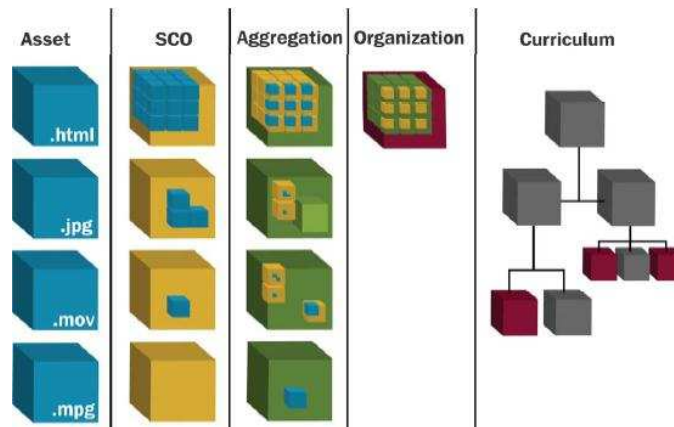
3.3.3. SCORM (Shareable Content Object Referans Model) uyumlu öğrenme yönetim sistemleri

Çeşitli ülkelerdeki ve farklı platformlardaki Amerikan Ordularının eğitimi için, ADL (Advanced Distributed Learning) Organizasyonuna 1997 yılında Amerikan Savunma Bakanlığı tarafından, federal ve özel kurumlara önderlik etmesi ve eğitim ihtiyaçlarına destek olması amacıyla kullanılacak teknoloji tabanlı eğitime yönelik standartların geliştirilmesi görevi verilmiştir. Bu organizasyona İngiltere ve Kanada başta olmak üzere pek çok uluslararası organizasyon ve üniversiteler destek vermeye başlamışlardır. ADL'nin çalışmaları doğrultusunda, e-öğrenme alanında geliştirilmiş birçok standart, spesifikasyon ve tanımlamalar tek bir başvuru modeli çatısı altında toplanmaya başlanmış ve oluşturulan bu modele ise SCORM (Sharable Courseware Object Reference Model- Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Referans Modeli) adı verilmiştir.

Modelin ilk sürümü SCORM 1.0 Ocak 2000, takip eden sürümleri SCORM 1.1 (Ocak 2001) ve SCORM 1.2 (Ekim 2001) tarihlerinde duyurulmuştur. Ocak 2004'te son sürüm, isimlendirmede bir değişikliğe gidilerek SCORM2004 olarak kullanıma sunulmuştur. SCORM Modeline göre, web tabanlı öğrenme ortamları için tanımlanan esaslar 3 bölümde ele alınmıştır:

1. İçerik Kümesi Modeli (Content Aggregation Model_CAM)
2. Çalışma Ortamı (Run Time Environment_RTE)
3. Sıralama ve Dolaşım (Sequencing and Navigation_SN)

Söz konusu SCORM içerik bileşenleri Şekil 3.15'te gösterilmiştir [57].



Şekil 3.15. SCORM bileşenleri [57]

1. İçerik Kümesi Modeli (Content Aggregation Model_CAM)

E-öğrenme içeriği kaynaklarının nasıl kümelenmesi gerektiğini belirten sınıflama biçimlerini tanımlayan bölümdür. CAM şunları içerir:

- a) Varlıklar (Asset)
- b) Paylaşılabilir İçerik Nesnesi (SCO)
- c) İçerik Organizasyonu (Content Organization)

2. Çalışma Ortamı (Run Time Environment_RTE)

Öğrenme Yönetim Sisteminin (LMS), bir paylaşılabilir içerik nesnesi (SCO) ile nasıl iletişim kuracağını, nasıl çalıştırılacağını tanımlar. Bu iletişim SCORM API (Application Programming Interface) ile sağlanır. API; LMS ve SCO arasında taşıyıcı işlevi görür.

3. Sıralama ve Dolaşım (Sequencing and Navigation_SN)

Aktivite Ağacı (Activity Tree) gibidir, içerik organizasyonu (Content Organization) bunun temelini atar.

E-öğrenme içeriği kaynaklarının nasıl kümelenmesi gerektiğini belirten sınıflama biçimlerini tanımlayan İçerik Kümesi Modeli (Content Aggregation Model_CAM) şunları içerir [57]:

- a) Varlıklar (Asset): Öğrenme kaynağında en temel formdur. Html dosyası, flash uygulaması, grafik gibi kullanıcıya sunulmak üzere hazırlanmış, webde yayınlanmak üzere her türlü nesneye verilen genel bir addır.
- b) Paylaşılabilir İçerik Nesnesi (SCO): LMS tarafından çalıştırılan, izlenen, bir veya birden fazla varlık ile oluşturulan yapılara verilen addır. LMS ile iletişime geçen en küçük yapıdır, büyüklüğü konusunda bir kısıtlama yoktur.
- c) İçerik Organizasyonu (Content Organization): Bir e-öğrenme içeriğinin nasıl akacağını gösteren harita gibidir. SCOLarın ve varlıkların bir araya getirilmesi ile oluşan yapıdır.

SCORM, bir e-öğrenme yazılımının, dayanıklı, yeniden kullanılabilir, diğer yazılımlarla birlikte çalışabilir, ulaşılabilir ve taşınabilir olması için geliştirilen standartlardan uyarlanarak oluşturulmuş bir başvuru modelidir [58].

Bilgisayar programcılığında yaşanan en önemli gelişme, küçük parçalardan oluşan modüler yapıdaki programlama mantığının geliştirilmesi, daha karmaşık yapıların daha hızlı ve kolay üretilmesine olanak sağlamıştır. Böylece hazırlanan bir modül farklı bir uygulamada kolayca kullanılabilir hale gelmiştir. Bu programlama dilleri nesne yönelimli programlama dilleri (Object Oriented Programming – OOP) olarak adlandırılmış ve bu şekilde programlanan e-öğrenme yazılımlarını da olumlu bir şekilde etkilemiştir. SCORM, bu programlama temelini esas alan, bir e-öğrenme yazılımının, dayanıklı, yeniden kullanılabilir, diğer yazılımlarla birlikte çalışabilir, ulaşılabilir olması için geliştirilen standartlardan uyarlanarak oluşturulmuş bir başvuru modelidir [59].

Öğrenme Yönetim Sistemi (LMS - Learning Management System) ise; uzaktan eğitim alan öğrencilerin ders içeriği görüntüleme, çevrimiçi derslere katılma, okul ve diğer öğrencilerle iletişim kurma gibi temel işlevleri gerçekleştirdikleri web tabanlı bir eğitim platformudur [60].

Bir SCORM nesnesi şu tanımlara sahip olmalıdır [12]:

- 1) Kalıcılık (Durability): İçerik, maliyetini karşılayabilmesi için tutarlı olduğu sürece kalıcı olmalıdır.
- 2) Taşınabilirlik (Portability): İçerik bir sistemden başka bir SCORM destekli sisteme taşına bilmelidir.
- 3) Tekrar Kullanılabilirlik (Reusablity): İçerik tekrar tekrar kullanılabilir olmalıdır. Modüller farklı şekillerde düzenlenebilir olmalıdır.
- 4) Birlikte Çalışabilirlik (Interoperablity): İçerik bir sistemden başka bir sisteme taşındığında da çalışıyor olmalı.
- 5) Erişilebilirlik (Accessiblity): İçerik, içerik kütüphanesinden erişilebilir olmalıdır. Bu da belirli metadataların içerik paketine eklenme zorunluluğunu getirir.

Günümüze geldiğinde eğitim uygulamaları Eğitim Yönetim Sistemi uygulamaları ile yeni bir boyut kazanmıştır. Bu sistem insan kaynakları yönetim sürecini de içine alan çalışanların eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinden başlayarak, eğitim konularının seçimine, eğitim başarılarının takibine kadar uzanan bir süreci, çalışan kariyer sistemi ile birlikte koordine eden bir sistemdir [47].

Bilgisayarların eğitim alanında kullanılma sürecine bakılırsa bilgisayar tabanlı öğretim (computer-based instruction-CBI), bilgisayar destekli öğretim (computer assisted instruction-CAI), bilgisayar destekli öğrenim (computer assisted learning-CBL), internet tabanlı öğrenme (internet-based learning-IBL) gibi kavramlarla karşılaşılmaktadır. Bunlar daha çok bireysel öğrenmeye / öğretime yönelik ve bir konuya özgü öğrenme kaynaklarıdır [61].

Öğrenme yönetim sistemi ise adından da anlaşılacağı üzere bir yönetim aracıdır ve eğitim içeriklerinin yönetimine, öğrenenler ve öğretmenlerin izlenmesine, öğrenme öğretme süreçlerinin bireyselleştirilebilmesine olanak sağlayan bütünlük bir sistemdir. ÖYS ve diğer bilgisayar terimlerinin arasındaki temel fark ÖYS'nin bütün eğitim öğretim sürecini doğası gereği sistematik bir yaklaşımla kapsamasıdır.

Öğrenme yönetim sistemlerinde öğrencilerin içerik ve öğretmen ile etkileşimlerini yöneten, raporlayan, izleyen yazılım bileşenleri bulunur. Başka bir deyişle ÖYS'lerin öğrencilerin derse kayıt olmasını, kursların düzenlenmesini, içeriklerin dağıtılmasını, öğrenme işlevinin izlenmesini, değerlendirilmesini ve iletişimi sağlayan temel işlevleri bulunur [61].

Günümüzde bilfiil e-öğrenme yazılımları üreten şirketlerin geliştirdikleri öğrenme yönetim sistemlerinin yanı sıra açık kaynak kodlu pek çok öğrenme yönetim sistemi de bulunmaktadır. Ticari Öğrenme Yönetim Sistemlerinden en bilinen olanları ANGEL_Learning, Blackboard, Desire2Learn, eCollege, Webct (Blackboard tarafından satın alındı), it's learning, eLeaP'dir diyebiliriz. Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Yönetim Sistemlerinin başlıcaları ise ATutor, Claroline, Dokeos, eFront, Fle3, ILIAS, LON-CAPA, Moodle, OLAT, Sakai, Bodington, Drupal, eStudy,LAMS, Docebo, DotLRN, eLedge, Openelms olarak sıralanabilir [61].

3.4. E-Öğrenme Sistemleri Etkinliği

Çalışmanın bu kısmındaki etkinlik terimi ile kastedilen “effectiveness” teriminin karşılığı olarak kullanılan ve örgütlerin tanımlanmış amaçlarına ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda bu amaçla ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutu olarak tanımlanan bir ifadedir. Etkinlik, amaçlara yönelik bir kavramdır, kısaca doğru işi yapma olarak özetlenebilir [62].

E-öğrenme uygulamalarında etkinliği belirleyen temel başarı faktörlerinin neler olduğu ile ilgili yapılan literatür taramasında, belirlenen genel çatının; kurumsal, beşeri (eğitmen ve öğrenci), teknoloji, tasarım, içerik, dağıtım, etkileşim, bilgi teknolojileri kullanım tecrübesi, kullanıcıların bilgi setleri ve teknoloji kullanım yetkinlikleri gibi temel faktörler üzerine oturduğu görülmüştür ve öne çıkan çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Papp(2000)’ in uzaktan eğitimde kritik başarı faktörlerini belirlemeye yönelik yapmış olduğu çalışmada e-öğrenmenin başarı faktörlerini aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

- 1) Entelektüel nitelik
- 2) Dersin uygunluğu
- 3) Dersin yapısı
- 4) Dersin içeriği
- 5) Dersin yürütümü ve güncelleme
- 6) E-öğrenme platformu
- 7) Ders başarısının değerlendirilmesi [63].

Benigno ve Trentin (2000) on-line eğitim kurslarını değerlendirdikleri çalışmalarında;

- 1) Öğrenci nitelikleri

- 2) Öğrenci-öğrenci etkileşimi
- 3) Etkin destek
- 4) Öğrenme materyalleri
- 5) Enformasyon teknolojileri olarak 5 temel faktör belirlemiştir [64].

Volery ve Lord (2000)' un on-line eğitimde kritik başarı faktörlerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalarında geliştirdikleri faktörler;

- 1) Teknoloji (öğrenme ortamına giriş ve dolaşma kolaylığı, arayüz dizaynı, etkileşim düzeyi)
- 2) Eğitimci (öğrencilere karşı tutum, eğitmenin teknik yetkinliği, sınıf etkileşimi)
- 3) Öğrenci (geçmişteki teknoloji kullanımı) [65].

Soong, Chan, Chua ve Loh (2001)' un yaptıkları çok yönlü vaka çalışmasında belirledikleri kritik başarı faktörleri;

- 1) Beşeri faktörler
- 2) Hem öğrenci hem de eğitmenin teknik yetkinlikleri
- 3) Hem öğrenci hem de eğitmenin e-öğrenme bilgi seti
- 4) Birlikte çalışma düzeyi
- 5) Teknolojik altyapı [66].

Govindasamy (2002), e-öğrenme uygulamasının başarılı bir şekilde yürütülmesinde belirlediği yedi ölçüt;

- 1) Kurumsal destek
- 2) Ders geliştirme

- 3) Öğrenme ve öğretme ortamı
- 4) Dersin yapısı
- 5) Öğrenci desteği
- 6) Organizasyonel destek
- 7) Değerlendirme olarak şekillenmiştir [67].

İçerisinde bulunduğumuz bilgi çağında bilginin temel üretim faktörü olarak kullanılmasıyla birlikte bilgiye erişimin, işlenmesinin ve kullanılmasının önemi artmış bu önem bireysel, kurumsal ve toplumsal anlamda yaşama şekillerini değiştirmiştir. Teknolojinin de gelişmesi ile birlikte uzaktan eğitim daha fazla önem kazanmış ve bu alanda yapılan çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Uzaktan eğitim, sadece eğitim materyallerinin çeşitli elektronik platformlar ile öğrenciye aktarılması ve eğitimin bilgisayar teknolojileri ile desteklenmesi değildir, bunların yanında etkin bir iletişim sisteminin kurulması gerekir [68].

Teknoloji ile desteklenmiş olsun ya da olmasın, her türlü öğretim ortamı için ele alınması gereken en önemli noktalar; öğretim içeriğinin etkinliği, yeterliği ve zenginliğidir. Öğretimin tasarım ve iletim süreci, çıktıların belirlenmesine yönelik sürekli bir değerlendirme gerektirir. Herhangi bir öğretim tasarımının etkinliği, genellikle öğrenme çıktılarının yani öğrenci başarısının değerlendirilmesi sonucu belirlenir [69].

Bir diğer görüş insancıl yaklaşımın temeli öğrenmenin insanın gelişimine ilişkin bir kavram olduğu yönündedir. Bu yaklaşımın temsilcilerinden Carl Rogers deneysel öğrenme sürecine etki eden faktörleri bireysel katılımın niteliği, öğrenmenin başlaması ve gelişim süreci, tutumu, öğrenme ihtiyacının kaynağı, öğrenme olayının birey tecrübeleriyle ilişkilendirilerek anlamlandırılması olarak tanımlamıştır. Diğer bir yaklaşım olan Sosyal/Durumsal yaklaşım ise, öğrenmenin sosyal bir ortama katılım ile mümkün olacağını, bireylerin diğer insanları gözlemleyerek öğreneceğini

savunur. Bu yaklaşımda, öğrenmenin insanlar arasındaki iletişimlerin sonucu oluşması, eğitimcilerin öğrencileri iletişim kuracakları ortamlara katılmaları yönde çalışmalarını gerektiği, bireylerin sahip oldukları bilgiler ve gerçekleştirdikleri eylemler arasında bireysel bir bağın varlığı gibi başlıklar ön plana çıkmaktadır [70].

Ayrıca Bloom ek zaman ve öğrenme olanakları sağlandığında bütün öğrencilerin istenilen davranışları kazanabileceğini savunur ve geliştirdiği tam öğrenme modelinde öğrenme ürünlerini etkileyen faktörleri öğrencinin bilişsel ve duyuşsal giriş davranışları, öğretim hedef, görev ve faaliyetlerinin planlanması, öğretimin öğrenci için anlamlı ve yeterli olması olarak belirtmiştir [71].

Coats, Boxer ve Haywood ise bireyin öğrenme yaklaşımını, konuya ilişkin öğrenme ihtiyacı, motivasyonu ve konu ile ilgili yaşamış olduğu tecrübeler ile kurs, ders gibi formel yollardan edinilen bilgisinin etkileyeceğini belirtmiştir [41].

Shee ve Wang, Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system (WELS): A methodology based on learner satisfaction and its applications adlı çalışmalarında AHP (Analitik Hiyerarşi Proses) yöntemini kullanarak web tabanlı e-öğrenme sistemlerinin öğrenci memnuniyeti açısından çok boyutlu bir değerlendirmesini yapan bir metodoloji geliştirmişlerdir. Bu metodolojiye göre kullanıcı arayüzü, öğrenme ortamı, sistem içeriği ve kişiselleştirme adı altında dört boyut tanımlamışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda en önemli boyutun kullanıcı arayüzü olduğunu saptamışlar, e-öğrenme sistemlerini geliştirecek olan kişilerin tamamen kullanıcı odaklı düşünceleri gerektiğini ortaya koymuşlardır [71].

Toplam kalite yönetiminde de olduğu gibi, Altı Sigma ile varılmak istenen temel hedef; müşteri (hizmet alan) isteklerini koşulsuz ve kısıtsız olarak sağlayarak müşteri mutluluğunu ve pazar payını olabildiğince yükseltmektir. Müşteri memnuniyeti sağlandığı oranda, bu eğitimi alan öğrenciler olumlu yönde reklâmı yapacak ve diğer öğrencilerin eğitim aldıkları kurumu tercih etmeleri yönünde olumlu bir etkisi

olacaktır. Dolayısıyla amaç, hem kaliteli bir eğitim hizmeti vermek, hem de eğitim süreçlerindeki hataları azaltmak ve bunların sonucunda da müşteri memnuniyetini sağlayarak tercih edilme oranını (pazar payını) artırmaktır. Bu da otomatik olarak kurumun gelirini arttırmaktadır [72].

Offir, Lev ve Bezalel “Surface and deep learning processes in distance education: Synchronous versus asynchronous systems” adlı çalışmalarında öğrenci ve öğretici arasında sosyal, prosedürel, yorumlayıcı, açıklayıcı, bilişsel olmak üzere beş farklı etkileşim türü olduğunu söylemektedir. Yazarlar kendi çalışmalarında bilişsel etkileşim ve bu etkileşim türünün senkron ve asenkron uzaktan öğretim sistemlerindeki yansımalarını incelemiştir. Çalışmaları sonucunda yüksek düşünsel beceriye sahip öğrencilerin asenkron sistemlerde dahi öğretici ile arasındaki etkileşim çok yoğun olmasa bile başarılı olabildiğini, düşünsel becerileri nispeten daha düşük olan öğrencilerin ise her iki sistemde de başarılarını öğretici ile aralarındaki bilişsel etkileşime bağlı olarak geliştiğini görmüşlerdir [73].

Efkliides yaptığı çalışmada üst bilişsel tecrübelerin duygular, kararlar ya da yaklaşımlar ve görev-olay odaklı bilgilerden oluştuğunu söylemektedir. Geçmişte yapılan çalışmalarda üst bilişsel tecrübelerin öğrenme sürecindeki etkisine fazla değinilmediğinden bahsederek bu tecrübelerin aslında öğrenme sürecinde analitik veya analitik olamayan bilgilerin öğrenilmesinde doğrudan etkili olduğunu söylemektedir. Üst bilişsel tecrübe eksikliği durumunda karşılaşılan yeni olaylarda öz-düzenleme yapılmasının zorlaştığını tespit edildiğini söyleyen yazar öğrenme davranışı ve üst bilişsel tecrübeler arasında direk bir bağ olduğunu, daha kapsamlı çalışmalarla bu bağın daha açık bir şekilde ortaya konularak öğretim sistemlerinin bu bağları da göz önünde bulundurularak geliştirilmesi gerektiğini söylemektedir [74].

Yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde; içerik, etkileşim, tasarım, kurumsal ve bireysel uygulama ve tercihler, kullanılan teknoloji ve destek hizmetlerinin kalitesi gibi çeşitli faktörlerin e-öğrenme uygulamalarının başarılı ya da başarısız olarak yürütülmesinde kritik öneme sahip oldukları görülmektedir.

Mesela; yaş, cinsiyet, bilgisayar kullanma tecrübesi, özgüven, motivasyon, kurumsal destek, bilgisayar sahibi olup olmama, önceki e-öğrenme tecrübeleri, e-öğrenme için internet erişiminin sağlandığı yer gibi faktörler e-öğrenme sürecinin başarısını olumlu ya da olumsuz etkisi olan faktörlerdir.

E-öğrenme sürecindeki bileşenlerin birinde meydana gelebilecek bir eksiklik, hata ve bunlardan kaynaklanan memnuniyetsizlikler sürecin tamamını etkileyebilmektedir. E-öğrenme sürecindeki bileşenlerin birinde meydana gelebilecek bir hata (örneğin sık sık meydana gelen bir sunucu hatası) kullanıcılar tarafından e-öğrenme sisteminin ve eğitim hizmetini sunan kurumun başarısızlığı olarak algılanabilmektedir. E-öğrenme sadece öğrenenler için değil, eğiticiler, teknik ve destek hizmetleri personeli ve kurum için de anlamlı olmalıdır. Örneğin; e-öğrenme kolay ulaşılabilir, iyi organize edilmiş, iyi yazılmış, iyi sunulmuş, öğrenen merkezli, etkili, esnek ve öğrenmeyi kolaylaştıran bir uygulama olarak sunuluyorsa büyük bir ihtimalle öğrenenler için bir anlam ifade edecektir.

Öğrenenlerin yüksek düzeyde katılım göstermesi, kursun amaç ve hedeflerine ulaşmada gösterdikleri başarı, eğiticiler için e-öğrenmeyi anlamlı kılacaktır. Öğrenenlerin kurs süresince hiçbir teknik problemle karşılaşmaması ya da kurs süresince sağlanan destekten memnun olmaları teknik destek hizmeti veren personeli kolay kullanılabilir ve güvenli hizmet verdikleri düşüncesiyle mutlu edecektir. E-öğrenme sisteminin ekonomik anlamda sağladığı katkı, katılımcıların sunulan eğitimden ve verilen hizmetlerden yüksek düzeyde memnun olmaları ile kursa katılım oranının yüksekliği de kurumu memnun edecektir. E-öğrenme uygulamalarının başarılı olabilmesi için e-öğrenmenin ilgili bütün faktörler göz önünde bulundurularak sistematik bir şekilde planlanması, tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

BÖLÜM 4. ÖNERİLEN MODEL

Eğitimde inovasyon, eğitim için daha fazla para harcamak ya da okullara daha çok teknoloji satın almak kesinlikle değildir. İnovasyon eğitim ortamlarının bugünün ve geleceğin becerilerini kazandırmayı sağlayacak biçimde tasarlanması, öğretme ve öğrenme sürecinin toplumun ve ekonominin gerektirdikleri ile ilişkilendirilmesiyle ilgilidir [75]. Çalışmada, izlenmeyen bu öğrenme-öğretme sürecinin kontrol edilemeyeceği düşüncesinden hareketle, internete dayalı öğretimde daha da bireyselleşen e-öğrenme sürecinin izlenmesi, performansının değerlendirilmesi, gerektiği durumlarda sürecin yönlendirilmesi amacıyla öğrenme süreci modelleri ve bu sürecin performansının ölçme ve değerlendirilebilmesi noktasında yeni bir öğrenme süreci modeli sunulmuş idi.

20. yüzyılın son çeyreğinde hızlanan, yukarıda değinilen bilgi ve inovasyona (yenileşim) dayalı küresel ekonomik yarış, bilişim ve iletişim teknolojilerinde yaşanan önemli gelişmeler, ülkelerin her alanda olduğu gibi yükseköğretim alanında da sistemlerini yeniden değerlendirmelerini ve yaşanan gelişmeler ışığında yeniden yapılandırmalarını beraberinde getirmiştir. Bu değişim ile birlikte, Avrupa Birliği (AB) tarafından 2000 yılında yayınlanan Lizbon Stratejisi hedefleri ve ülkemizin 2001 yılında dahil olduğu Bologna Süreci hedeflerine yönelik olarak, Bologna Süreci'ne üye ülkelerin yükseköğretim sistemlerinde şeffaflık, tanınma ve hareketliliği artırma amacıyla ülkemizde de çeşitli oluşumların meydana geldiğini görmekteyiz.

Oluşturulan Bologna Uzmanları Ulusal Takımı, çalışma grupları, komisyonlar, bu süreç doğrultusunda, yükseköğretimin ulusal ve uluslararası boyutta karşılaştırılabilirlik ve şeffaflığın sağlanmasında, öğrencilerin ve mezunların hareketliliğinin kolaylaştırılmasında, yükseköğretimin yeniden yapılandırılması ve kalite düzeylerinin geliştirilmesinde önemli ve değerli araçlar sunmaktadır.

Söz konusu Bologna Sürecinin uzmanları (Bologna Uzmanları Ulusal Takımı) istihdam, uluslararası denklik, akreditasyon gibi hayati öneme sahip konularda yaşanan sorunların;

- a) Öğrencinin mesleğini seçerken,
- b) İşverenin işe alırken,
- c) Öğrenim çıktılarına dayalı yeterliliklerin tanımlanmış olduğu,
- d) Ulusal ve uluslararası programlarla uyumlu ve tanınırlılığı olan,
- e) İç ve dış kalite süreçleri ile desteklenen

bir yükseköğretim sistemine sahip olunmasıyla çözülebileceğini ortaya koymuşlardır [76].

İşte bu noktada yukarıda sözü edilen e-öğrenme sürecinin hedef değerinin tanımlanmasında ülkemizde Bologna Sürecinin bir yansıması olarak yapılandırılan Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi kapsamında tanımlanan öğrenme çıktıları esas alınmıştır. Çünkü yeterliliklerin kazanılma derecesi, her ders/modül esnasında ve sonunda uygun ve nesnel yöntemlerle "öğrenme çıktıları" olarak ölçülür [77].

Temel alınan yeterlilikler ve bu yeterliliklerin bilgi beceri ve yetkinlik olarak ayrışan öğrenme çıktıları ile mevcut ders içerikleriyle ilişkilendirilmesi noktasında, bazı eksiklerin ortaya çıkması ile yeni konuların eklenmesi veya bir yeterliliğe/öğrenme çıktısına hizmet etmeyen içeriğin kaldırılması gibi mevcut derslerin yeniden ele alınmasını gerektirmiştir. Yine, sonraki aşamada, içerik ve hedeflenen öğrenme çıktılarının uyumlu olması durumunda da, çıktıların kazanılma derecesinin ölçme ve değerlendirilmesi noktasında mevcut derslerin modüler anlamda yeniden yapılandırılması gerektiği ortaya çıkmıştır. E-öğrenme sistemlerinde modülerlik konusunda ise öğrenme nesnelerinin yol gösterici olduğunu, bu konuda yapılan çalışmalara bakıldığında öğrenme yönetim sistemlerinin nesne tabanlı olması dolayısı ile SCORM uyumlu platformların öne çıktığını söylemiş idik. İşte bu sebeplerden ötürü ele alınan ders, modüler anlamda yeniden ele alınmış ve içerik öğrenme nesnelere ayrıştırılmıştır. Öğrenme nesnelerinin büyüklüğü noktasında ise öğrenme nesneleri standartlarından CISCO modeli temel alınmıştır. Bu nesneye dayalı yaklaşım, nesnelerin modüler olarak kullanılabilmesini ve bir nesne

havuzundan çok sayıda, farklı amaçlara yönelik dersler hazırlanmasına imkân sağlamaktadır. Nesneye dayalı yaklaşım koordinasyonu güç olmakla beraber, pek çok uzaktan eğitim kurumunun nihai hedefi olarak gözükmektedir.

Geliştirilen öğrenme süreci modeline göre uzaktan eğitim hizmeti alan öğrencilerin öğrenme süreçleri performanslarının ölçme değerlendirilmesi için söz konusu bu öğrenme çıktuları ile öğrenme süreci bileşenlerinin ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Burada esas olarak öğrenciye kazandırılmak istenen öğrenme hedefleri ve hedef davranışları ile öğrenme alt süreçleri ile ilişkisinin kurulmasıdır ki ileriki aşamada öğrencilerin öğrenme süreci analizi için gereklidir.

Önerilen modelin göz önüne aldığı bir başka konu ise öğrenme nesnelerinin ağırlıklandırılmasıdır. Yeterlilikler çerçevesine göre tanımlanmış öğrenme çıktılarının gerçekleşmesi için her konu eşit önemde olmayabilir. Bazı konular eğitim programının geneline bakıldığında hayati önem veya temel iken bazı konuların sadece bilgi olarak verilmesi yeterli olabilir. Bu noktada öğrenme çıktularına hizmet edecek öğrenme hedeflerine ulaşmak için kazandırılması gereken hedef davranışlar farklı düzeyde ve önemde olduğundan bunların belirli bir hiyerarşi içinde ağırlıklandırılması gerekmektedir. Ağırlıklandırmanın nasıl ve kimler tarafından yapılacağı ilgili başlık altında açıklanmıştır.

Öğrenme performansını ölçmek ve değerlendirmek üzere performans testleri geliştirilmesinde ilk adım testin amacının belirlenmesidir çünkü uygulanacak test tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirme, yetiştirme ve biçimlendirmeye yönelik değerlendirme, değer biçmeye (sonuç görmeye) yönelik değerlendirme gibi farklı değerlendirme amaçları güdülmüş olabilir. Bu değerlendirme türleri ile ilgili açıklamalar izleyen bölümde yapılmıştır.

Bu noktada amaç açıkça tanımlanmalı ve bu amaca yönelik maddeler geliştirilmelidir. İkinci aşamada, testin amacına hizmet edecek konu kapsamının belirlenmesi gerekir. Testin kapsamı belirlenerek bu kapsamı ölçecek uygun madde türü ve madde sayısı belirlendikten sonra madde yazımına geçilir. Çalışmada kapsamında performans testlerinin geliştirilmesi, maddelerin yazılması, uygulanması

ve değerlendirilmesi amacıyla bir konu alan uzmanı, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve proje yürütücüsünden oluşan bir komisyon oluşturulmuştur.

Ön uygulama aşamasında testte bulunması amaçlanan en az iki katı maddenin bulunduğu ön test asıl (nihai) uygulamanın yapılacağı gruba benzer bir gruba madde analizinin yapılabilmesi için uygulanır. Ön uygulamanın yapılarak öğrencilerden alınan cevaplardan yararlanılarak, nihai teste alınabilecek en güvenilir ve uygun maddelerin seçimine gidilir. Bu sorulardan oluşan son test, ölçmenin yapılması istenen asıl gruba uygulanır. Uygulama sonucu elde edilen cevaplar puanlanır ve ölçme süreci tamamlanmış olur. Ölçme değerlendirmede son aşama, ölçme işlemi tamamlanan öğrenme performansının önerilen model ile değerlendirildiği aşamadır.

Çalışmada yapılan ölçme değerlendirme işlemi hizmet ettiği amaçları gereği Biçimlendirmeye Yönelik Değerlendirme (Formative Assessment) temel alınarak hazırlanmıştır. Bu noktada da öğrenciye verilen dönüt diğer bir deyişle raporlama aşaması sürecin önemli kısımlarındandır. Çünkü öğrenciye verilen dönüt değerlendirme sürecinin en önemli bölümünü oluşturmaktadır.

Biçimlendirmeye yönelik değerlendirmenin öğrenmeye olumlu yönde etki yapabilmesi dönütün öğrenciye karşı etkili bir şekilde kullanılması ile mümkün olmaktadır. İngiltere'deki bazı matematik öğretmenleri ifadelerinde öğrencinin çalışması veya yaptığı iş ile ilgili olarak iyi, güçlü olduğu yanları ve iyi değil ise nerede hata olduğunu ortaya koyan ve iyiye götürecek öneriler içeren dönütler de olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, motive edici dönütlerin yanında öğrencilerin başarılarını tanımlayan veya hatalarını düzelten dönütler olması gerektiği öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Çünkü biçimlendirici değerlendirmenin öğrenmeye olumlu yönde etki yapabilmesi dönütün öğrenciye karşı etkili bir şekilde kullanılması ile mümkün olmaktadır [78].

Tüm bunlar göz önüne alındığında, e-öğrenme sistemlerinde öğrencilerin öğrenme sürecinin ve eğitim hedeflerinin kazanımı noktasında e-öğrenme sistemlerinin performansını ölçme ve değerlendirmek üzere önerilen modelin bileşenlerini aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz:

- a) Sürecin Uygulanması
- b) Hedef Belirleme
- c) Ders İçeriklerinin Tasarlanması
- d) Öğrenme Nesneleri
- e) Öğrenme Süreci ile İlişkilendirme
- f) Ağırlıklandırma
- g) Performans Testlerinin Geliştirilmesi
- h) Ölçme Değerlendirme
- i) Raporlama

4.1. Performans Ölçme ve Değerlendirme

Performans, amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni, nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır. Performansın belirlenmesi için, gerçekleştirilen etkinliğin sonucunun değerlendirilmesi gerekir. Değer, bir etkinlik sonucunda oluşan varlık ya da olgunun anlaşılabilir, anlatılabilir, özneliği azaltılmış, nesneliği artırılmış olarak açıklanmasında kullanılan bir ölçüdür. Değerler, ölçüm işlevi sonucunda saptanır ve bu değerlerin her biri bir performans göstergesidir; iyi, kötü, başarılı, başarısız, 100 ton, %60 gibi. Performans değerlendirme, öğrenme sürecinin hangi düzeyde yerine getirildiğinin belirlenmesidir. Performans değerlendirme sürecinde verimlilik ve etkililik kavramlarının birbirinden ayırt edilmesi gerekir. Performans Boyutları aşağıdaki gibidir:

1. Etkenlik (Effectiveness): Örgütlerin tanımlanmış amaçlarına ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda bu amaçla ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur. Etkenlik, amaçlara yönelik bir kavramdır. (Doğru işi yapma)

$$\text{Etkenlik} = \frac{\text{Gerçekleşen çıktı (sonuç)}}{\text{Beklenen çıktı (sonuç)}}$$

$$\text{Üretim Etkenliği} = \frac{\text{Gerçekleşen üretim}}{\text{Planlanan üretim}}$$

$$\text{Ekonomik Etkenlik} = \frac{\text{Gerçekleşen kar}}{\text{Beklenen kar}}$$

2. Yeterlilik (Efficiency) - Verim ve girdilerden yararlanma: Bir işletmenin, ürün ya da hizmet üretme süreci içinde üretim kaynaklarından ne düzeyde

yararlandığını ya da bu üretim kaynaklarını nasıl kullandığını gösteren bir performans boyutudur. Verim, etkenlikte olduğu gibi çıktılar ile ilgili değil, girdiler ile ilgilidir. Yani kaynak tüketimi ile ilgilidir, amaçlara değil araçlara yöneliktir. İşletmenin verimi ne kadar yüksek olursa olsun, gerçekleştirdiklerinin örgütün hedef ve amaçlarına katkısı azsa (etkenliği düşükse) uzun dönem başarısı riskli demektir. Öncelikli olan işletmelerde en küçük bir etkinliğin bile etkenliğini sağlamak, etken olmayan tüm etkinlikleri verimi ne kadar yüksek olursa olsun azaltmak ya da elemektir.

$$\text{Yararlanma oranı} = \frac{\text{Gerçek girdi (tüketilen kaynaklar)}}{\text{Kullanılabilir girdi (potansiyel kaynaklar)}} \times 100$$

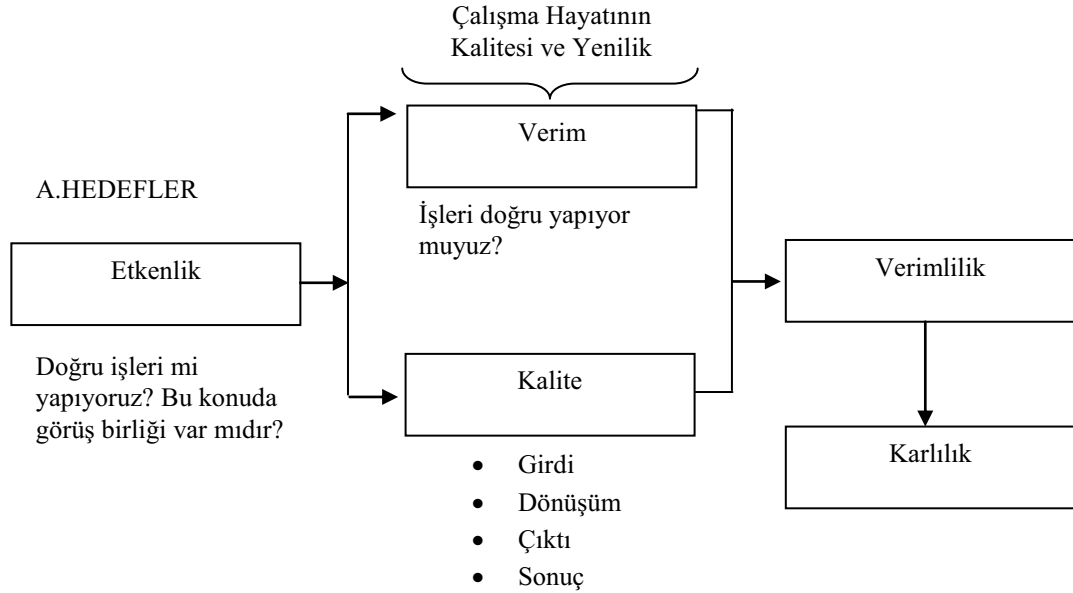
3. Verimlilik (Producttivity): Üretilmiş ürün veya hizmetlerle (çıktı), üretim kaynaklarının (girdi) oranıdır.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

4. Kalite: Sistemin sunduğu hizmet ya da ürünün kullanıcı isteklerini ve gereksinimlerini karşılama, ürünlerin teknik belirlemelerine uygunluğunu ve hatasız olma derecesini belirleyen bir kavramdır.
5. Yenilik: İnsan ve maddesel kaynaklara yeni ve daha çok değer yaratma kapasitesi sağlama görevidir. Yenilik, uygulanabilir bir yaratıcılıktır. Ürün, hizmet, düşünce ve davranış olarak daha iyi ve daha işlevsel bir sonuçtur.
6. Çalışma hayatının kalitesi: Örgüt çalışanlarının ücret, fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, liderlik, işbirliği ortamı, iletişim, bağımsızlık, bilgi ve beceri geliştirme, işle bütünleşme, tanınma-takdir ve planlama, sorun çözme, karar almaya katılım gibi çok çeşitli sistem olgularına karşı oluşan davranış biçimlerini ve düşüncelerini açıklayan bir kavramdır.
7. Karlılık ve bütçeye uygunluk: Kar ve karlılık, toplam gelirler ve toplam maliyetler arasında kurulan bir sonuç ilişkisidir. Basit bir tanıma göre kar, satışlarla maliyet arasındaki artı farktır. Karlılık ise, gelir ve gider ağırlıklı bir

ilişki içinde tanımlanırsa, dönemsel karın, satışlara bölünmesiyle bulunan bir oranın ifadesidir [62].

Performans Boyutlarının ilişkisi Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Yedi performans boyutunun ilişkisi [62]

Eğitim bilimleri açısından bakıldığında ise performans farklı anlamlara gelebilmektedir. Örneğin öğrenci başarısının belirlenmesinde performansa (ve portfolyoya) dayalı başarıyı belirleme yöntemleri bulunmaktadır. Performansa dayalı durum belirlemenin klasik yöntemlerle ölçülemeyen öğrenme çıktılarına ölçmede kullanıldığı belirtilmektedir [79]. Bir başka özellik olarak performansın psikoloji, etik, stratejik yönetim, endüstri mühendisliği gibi farklı alanlardan gelişen çok disiplinli bir olgu olduğu belirtilmiştir [80].

4.2. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları

Ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının detaylarına geçmeden önce bazı temel kavramları hatırlamakta faydalı olacaktır.

4.2.1. Ölçme

Ölçme, en geniş anlamda belli bir niteliğin gözlemlenerek gözlem sonuçlarının sayı ya da sembollerle ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan hareketle bir

bireyin boyunun kaç cm olduğunu, genel yetenek testinden kaç puan aldığını belirleme işi ölçmeye örnek olarak verilebilecek durumlardır. Ölçmeye konu olan niteliklerden bazıları doğrudan ölçülebilir bir nitelik taşıdığı, bazılarının ise dolaylı yollarla ölçülebileceği görülmektedir. Bu çerçevede düşünüldüğünde ölçmeyi doğrudan ve dolaylı ölçme olarak iki türde ele almak mümkündür [81].

Doğrudan ölçmede, ölçme konusu olan özelliğin kendisini dolaysız olarak ölçebiliriz. Örneğin boy ve ağırlığın ölçülmesini ele alalım. Uzunluk ve ağırlığı, kendileri ile aynı türden bir araçla, bir birimle ölçüyoruz. Uzunluk, aynı türden iki nesne yan yana konularak ölçülüyor, iki ağırlığı dengelemekle de ağırlığı ölçüyoruz. Bazı özellikler ise doğrudan ölçülemezler. Doğrudan ölçülemeyen özellikler, onlarla ilgili olduğu bilinen ya da ilgili olduğu sanılan başka bir özellik gözlenerek dolaylı olarak ölçülürler. Örneğin zeka doğrudan değil, dolaylı olarak ölçülür [82]

Ölçme bir varlık veya olayların belli bir nitel veya nicel özelliğe sahip oluş derecelerini belirleme işlemidir. Bu belirlemede, gerçekte var olanın, ilişkileri belirlenmiş bir semboller sistemi (formel ilişkiler sistemi) ile betimlemesine çalışılır. Betimlemede ölçülen büyüklükler arasındaki ilişkiler, bir semboller sistemindeki ilişkilerle gösterilir. Bu ikisi arasında mümkün olan en yüksek derecedeki uyumun, yani ölçülen büyüklüklerde var olan bir ilişkinin kullanılan semboller sisteminde de aynen bulunması koşulunun sağlanmasına çalışılır. Ölçmenin bu tanımı eğitim için de geçerlidir. Nitekim bir kişinin ne derece öğrenme gücüne ya da belli bir alanda ne derecede yüksek bir öğrenme düzeyine sahip olduğu belirlenirken de birer ölçme yapılmaktadır.

Her ölçme işleminde, ölçülmek istenen bir özellik ile bu özelliğin ölçülmesine yarayan bir ölçek yani ölçme aracı söz konusudur. Kullanılan ölçeğin, kendi yapısına uygun bir başlangıç (sıfır) noktası ve tanımlı bir birimi (aralığı) vardır. Ölçme yapmak demek, varlık veya olayın ölçülmek istenen özelliğini, bu özelliğin ölçülmesine yarayan bir ölçek ile belli bir şekilde “karşılaştırmak” ve bu yolla üzerinde durulan özelliğin “büyüklüğü”nün kaç ölçek birimine denk, yani kaç ölçek birimi kadar olduğunu belirlemek demektir. Ölçme işleminin sonunda bir ölçü elde

edilir. Yukarıda söylendiği gibi bu ölçü, varlık veya olayın ilgilenilen özelliğinin kaç ölçek birimine denk bir büyüklükte olduğunu gösteren bir sayıdır [3].

Ölçme, yapılacak değerlendirme işlemi için girdi niteliğindedir, temel teşkil etmektedir. Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi ile ilişkili olarak, eğitim sistemi içinde kullanış amaçlarına göre bakıldığında üç farklı değerlendirme türü karşımıza çıkmaktadır:

4.2.2. Tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirme

Tanım ve yerleştirme amacıyla yapılan ölçme ve değerlendirme, üniversiteye giriş ya da özel yetenek sınavları gibi öğrencinin başarı ya da yeteneklerine ve ilgilerine uygun bir öğretim kurumuna yerleştirmeye yönelik olabilir. Bunun yanında, bir dersin başlangıcında öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyini belirlemek için de ölçme ve değerlendirme yapılabilir. Öğrencilerin herhangi bir dersten muaf olmalarını belirlemeye ya da öğrencileri hazır bulunuşluk düzeylerine göre gruplandırmaya yönelik ölçme değerlendirme işlemlerinde, öğrencinin yeterliklerine bağlı olarak ya da hazır bulunuşluk düzeyini o ders ya da öğrenme durumu için uygun düzeye getirmek için gerekli çalışmalar yapılır ya da öğrenime planlandığı biçimde devam edilir [83].

4.2.3. Yetiştirme ve biçimlendirmeye yönelik değerlendirme

Öğretimin uygulanması esnasında, hem öğrencilerin gelişiminin sürekli olarak izlenmesi hem de öğrenme eksikliklerinin, problemlerinin belirlenmesi amacıyla ölçme ve değerlendirme işlemleri yapılır. Öğretim süresince yapılan ölçme ve değerlendirme, biçimlendirmeye (formative) yönelik ölçme olarak bilinir [83].

Bu değerlendirme türü aslında öğretim sürecinin bir parçası olarak görülmelidir. Bu değerlendirmenin ana işlevi, öğretim sürüp giderken her bir üniteye öğrenme eksiklerini ve güçlüklerini belirlemek; bu eksiklik ve yetersizliklerin giderilmesi yani ünitenin daha iyi öğrenilebilmesi için her öğrenciye ayrı ayrı önerilerde bulunmaktır [82].

4.2.4. Değer biçmeye (sonuç görmeye) yönelik değerlendirme

Bazı kararlar öğretim sürecinin sonunda verilir. Öğrencilere not vermek, başarılı ya da başarısız olduklarına karar vermek gibi durumlarda öğrencilerle ve öğretim ile ilgili bir sonuç değerlendirmesi yapılır. Öğrencilerin yaşamında önemli bir etkiye sahip olan notla ilgili kararların öğretmen tarafından savunulabilir olması; öğretmenin kullandığı ölçme araçlarının, testlerin ve not vermede kullandığı yöntemlerin öğrenme sürecine ve içeriğine uygunluğuna bağlıdır. Hem eğitim öğretim sürecinde, hem de sürecin sonunda yapılan ölçme ve değerlendirme işlemlerinde uygun yöntemlerin kullanılması verilecek kararların doğruluğunun ve uygunluğunun bir ön koşuludur [83].

Bu tür değerlendirmede kullanılacak veriler, bir kursun tümünü içerecek biçimde kursun bitiminde (genel sınav) ya da birkaç üniteyi kapsayacak biçimde öğretim devresi içinde (ara sınavı) uygulanan testlerle elde edilir. Programın öngördüğü hedeflere ulaşıp ulaşılmadığına bakılarak öğrenci, öğretmen ve programa ilişkin yargılarda bulunulur [82].

4.2.5. Diğer değerlendirme sınıflamaları

Yukarıda değinilenlerin dışında değerlendirme farklı bakış açılarına göre sınıflandırılabilir. Örneğin; değerlendirmeyi, geliş-güzel ve düzenli değerlendirme olarak ikiye ayırmak mümkündür [84]:

Geliş-güzel değerlendirme ise fark edilmedik ölçütler (hedefler) alttan alta ve tutarsızca işler, subjektif yargılar baskın çıkar. Öğretmen kanısı, yetişenin iç mantığının incelenmesi ile taraftarların itibar ve şöhretini hesaba katar, yani otoriteye odaklanır.

Düzenli değerlendirme, belli ölçütleri, planlı ve düzenli gözlemi, kontrollü karşılaştırmaları, standartlaştırılmış sınama yollarını gerektirir. Düzenli değerlendirmede görülen yetersizlikler veya düzenli değerlendirme hakkındaki bilgisizlik bazılarını geliş-güzel değerlendirmeye yöneltebilir. Fakat bu düzenli

değerlendirmedeki yetersizlikleri giderici bir yol olmadığı gibi, daha iyiye geçiş de değildir. Bu sadece bir kaçış ya da kendini aldatıştır. Çünkü düzenlinin yetersizlikleri, gelişi-güzeli destekleyici sebepler değildir. Gerçek çıkar yol, düzenliyi daha iyi öğrenmek ve onun yetersizliklerini giderici çareler bulmaktır.

Değerlendirme, kullanılan kıyaslama esasına göre de sınıflandırılabilir. Kıyaslama esasını dikkate alınca iki türlü değerlendirmenden söz edilebilir: Norma dayalı değerlendirme ve hedefe dayalı değerlendirme [84]:

Norma dayalı (bağıl, görelî) değerlendirmede sınıfın ortalama başarısı bir ölçüt olarak alınır. Daha genel olarak bir sınıfa, okula, bir ilçe ya da ildeki hatta ülke genelindeki bir sınıfa ait ortalama başarı ölçüt alınır. Bu tür değerlendirmede kullanılan ölçütleri öğretmenden çok öğrenciler belirler ve öğrencinin başarısı, üyesi olduğu sınıfın başarısıyla kıyaslanır. Bu değerlendirmeye göre not vermede, normal dağılım eğrisine göre veya bir testten elde edilen puanların ortalamasını başlangıç noktası, standart kaymasını birim olarak çeşitli notlara karşılık olan puan aralıklarını belirleme dikkate alınabilir. Bu değerlendirme, bireyleri birbiriyle karşılaştırma ve seçme işlerinde işe yarar olmakla birlikte, yetişek geliştirme açısından yeterli değildir.

Hedefe dayalı (mutlak) değerlendirme: Bu değerlendirmede kullanılan ölçüt, öğrencinin mutlak başarısıdır. Burada kullanılan ölçüt, hangi grup ya da hangi ölçme sonuçları için kullanılırsa kullanılsın değişmez. Bu tür değerlendirmede grupların ya da kullanılan ölçme aracının değişmesi ölçütü değiştirmez. Bu yolla not vermede on çok kullanılan yöntem, ham puanları yüzde puanlara çevirmek ve bu yüzdelerin karşılığı olan harf ya da sayılarla not vermektir. Bu yöntemde bir öğrencinin başarısı, başka öğrencilerin başarısından bağımsız olarak değerlendirilir. Bu yöntemde, yeterli sayılabilecek başarı düzeyinin ne olduğu öğretmen kanısıyla belirlenir. Bu yaklaşım benimsendiğinde, en düşük geçer notun hangi puana verileceği öğretmen kanısıyla belirlenmiş olmaktadır. Bundan sonra yapılacak iş, geçme-kalma sınırını belirleyen puanın üstünde ve altında kalan puanlara hangi notların verileceğini kararlaştırmaktır. Aslında, bu yaklaşımın özü gereği, değerlendirme ölçeğinde bulunan notların her birinin verileceği başarı düzeyleri, çoğu kez önceden belirlenir.

Eğer önceden böyle bir belirlenme yapılmışsa, önceden saptanan başarı düzeylerine verilmesi öngörülen notları vermekle iş bitmiş olur. Yetişek geliştirmede de bu tür bir değerlendirmeye ihtiyaç vardır. Çünkü yetişek geliştirme açısından önemli olan öğrencilerin birbirlerine göre ne durumda oldukları değil, istedik özellikleri kazanmış olup olmadıklarıdır.

Bu çalışmada yukarıda sözü edilen değerlendirme türlerinden biçimlendirici değerlendirme (formative assessment) yöntemi,

- a) Öğrencilerin öğrenme düzeylerini tespit ederek öğretimde karşılaşılan güçlük, eksiklik ve hataları ortaya koyma,
- b) Öğrencileri yönlendirme,
- c) Öğrenci başarısının düzeyini belirleme ve
- d) Öğretim hizmetinin etkililiğini değerlendirme,

amaçlarını gerçekleştirmek için kullanılmıştır. Bu amaçlar, önerilen sistemde öğrenme performansı ölçme ve değerlendirme ve uzaktan eğitim programının değerlendirilmesi olmak üzere iki bileşen altında toplanmaktadır. Bu sistem öğrenme performansı ölçme ve değerlendirme yönüyle öğrenme düzeyini tespit ederek karşılaşılan güçlük, eksiklik ve hataları ortaya koymaya, öğrenci başarısının düzeyini belirlemeye ve öğrencileri yönlendirmeye çalışmaktadır. Uzaktan eğitim programının değerlendirilmesi yönüyle de öğretim hizmetinin etkililiğini değerlendirme amacını gütmektedir.

4.3. Model ve Bileşenlerinin Tanıtımı

Model kapsamında performans, öğrenme çıktılarının kazanımı noktasında uzaktan eğitim hizmeti alan öğrencilerin e-öğrenme süreçleri hedeflerinin gerçekleşme derecesi olarak tanımlanabilir.

Yöntem olarak bu kazanımların ölçüm yöntemi derslere indirgenmiş, program hedeflerinin kazanılma durumunun değerlendirilmesi derslerin akademik başarısı ile ilintilendirilmiştir. İnternete dayalı eğitim veren Adapazarı Meslek Yüksekokulu programlarındaki derslerin akademik başarısı ise kısa sınavlar, yılıçi sınavı ve

yılsonu sınavı ile belirlenmektedir. Eğitsel hedeflerin kazanılma durumu bu sınavlar ile değerlendirilmekte ancak benimsenen çeşitli politikalar gereği bu sonuçlar öğrencilere bildirilmemektedir ki bu da öğrencilerin öğrenme süreçlerinin izlenmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi, iyileştirilmesi noktasında eğitsel açıdan eksik kaldığı noktalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Önerilen performans değerlendirme sisteminin öğrenme sürecini temel alınmak üzere bu süreç ile ilişkilendirilmiş üç bileşeni bulunmaktadır. Aşağıda bu bileşenlere ilişkin temel açıklamalar bulunmaktadır.

4.3.1. Yeterlilikler çerçevesi

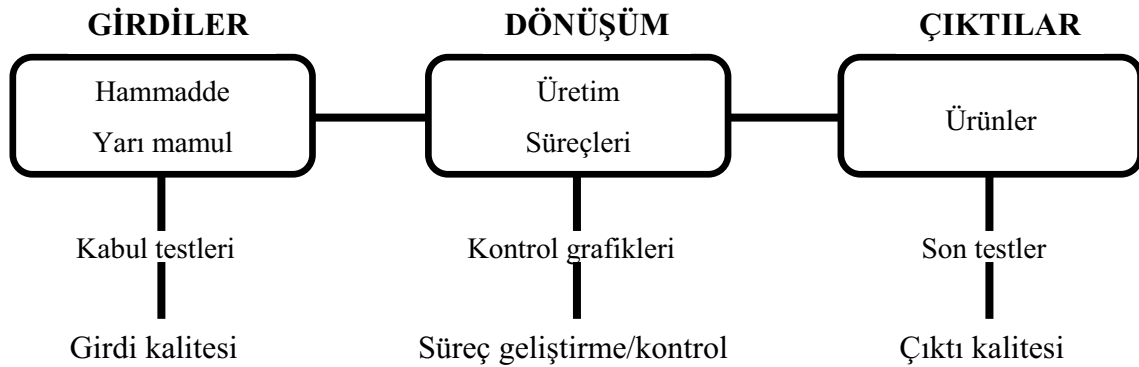
2001 yılında Bologna sürecine dahil olan ve 2004 yılında Lizbon Tanıma Sözleşmesini imzalayan ve 2007 yılında onaylayarak yürürlüğe koyan Türkiye’ de de, bu gelişmeler ışığında ulusal yeterlikler çerçevesi oluşturma süreci, 2006 yılında Yükseköğretim Kurulu tarafından kurulan bir komisyon tarafından başlatılmıştır. 2008’ de “Yükseköğretim Yeterlikler Çalışma Grubu” kurularak, ilgili alandaki hazırlık çalışmaları başlatılmıştır. Bu kapsamda, Türkiye Yükseköğretim Sistemi’nin yapısı, düzeyleri, her bir düzey içerisinde verilen dereceler ve Ulusal Yeterlikler Çerçevesi (UYÇ)’nin tasarımının içermesi gereken genel unsurlar göz önünde tutularak, UYÇ’nin oluşturulma sürecinde yaşam boyu öğrenimi ve mesleki eğitimi de içeren EQF-LLL (Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi Yaşam Boyu Öğrenme) yaklaşımı benimsenmiştir. Bu seçimin en önemli iki nedeni;

- a) EQF-LLL’in yükseköğretim yeterliklerinin zaman içerisinde yaşam boyu öğrenim çerçevesinde ilk ve orta öğretim yeterlikleri ile birlikte informal ve tecrübeye dayalı kazanılmış yeterlikler ile ilişkilendirilmesinde sunmuş olduğu esneklik
 - b) Türkiye Yükseköğretim Sistemi içerisinde, mesleki eğitimin, meslek yüksekokulları ve ağırlıklı olarak bir mesleğe yönelik öğretim kazandıran yüksekokullar ile önemli bir yerinin mevcudiyeti
- olarak karşımıza çıkmaktadır.

2547 sayılı Yükseköğretim Kanunda formal tanımları yapılmış olan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerini kapsayan Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi içinde bu dereceleri almaya hak kazanan öğrencilerin asgari olarak sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinliklere göre tanımlanan genel öğrenim çıktıları, QF-EHEA ve EQF/LLL göz önünde bulundurularak, her kademe için tanımlanmıştır [85]. Modelin uygulanmak istenmesi durumunda seçilen seviye tanımlayıcılarına göre, öğrenme çıktıları, kalite hedeflerinin gerçekleşmesi amacıyla veya akreditasyon esas alınarak belirlenmiş olur.

4.3.2. Süreç yönetimi

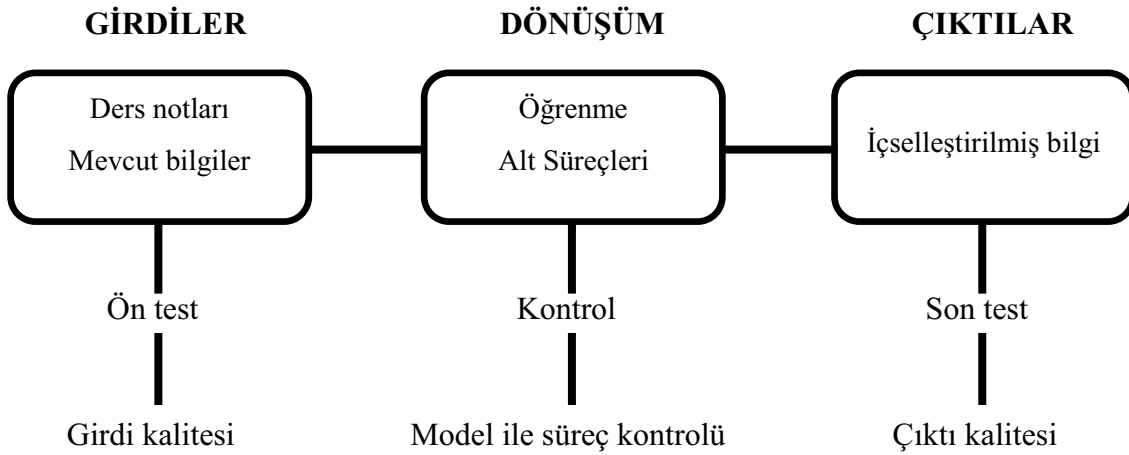
Herhangi bir üretim sürecinde girdiler, bir dizi dönüşüm işlemleri sonucunda istenen özelliklere uygun ürünlere dönüştürülür. Genel hatlarıyla bir üretim süreci, hammadde, yarı mamulden oluşan girdiler, katma değer ürettiği işlemlerin yer aldığı dönüşüm (işlemler dizisi, süreç) ve nihai ürünün ürettiği çıktılardan oluşur. Bir üretim hattı için girdi kalitesi kabul testleri ile, süreç analizi kontrol grafikleri, İPK gibi yöntemlerle, çıktılar ise nihai ürün testleri ile değerlendirmeye alınır. (Bkz. Şekil 4.2)



Şekil 4.2. Üretim süreci girdi ve çıktıları

Çalışmada üretimi gerçekleştirilen ürün bilgisidir. Diğer bir deyişle öğrenme süreci, hammaddesi öğretim materyallerinden ve bireyin sahip olduğu önbilgiler olan, bu girdilerin işlenmesi ile devam eden, bilginin birey tarafından üretilmesi ile sonuçlanan bir süreçtir.

Genel hatlarıyla bu sürecin gösterimi Şekil 4.3'teki gibi yapılabilir.



Şekil 4.3. Bilgi üretim süreci girdi ve çıktıları

4.3.3. Modüler yaklaşım

Uzaktan eğitim için hazırlanmış bir öğrenme nesnesinin katma değeri, o nesnenin farklı yerlerde kullanılabilmesi ile artmakta ve ekonomi sağlanmaktadır. Ayrıca bir nesnede yapılacak bir iyileştirme ile birden fazla derste iyileştirme başarılabilmekte, bu sayede verimlilik artışı sağlanabilmekte ve toplam kalite anlamında iyileştirmeler sağlanabilmektedir. Bu nesneye dayalı yaklaşım, nesnelere modüler olarak kullanılabilmesini ve bir nesne havuzundan çok sayıda, farklı amaçlara yönelik dersler hazırlanmasına imkân sağlamaktadır. Nesneye dayalı yaklaşım koordinasyonu güç olmakla beraber, pek çok uzaktan eğitim kurumunun nihai hedefi olarak gözükmektedir. Nesne tanımlamalarında CISCO modeli ve buna bağlı olarak RLO-RIO organizasyonu temel alınmış, matematik dersi modüler hale getirilmiştir.

İlk bileşen olan yeterliğe dayalı yüksek öğrenim sisteminde, yeterlikler çerçevesi ve bunu tatmin eden asgari program çıktıları yer almalıdır. Bu anlamda, yetkinlik kazanımı için, dersler ilişkin öğrenme çıktıları program çıktılarına destekler ilişkide olmalıdır. Bu hiyerarşi aşağıdaki blok diyagram ile verilebilir:



Böylece Bologna Süreci uyum çalışmaları sebebiyle (örneğin) önlisans düzeyinde tanımlanmış olan yeterlilikler önce program sonrasında da derslerin öğrenme çıktılarına dönüştürülmüş, detaylandırılmış olur. Önerilen modelde ise bu öğrenme çıktıları üniteler ve nesnelere bazına indirgenmiş, nesne bazında performans ölçümü yapmak mümkün kılınmıştır. Burada amaç dersin yani problem alanının nesne yönelimli çözümlenmesinin ve sonrasında da nesne yönelimli tasarımının yapılmasıdır. Nihayetinde uzaktan eğitim sistemlerinin varmak istediği noktalardan biri de mevcut sistemin nesne yönelimli sistem haline getirilmesi, nesnelere bazında modüleritesinin sağlanmasıdır. Bunun için öncelikle nesne yönelimli çözümlenme ve sonrasında da nesne yönelimli tasarımının yapılması gerekir. Çözümlenme (Analiz) aşamasında; Nesne Yönelimli Çözümlenme problem alanını, nesne yönelimli bir sistem geliştirerek modeller. Sistemin nasıl kurulacağını uygulama kısıtlamaları belirler. Sistem modeli, farklı iş, farklı teknolojik veya kavramsal alanları temsil eden ve birbirinden bağımsız çözümlenen parçalara ayrılabilir. Kavramlar ve kavramların ilişkilerini (kavramsal modeller) kullanarak gerçekleştirilen nesne yönelimli analizin çıktısı kurulacak sistemi tanımlar.

Nesne yönelimli tasarım, nesne yönelimli çözümlenmenin çıktısı olan kavramsal modeli alır ve tasarımın temeli olarak seçilen mimari kararlarla birlikte ortamdan, programlama dilinden ve seçilen araçlardan gelen uygulama kısıtlamalarını bu model üzerine uygular. Kavramsal modeldeki kavramlar - niteliklerine göre - sınıflara, API'lerin (Yazılım Programlama Arayüzü) soyut arayüzlerine ve nesnelere değişik durumlarda gerçekleştirecekleri rollere yansıtılır:

- a) Nesne yönelimli çözümlenmedeki değişmez kavramlar, tekrar kullanılabilir arayüzleri ve uygulamaları oluşturur.
- b) Nesne yönelimli çözümlenmedeki değişken kavramlar, karar veren, ortama özgü veya duruma özgü mantık veya algoritmaları uygulayan sınıfları oluşturur

Nesne yönelimli tasarım sonucunda, nesnelere kullanarak sistemin nasıl yapılandırılacağını detaylı bir tanımlar [12]. Daha önce de değinildiği gibi öğrenme nesnelere, öğretim teknolojileri alanındaki yeniliklerden biridir. Ancak her yeni teknolojide olduğu gibi teknolojinin kendisi öğretimsel potansiyelini gölgede

bırakmıştır. Öğrenme nesneleri ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğunlukla nesne yaklaşımının felsefesi, nesnelerin kataloglanması, teknik standartlar ve biçimsel yapılar ile ilgili olması, bu durumun bir sonucudur [86].

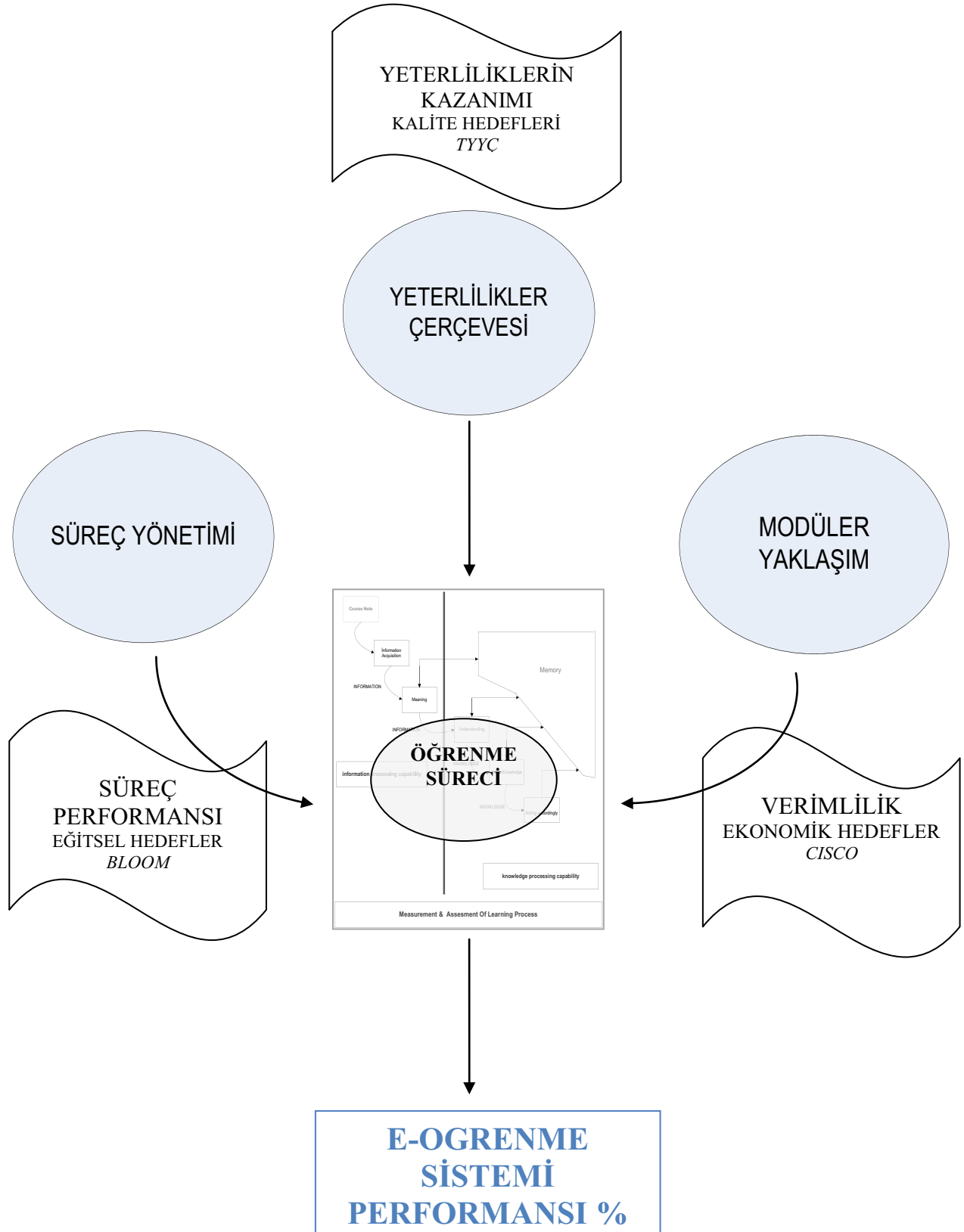
Türkiye’de öğrenme nesneleri modelinin uygulamalarına ilişkin literatüre yansıyan yalnızca dört uygulama tespit edilebilmiştir [87]:

- 1) Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinde geliştirilen AtaNesA’dır. Bu uluslararası tanımlara göre kataloglanmış ilk Türkçe nesne ambarıdır, 9.000’i aşkın öğrenme nesnesi bulunmaktadır.
- 2) Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim portalı⁸ ilköğretim öğrencilerine destek olmak amacıyla geliştirilmiştir. Türkçe, Sosyal Bilgiler, Hayat Bilgisi, Matematik, Fen ve teknoloji alanlarında 60 civarında deneme amaçlı geliştirilmiş öğrenme nesnesi bulunmaktadır.
- 3) İlköğretim Sanal Matematik Manipülatif Seti, SMAP, TÜBİTAK destekli bir proje kapsamında geliştirilmiştir. Bu proje ile, tüm Türkiye’de ilköğretim 1-8. sınıflar düzeyindeki öğretmen ve öğrencilerin matematik derslerinde tamamlayıcı materyal olarak kolayca kullanabilecekleri ve ilköğretim matematik öğretim programında incelenen tüm kavram ve ilişkileri destekleyen kapsamlı bir "etkileşimli" eğitsel yazılım setinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
- 4) Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu, TürkÖnde, Türkiye’de çok disiplinli, çok dilli, IEEE LOM taslak standardına uyumlu bir öğrenme nesneleri ve üstveri deposudur. Bu depo, tarım, gıda, veteriner, çevre ve orman disiplinleri başta olmak üzere ilgili fen ve mühendislik öğretimi yapan kurumlardaki öğretim elemanları, öğretmenler ve öğrencilerin sayısal öğrenme nesnelərini depolaması, taraması, deneyim ve görüşlerini paylaşabilmelerini sağlama amacındadır.

Tüm bunlardan hareketle her üç yaklaşımın da gösterdikleri;

- 1) Yeterlilikler Çerçevesinden gelen öğrenme çıktıları, kalite hedefleri
- 2) Modüler yaklaşımın gereği öğrenme nesnelərinin optimizasyonu ile verimlilik hedefi
- 3) Süreç yönetiminin hedefleri için ise bilişsel hedefler

temel alınarak öğrenme sürecinin yönetimi için bir çözüm önerisi Şekil 4.4’te sunulmuştur.



Şekil 4.4. E-Öğrenme sistemleri için bir performansı değerlendirme modeli

4.4 Modelin Uygulama Adımları

Modelin uygulama adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- 4.4.1 Dersin analizi, SCORM nesnelere ayrıştırılması
- 4.4.2 Öğrenme çıktılarının ve hedeflerinin belirlenmesi
- 4.4.3 Nesnelerin ağırlıklandırılması
- 4.4.4 Hedefler ile model bileşenlerinin ilişkilendirilmesi
- 4.4.5 Öğrenme performans testi geliştirme
 - 4.4.5.1. Amacın belirlenmesi
 - 4.4.5.2. Kapsamın belirlenmesi
 - 4.4.5.3. Maddelerin yazılması ve düzeltilmesi
 - 4.4.5.4. Öğrenme testlerinin deney grubunda yayınlanması
- 4.4.6 Geçerlik ve güvenilirlik analizi
 - 4.4.6.1. Güvenirlik [0,1]
 - 4.4.6.2. Geçerlik [-1,1]
 - a) Kapsam geçerliği
 - b) Yapı geçerliği
 - c) Ölçüt geçerliği
 - d) Güvenirlik ve geçerlik arasındaki ilişki
 - 4.4.6.3. Kullanışlılık
- 4.4.7 Son testin oluşturulması, uygulanması
- 4.4.8 Model bileşenlerini test etme
- 4.4.9 Türetilen performans değerlerini hesaplama
 - 4.4.9.1 . RIO bazında tekil performans
 - 4.4.9.2 . Hedef performansının normalize edilmiş değeri
 - 4.4.9.3 (i).RLO için (j). model bileşeni performansı
 - 4.4.9.4 (j). Model bileşeni performansı
 - 4.4.9.5 (i). RLO performansı
 - 4.4.9.6 Ünite performansı
- 4.4.10 Sonuçların geri bildirimi, raporlama
- 4.4.11 Mevcut e-öğrenme sisteminin performansı

Üç bileşenden en önce ele alınması gereken dersin bu bakış açısı ile yeniden ele alınması, kavramsal analizi ve öğrenme nesnelерinin tanımlanmasıdır. Sonrasında Yeterlilikler Çerçevesini baz alarak üniteler bazında öğrenme çıktılarının öğrenme nesnelерine indirgenmesi gerekmektedir. Böylece öğrenme nesneleri bazında tanımlanmış olan öğrenme hedefleri ve daha detay anlamda bilişim nesneleri bazında tanımlanmış hedef davranışlar öğrenme süreci modeli ile ilişkilendirilebilir hale gelir.

Sonraki aşamada öğrenme çıktılarının kazanılmasına etkisi oranında bu öğrenme nesneleri ağırlıklandırılır. Toplamda bakıldığında öğrenme nesneleri ağırlıkları bağı olduğu öğrenme çıktısı için normalize değerler almıştır, aynı şekilde bilişim nesneleri de bağı olduğu öğrenme nesnesi için normalize değerler almıştır. Sonraki aşamada en az bir konu alan uzmanı, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve bir proje yürütücüsünden oluşan komisyon öğrenme performans testlerini geliştirir ve yayınlanır.

Deney grubu verileri üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapıldıktan sonra kontrol grubuna nihai testler uygulanır ve değerlendirme sonuçları öğrencilere bildirilir. Elde edilen sonuçlar çeşitli açılardan değerlendirilir ve hem öğrencilerin e-öğrenme süreçleri performansları hem de mevcut e-öğrenme sistemi performansı ortaya konmuş olur.

Çalışmada yukarıda sözü edilen değerlendirme türlerinden Biçimlendirmeye Yönelik Değerlendirme (Formative Assessment) yöntemi,

- a) Öğrencilerin öğrenme düzeylerini tespit ederek öğretimde karşılaşılan güçlük, eksiklik ve hataları ortaya koyma,
- b) Öğrencileri yönlendirme,
- c) Öğrenci başarısının düzeyini belirleme ve
- d) Öğretim hizmetinin etkililiğini değerlendirme,

amaçlarını gerçekleştirmek için kullanılmıştır.

Bu amaçlar, önerilen sistemde öğrenme performansı ölçme ve değerlendirme ve uzaktan eğitim programının değerlendirilmesi olmak üzere iki bileşen altında toplanmaktadır. Bu sistem öğrenme performansı ölçme ve değerlendirme yönüyle öğrenme düzeyini tespit ederek karşılaşılan güçlük, eksiklik ve hataları ortaya koymaya, öğrenci başarısının düzeyini belirlemeye ve öğrencileri yönlendirmeye çalışmaktadır. Uzaktan eğitim programının değerlendirilmesi yönüyle de öğretim hizmetinin etkililiğini değerlendirme amacını gütmektedir.

Uygulamanın planlanması, yürütülmesi, denetimi aşamalarının çeşitli yerlerinde görev almak üzere bir konu alan uzmanı (dersin öğretim elemanı; Öğr. Gör. Esrin Palas Bozkurt), bir ölçme değerlendirme uzmanı (Yrd. Doç. Dr. Neşe Güler), proje yürütücüsü (Öğr. Gör. Elif Dülger) ve komisyon adına temsilcinin (Yrd. Doç. Dr. Mustafa Turan) yer aldığı bir komisyon oluşturulmuştur.

Bu kapsamda komisyonun yaptığı görevler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- 1) Uygulama alanı olarak seçilen matematik dersinin analizi
- 2) Matematik dersinin öğrenme nesnelерinin oluşturulması,
- 3) Öğrenme nesnelерinin öğrenme çıktı-hedeflerinin belirlenmesi ve ağırlıklandırılması,
- 4) Belirlenen hedefi ölçmeye yönelik öğrenme testlerinin geliştirilmesi
- 5) Öğretim platformunda deney grubuna yayınlanması,
- 6) Testlerin geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin yapılması ve (gerek görülürse yeniden düzenlendikten sonra) kontrol grubuna uygulanması,
- 7) Sonuçların belirlenen performans değerlendirme sistemine göre değerlendirilmesi ve öğrencilere geri bildirim

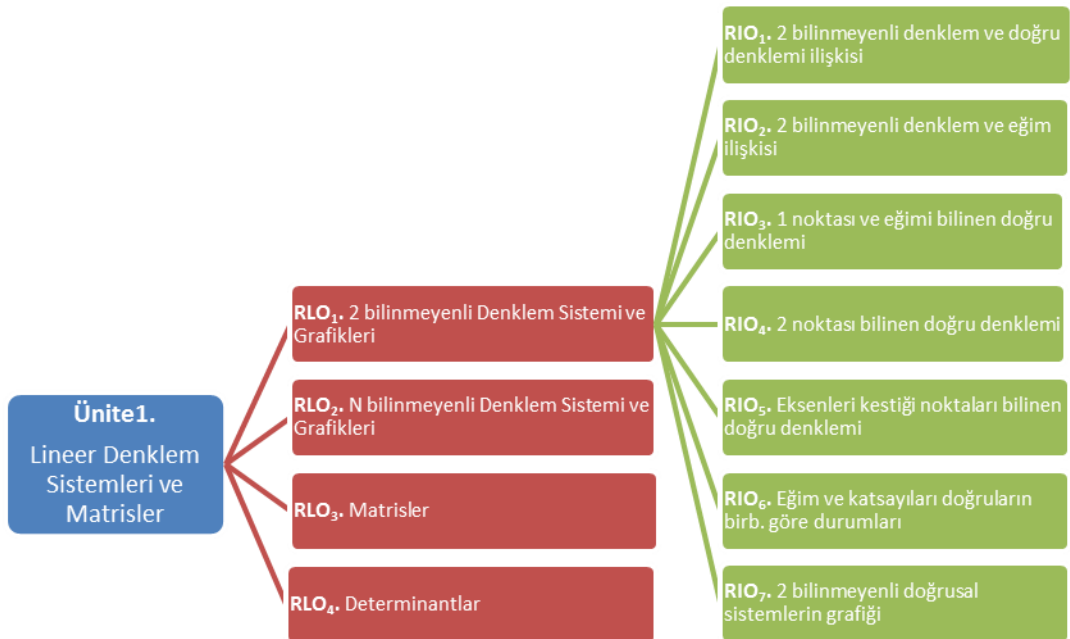
Bu aşamalarda komisyon üyeleri kendi alanlarına göre çalışmaya destek vermişlerdir. Belirlenen hedef doğrultusunda uygulama adımları aşağıdaki gibidir.

4.4.1. Dersin analizi, SCORM nesnelere ayrıştırılması

Günümüz Eğitim Yönetim Sistemleri hazırlanırken SCORM standartları ile birlikte modülerlik ön plana çıkmıştır. Modüler eğitim yönetim sistemlerinin en önemli avantajı, kendi içerisinde belirli iş yüküne sahip parçalara (modüllere) ayrılmasıdır. Bu sayede her bir iş yükü kendi içerisinde genişletilebilir, esnetilebilir, yönetilebilir hale gelmektedir.

Eğitimde modülerlik anlayışı özellikle e-öğrenme sistemlerinin ihtiyaçlarına ekonomiklik ve verimlilik sağlama noktasında cevap vermektedir. Bu çalışma kapsamında söz konusu modülerlik yaklaşımı ile mevcut programların yeniden ele alınması gündeme gelmiştir.

Öğrenme performansını ölçmeye başlamadan önce; ele alınan ders ünitelere (U), üniteler öğrenme nesnelere (RLO), öğrenme nesnelere ise en küçük kavramsal bütünlüğü olan parçalarına yani bilişim nesnelere (RIO) ayrıştırılır. Performans ölçüm işlemi üniteler bazında yapılabileceği gibi derse ait tüm ünitelerin performans değerlendirilmesi ile dersin genel öğrenilme durumu da incelenebilir. Örneğin Matematik II dersine ait bir ünitenin nesnelere ayrıştırma işlemi Şekil.4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Matematik dersinde bir ünitenin RLO ve RIO'lara ayrıştırılması

4.4.2. Öğrenme çıktılarının ve hedeflerinin belirlenmesi

Ders, üniteleri altındaki öğrenme nesnelere ve bu öğrenme nesnelere bilişim nesnelere ayrıştırılıp, her bir bilişim nesnesinin hedef davranışı belirlenir. Baz alınan CISCO modeli gereği her bir bilişim nesnesinin tekil bir öğrenme hedefi olmalı ve aynı zamanda bilişim nesnelere hedefleri bütüncül ele alındığında bağlı olduğu öğrenme nesnesinin hedefini desteklemeli ya da gerçeklemelidir. Yukarıda ele alınan ünitenin ilk iki öğrenme nesnelere öğrenme hedefleri ve bu öğrenme nesnelere bağlı bilişim nesnelere hedef davranışları aşağıdaki gibi yazılabilir.

RLO₁ Öğrenme Hedefi: İki Bilinmeyenli Denklem Sistemi ve Grafiklerini geometrik açıdan yorumlar

- 1) Hedef1:iki bilinmeyenli denklemler aynı zamanda bir doğru denklemi olduğunu ifade eder
- 2) Hedef2: İki bilinmeyenli bir denklemden faydalanarak doğrunun eğimini tanımlar Hedef3: Bir Noktası ve Eğimi Bilinen Doğrunun Denklemi oluşturur
- 3) Hedef3:İki Noktası Bilinen Doğrunun Denklemi oluşturur
- 4) Hedef4:Eksenleri Kestiği Noktaları Bilinen Doğrunun Denklemi oluşturur
- 5) Hedef5:Eğimleri veya katsayıları bilinen doğruların birbirlerine göre durumlarını yorumlar
- 6) Hedef6:Verilen bir doğrunun denklemini ve eğimini bulduktan sonra iki bilinmeyenli doğrusal sistemlerin grafiğini çizer.

RLO₂ Öğrenme Hedefi: n-bilinmeyenli m tane doğrusal denklem sistemlerini çözer

- 1) Hedef 1. 2 bilinmeyenli doğrusal denklem sisteminin çözümünü gerçekleştirir.
- 2) Hedef 2. $n \geq 3$ bilinmeyenli m tane denklem sisteminin çözümünü gerçekleştirir

4.4.3. Nesnelere ağırlıklandırılması

Ders üniteleri öğrenme nesnelere ve bilişim nesnelere ayrıştırıldıktan sonra her bir öğrenme nesnesine ait bilişim nesnelere tek bir havuzda toplanarak ve bağlı

olduğu öğrenme nesnesi için değerlendirilerek ağırlıkları normalize edilir. Ağırlıklandırma işlemi sırasında bilişim nesnesinin bağlı olduğu öğrenme nesnesinin başarılmasındaki ağırlığı ya da önemi baz alınır. Her bir bilişim nesnesinin (davranış olarak tanımlanmış) bir hedefi olduğu varsayılmıştır. Bu ağırlıklandırma tamamlandıktan sonra ikinci seviye (öğrenme nesnelere bazında) ağırlıklandırma yapılır. Aynı şekilde öğrenme nesnesinin ağırlıklandırma işlemi sırasında öğrenme nesnesinin bağlı olduğu ünitenin başarılmasındaki ağırlığı ya da önemi baz alınır. Tüm bu ağırlıklandırma işlemlerini dersin öğretim üyesi yapar. Böylelikle üniteler bazında performans değerlendirmesinin yapılabilmesi için gerekli dağılımlandırma işlemi tamamlanmış olur. Benzer şekilde dersin genel değerlendirilmesinde de benzer bir yol izlenerek derse ait üniteler de ağırlıklandırılabilir. Bir öğrenme nesnesine (RLO₁ ve RLO₂) özgü bilişim nesnelere ağırlıklandırılmasına örnek Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Diğer nesnelere de benzer şekilde yapılabilir.

Tablo 4.1. Öğrenme nesnelere ve bilişim nesnelere ağırlıklandırılması

Ünite 1. (U _i)	LİNEER DENKLEM SİSTEMLERİ VE MATRİSLER				
	RLO ₁ (RLO _j)	İki Bilinmeyenli Denklem Sistemi ve Grafikleri		α_{ijk} (i=1)	β_{ij} (i=1)
		RIO ₁ (RIO _k)	İki bilinmeyenli bir denklem ve doğru denklemi ilişkisi	0,1	0,6
		RIO ₂	İki bilinmeyenli bir denklem ve eğim ilişkisi	0,2	
		RIO ₃	Bir noktası ve eğimi bilinen doğrunun denklemi	0,1	
		RIO ₄	İki noktası bilinen doğrunun denklemi	0,1	
		RIO ₅	Eksenleri kestiği noktaları bilinen doğrunun denklemi	0,1	
		RIO ₆	Eğimleri veya katsayıları bilinen doğruların birbirlerine göre durumları	0,1	
		RIO ₇	İki bilinmeyenli doğrusal sistemlerin grafiği	0,3	
		$\sum_{k=1}^7 \alpha_{ijk} = 1$			
	RLO ₂	n Bilinmeyenli Denklem Sistemi ve Grafikleri			
		RIO ₁	2 bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerinin çözümü	0,5	0,4
		RIO ₂	$n \geq 3$ bilinmeyenli m tane denklem sistemlerinin çözümü	0,5	
		$\sum_{k=1}^2 \alpha_{ijk} = 1$			
					$\sum_{j=1}^2 \beta_{ij} = 1$

4.4.4. Hedefler ile model bileşenlerinin ilişkilendirilmesi

Bilişim nesnelerinin hedefleri belirlendikten sonra her bir bilişim nesnesinin hedefinin öğrenme süreci modelinde hangi bileşene denk geldiği belirlenmelidir. Bu belirleme işlemi, sonrasında model bileşenleri performansını belirlemek için de gereklidir.

Burada hedef içeriği ve bilgi derinliği baz alınarak öğrenme sürecinin hangi bileşenine tekabül ettiğine dersi veren öğretim üyesi tarafından karar verilir. Tablo 4.2 yukarıda açıklanan örnek öğrenme nesneleri ile önerilen model bileşenleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Tablo 4.2. RIO hedefleri ile model bileşenleri ilişkisi

Model Bileşenleri		Enformasyon Edinme	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru Davranış Üretme
RLO ₁	RIO ₁		✓			
	RIO ₂	✓				
	RIO ₃			✓		
	RIO ₄			✓		
	RIO ₅			✓		
	RIO ₆			✓		
	RIO ₇			✓		
RLO ₂	RIO ₁				✓	
	RIO ₂				✓	

4.4.5. Öğrenme performans testinin geliştirilmesi

Ölçtüğü nitelik ve amacına göre testler, genel olarak beş ana grupta toplanabilir [88].

- 1) Yetenek testleri
- 2) Başarı testleri
- 3) İlgi envanteri
- 4) Kişilik testleri
- 5) Tutum ölçekleri

Bunlardan başarı testleri, eğitim sürecinde öğrenilenlerin ölçülmesi amacıyla, belirli bilgi düzeyleri için ve belirli ünite ya da ders alanlarında hazırlanmış testlerdir.

Başarı testleri bize;

- a) Öğrencilerin öğrenme miktarları
- b) Öğrenme oranları
- c) Belli bir alandaki başarısının diğer alanlar ile karşılaştırılması
- d) Ders konusu/üniteleredeki öğrenme eksiklerinin saptanması

gibi bilgileri sağlar.

Öğretme-öğrenme sürecinin denetimi ile ilgili öğrenme eksiklerinin belirlenmesi amacıyla öğrenme performans testleri geliştirilmiştir. Bu testle, öğrencilerden her birinin üniteye öğrenme eksikleri tek tek ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylece öğrenci, belirlenen öğrenme eksiklerini, sonraki üniteye geçmeden önce tamamlamaya yönlendirilir. Bu yaklaşımın temel amacı, öğrenme eksiklerini belirleyerek zamanında tamamlamak, öğrenme eksikleri daha ileri öğrenmeleri engelleme fırsatı bulmadan gidermek arzudur [89]. Bu da süreç yönetimi açısından bakıldığında sürecin işleyişi esnasında gerekli denetimin yapılması amacı ile uyumludur.

Bilişsel nitelikteki davranışların ölçülmesinde kullanılmak üzere hazırlanmış olan çok ve çeşitli ölçme araçları bulunmasına karşın bu testlerin bir çoğu geçerlik ve güvenilirlikleri iyi birer araştırma ile saptanmış olan testler değildir. Ayrıca bu testlerin çoğu “seçme” amacı ile kullanılmak üzere geliştirilmiştir, dolayısıyla bu testler daha çok öğrenmede erişilen son düzeyi belirleme amacını güzden testlere benzer. Öğrenme eksikleri ve bu eksiklere yol açan güçlüklerin belirlenmesi için kullanılabilecek test örnekleri ise ülkemizde hiç yoktur [3].

Öğrenme testleri tür olarak çoktan seçmeli test tekniğine göre hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli testler, bir soru kökü ifadesi ve buna bağlı olarak verilen birkaç çeldirici ve doğru cevaptan oluşan ifadelerin sunulmasıyla oluşturulan soru tiplerinden meydana gelir. Çoktan seçmeli soru tekniği, birçok farklı öğrenme hedefinin sınanmasında diğer tipteki (doğru/yanlış, kısa cevaplı sorular) gibi soru tekniklerine göre bir çok avantaj sağlayabilir. Buna ilave olarak kısa bir zaman diliminde çok fazla bilgi ve

beceriye yoklayışı ve puanlamadaki objektifliği çoktan seçmeli testlerin diğer bir üstünlüğü olarak görülebilir [81]. Ayrıca puanlamada makine ile puanlamaya izin verdiğinden ekonomik bir yöntemdir. Özellikle ulusal düzeyde yapılan sınavlarda bu ekonomiklik büyük bir kullanılabilirlik getirmektedir. İlköğretim üçüncü sınıftan başlayarak her eğitim kademesinde kullanılabilir bir yapıya sahip olması, her ders ve eğitim kademesinde uygulanabilir olması da bir diğer üstünlüğüdür [90].

Öğrenme nesnelerinin öğretim amaçlarını açıklayan öğrenme çıktısının öğrenciler tarafından kazanım durumunu test etmek için her bir RIO öğrenme hedef davranışlarını ayrı ayrı ölçecek nitelikte öğrenme testleri geliştirilir. Bir sınır olmamakla birlikte bu çalışmada her bir hedef davranışı ölçecek en az iki soru sorulması uygun olacağı değerlendirilmiştir. Her bir öğrenme nesnesi için öğrenme çıktısının değerlendirilmesi, ele alınan nesnenin altındaki bilişim nesnelerinin hedef davranışlarının ölçülmesi ile mümkündür. Hedef davranışın önemine göre sorulacak soru sayısı değiştirilebilir. Konu alan uzmanı RLO testini geliştirdikten sonra ölçme değerlendirme uzmanı ile birlikte soruların hedef davranışı ve ilgili öğrenme süreci bileşenini ölçmeye uygun olup olmadığı ve kontrol eder. Aşağıda bu adımda yapılacak işlemlerin detayları açıklanmıştır.

4.4.5.1. Amacın belirlenmesi

Öncelikle uygulanacak testin amacı belirlenmelidir. Uygulanacak testle, öğrencilerin öğrenme eksiklerinin belirlenmesi, belirli bir eğitim süreci sonundaki başarı düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmış olabilir. Test hazırlama sürecinin başında bu amacın ne olduğuna karar verilmesi çok önemlidir [91].

Çalışmada yapılacak olan ölçme değerlendirme işlemi

- 1) E-öğrenme hizmeti alan öğrencilerin öğretim süreci içinde sürekli ve düzenli olarak bütün kazanımları yoklayacak biçimde değerlendirilmesi
- 2) Yaşanan öğrenme eksikliklerinin ve güçlüklerinin hangi kazanımlarla ilgili olduğunun her bir öğrenci için tek tek belirlenmesi
- 3) Ayrıca öğretim hizmetinin ne derece etkili olduğunu da ortaya koyması

amaçlarına hizmet etmesi hedeflendiğinden geliştirilen performans testleri biçimlendirmeye yönelik (Formative Assessment) değerlendirme temel alınarak hazırlanmıştır.

4.4.5.2. Kapsamın belirlenmesi

Testin amacı belirlendikten sonra bu amaca hizmet edecek konu kapsamının belirlenmesi gerekir. Testin amacı öğrencilerin belirli periyotlar sonunda öğrenmelerinin izlenmesi, öğrenme eksiklerinin belirlenerek geri dönüt verilmesi ise testte her hedef davranışı ölçen en az iki madde bulunmalıdır. Eğer testle amaçlanan, öğrenim süreci sonunda öğrencilerin düzeylerini belirlemekse bu durumda her bir kritik davranışı ölçen en az iki maddeden oluşan bir testin hazırlanması uygun olacaktır. Böylece testin kapsamını geçerli bir şekilde ölçecek madde türü, sayısı da belirlenmiş olur [91]. Modelde belirli periyotlar sonunda öğrenmelerinin izlenmesi ve öğrenme eksiklerinin belirlenerek geri dönüt verilmesinin hedeflendiği söylenmişti. Bu amaçla öncelikle periyotların belirlenmesi, öğrenme birimlerinin seçilmesi aşamasında öğrenme nesnelereinden faydalanılmalıdır.

4.4.5.3. Maddelerin yazılması ve düzeltilmesi

Testin kapsamı belirlenerek bu kapsamı ölçecek uygun madde türü ve madde sayısı belirlendikten sonra dersin uzmanları tarafından madde yazımına geçilir. Yazım hataları, cümle düşüklüğü, görünüş geçerliliği vb. konular gözden geçirilir. Ayrıca testi hazırlayan kişi dışında başka bir uzman tarafından maddelerin incelenmesi tavsiye edilir. Bu düzeltme işlemlerinden sonra test uygulamaya hazır hale getirilir [91].

Çalışmada kapsamında performans testlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi amacıyla bir konu alan uzmanı, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve proje yürütücüsünden oluşan bir komisyon oluşturulması, uzun soluklu bu projenin yürütülmesinde faydalı olacaktır. Konu alan uzmanı her bir öğrenme nesnesi için, öğrenme nesnesi bileşen hedeflerini de gözeterek her bir hedef için iki, üç soru oluşturmalıdır. Burada amaç yapılacak madde analizi sonrası niteliği düşük çıkabilecek soruların elenmesi sonrasında nitelikli sorulardan oluşan testin uygulanacak olmasıdır.

Konu alan uzmanının hazırladığı maddeleri, hedeflenen kazanımı hedeflenen düzeyde ölçmeye yönelik olup olmadığını değerlendirmek üzere ölçme değerlendirme uzmanının görüşüne sunulur, gerektiği noktalarda test üzerinde güncelleme yapıldıktan sonra yayına sokulmak üzere proje yürütücüsüne teslim edilir.

4.4.5.4. Öğrenme testlerinin deney grubunda yayınlanması

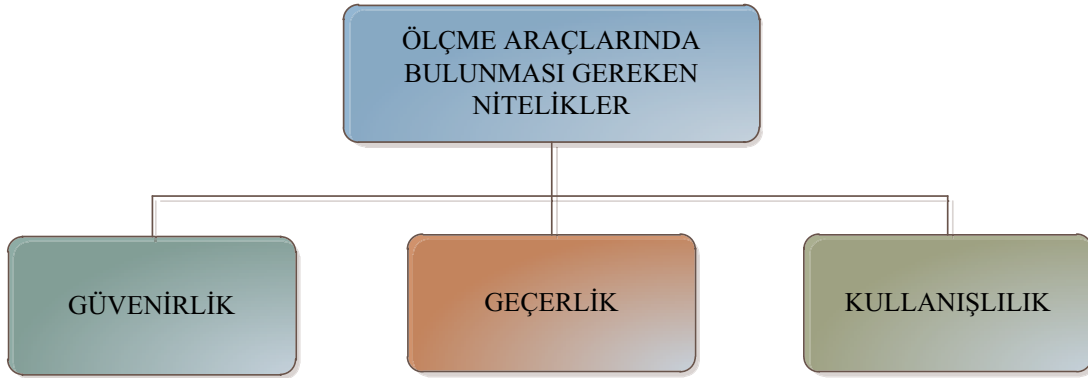
Testte bulunması amaçlanan en az iki katı maddenin bulunduğu ön test asıl (nihai) uygulamanın yapılacağı gruba benzer bir gruba madde analizinin yapılabilmesi için uygulanır [91]. Modele göre benzer özellik taşıyan deney grubuna geliştirilen öğrenme testi öğrenme yönetim sistemi aracılığı ile uygulanır ve sonuçları madde analizi için veri oluşturur.

4.4.6. Geçerlik ve güvenilirlik analizi

Davranışsal özelliklerin ölçülmesinde kullanılan ölçeklerin kararlılığının incelenmesine, özel bir terim olarak güvenilirlik araştırması denir. Bu tür ölçeklerin, ölçülmek istenen özelliği ölçme ve bunu yaparken, söz konusu özelliği diğerleriyle karıştırmama yani bu özelliği öteki özelliklerin etkilerine kapalı olarak ölçme derecelerinin incelenmesine de yine özel bir terim olarak geçerlik araştırması denir. Özetle;

- a) Güvenirlik; ölçme aracının ölçtüğü özellikleri ya da özelliği, diğer bir deyişle etkilenerek ölçülere yansıttığı ölçü kaynaklarını, bu kaynaklarda bir değişme olmadığı sürece, ne derece bir kararlılıkla ölçülere yansıtabildiğini gösterir. Özetle tekrarlanan ölçmelerde hep aynı değerde ölçüler veren bir ölçeğin güvenilirliği tamdır.
- b) Geçerlik; istenilen özelliği ölçme ve bu işi ölçülere diğer özelliklerin etkilerini yansıtmadan yapma derecesidir. Diğer bir deyişle bir ölçeğin geçerliliği, onun belli bir amaca hizmet etme, belli bir işe yarama derecesidir [3].

Ölçme sonuçlarının olabildiğince gerçeğe yakın ve objektif olabilmesi bu sonuçlar göre yapılacak değerlendirmelerin de o kadar yerinde ve isabetli olmasını sağlar. Sağlıklı değerlendirme yapabilmek için ölçme araçlarından yararlanmak kaçınılmazdır ancak bu araçların da bir takım niteliklere sahip olması gerekir. Ölçme araçlarında bulunması gereken özellikler Şekil 4.6'da gösterilmiştir [91].



Şekil 4.6. Ölçme araçlarında bulunması gereken nitelikler [91]

4.4.6.1. Güvenirlilik [0,1]

Güvenirlilik genel tanımıyla “ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınık olma derecesi” olarak ifade edilebilir. Tesadüfi hatalar ne kadar azaltılabilirse o kadar güvenilir ölçme sonuçları elde edilmiş olacaktır. Bu nedenden dolayı güvenirlilikte ya hep ya hiç söz konusu değildir, güvenirlilik bir derece iadesidir.

Güvenirlilik, tutarlılık, kararlılık ve duyarlılık gibi farklı kavramlarla da ifade edilebilir. Tutarlılık; bir ölçme aracının tekrar tekrar kullanılması sonucu elde edilen sonuçların aynı ya da benzer olabilme derecesidir. Kararlılık; bir ölçme aracının zaman aralıklarıyla tekrar tekrar kullanılması sonucu elde edilen sonuçların zamana rağmen aynı ya da benzer olabilme derecesidir. Tutarlılık ile kararlılık arasındaki tek fark; kararlılığın elde edilen sonuçların zamana karşı direnç göstermesi ve benzerliğini koruyabilme derecesini ifade ediyor olmasıdır. Duyarlılık; ölçme aracı biriminin olabildiğince hassas, küçük olmasının derecesidir. Ölçme aracında kullanılan birim ne kadar küçükse ölçmenin duyarlılığı o ölçüde artacaktır [91].

Bu çalışmada duyarlılık ile ilgili olarak e-öğrenme sistemlerinde kullanılan birim olarak öğrenme nesnelere seçilmiştir. Bir öğrenme nesnesini öğrencinin ne kadar sürede tamamlayacağı ise öğrenenin kendisine bağlı olarak değişmekte ve bu süre ön bilgiler, konuya karşı tutum gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Çünkü geleneksel eğitim sistemlerinde görülen katı zaman blokları uzaktan eğitim süreçlerinde yerini, daha çok öğrenenlerin kendi öğrenme süreçleri için ayırdıkları esnek zaman dilimlerine bırakmaktadır [92].

Ele alınan dersin öncelikle kavramsal analizi yapılarak ders öğrenme nesnelere ve her bir öğrenme nesnesi de kendisini oluşturan en küçük kavramsal birim olarak tanımlanabilecek bilişim nesnelere ayrıştırılmıştır. Geliştirilen performans testleri de öğrenme nesnelere bazında hazırlanmış, bu testler geliştirilirken içerdikleri bilişim nesnelere hedef kazanımlarını ölçecek şekilde hazırlanmıştır.

Güvenirliğin tespiti için;

- a) Test-Tekrar Test Yöntemi
- b) Paralel (Eşdeğer) Formlar Yöntemi
- c) Eşdeğer Yarılar (İki Yarıya Ayırma) Yöntemi
- d) Kude-Richardson KR-20 – KR-21 Formülleri
- e) Cronbach Alpha (α) Yöntemi
- f) Puanlayıcı Güvenirliği

gibi yöntemler kullanılmaktadır [91].

Bu çalışmada Cronbach Alpha (α) Yöntemi ile testin güvenilirliği analiz edilmiştir.

Cronbach Alpha (α) Katsayısı: Test puanlarının güvenilirliğinin bir alt kestiricisi olarak kullanılan α katsayısı, özellikle cevapların derecelendirme ölçeğinde elde edildiği durumlarda sıklıkla kullanılır. α katsayısının hesaplanmasında testi oluşturan maddelerin (bileşenlerin) varyanslarının, toplam puanların varyansına bölünmesi temel alındığından, test maddelerinin ölçmenin bütünüyle ne kadar tutarlı olduğunu gösterir. Başka bir deyişle α katsayısı, maddelere ait puanların toplam test puanlarıyla tutarlılığının bir ölçüsüdür. α katsayısı aşağıda gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^K S^2_{Xj}}{S^2_X} \right]$$

Eşitlikte;

K: Testte yer alan madde sayısını

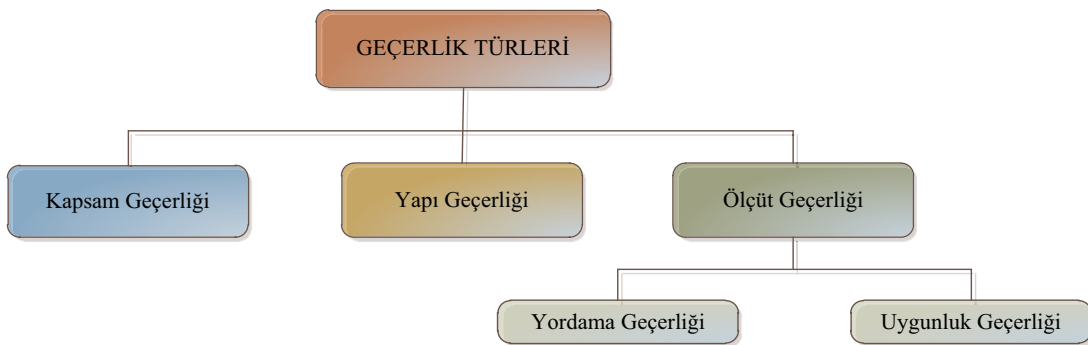
S^2_{Xj} : j. maddenin varyansını

S^2_X : Testten elde edilen toplam puanlara ait varyansı

Gösterir.

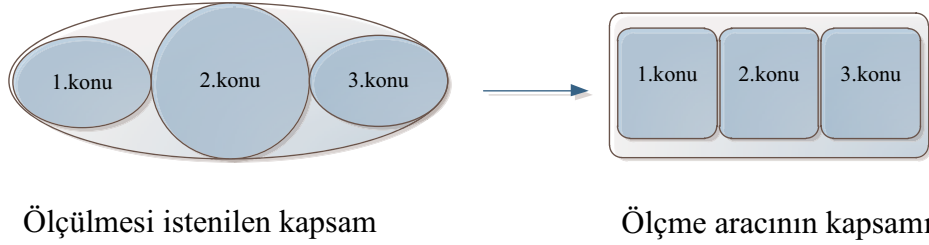
4.4.6.2. Geçerlik [-1,1]

Bir ölçme aracının ölçülmesi istenen özelliği ne derecede ölçebildiğinin derecesine o ölçme aracının geçerliği adı verilir. Bir başka deyişle, ölçme aracının ölçtüğü değişkeni (özelliği, niteliği) başka hiçbir değişken karışmaksızın ölçebilmesinin derecesidir. Bir ölçme aracının geçerliği, o ölçme aracıyla ölçülmek istenen niteliği (örneğin; başarı) ölçmesi, başka bir nitelik (örneğin; öğrencinin şansı, tutumu, cinsiyeti vb...) karıştırmamasıdır. Ölçme aracının geçerli olabilmesi için güvenilir olması şarttır ancak yeterli değildir. Güvenilir olan her ölçme aracı geçerli olmayabilir ancak bir ölçme aracının geçerliği varsa mutlaka güvenilirdir. Şekil 4.7 geçerlik türlerini göstermektedir [91].



Şekil 4.7. Geçerlik türleri [91]

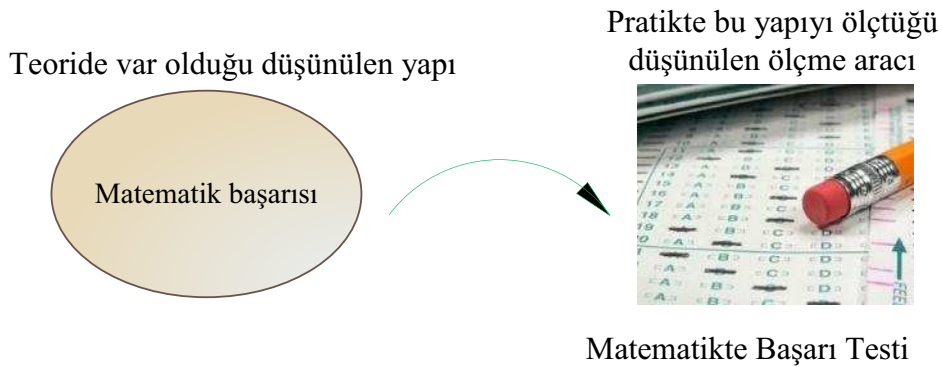
Kapsam Geçerliği; ölçme aracının ölçmesi istenen kapsamı dengeli bir şekilde ne de fazla olmaksızın ölçebilmesinin derecesidir. Örneğin;



Şekil 4.8. Kapsam geçerliği [91]

Şekil 4.8 ile açıklanmaya çalışıldığı gibi ölçülmesi istenilen kapsam farklı içerik ve yoğunluktaki üç konudan oluşuyorsa, bu kapsamı ölçecek ölçme aracı da kapsam dahilindeki üç konunun üçünü de ne eksik ne fazla olmaksızın ve yoğunluklarına uygun şekilde soru sayısına sahip olacak kapsamda oluşturulmalıdır [91].

Yapı Geçerliği; ölçme aracının teoride var olduğu düşünülen, gözle görülemeyen yapıları pratikte ölçebilme derecesine denir. Yapı ise bireylerde var olduğu kabul edilen ancak gözle gözlenemeyen özelliklerdir. Örneğin; zeka, tutum, ilgi, kaygı... gibi bireysel özellikler birer yapıdır. Bu yapılar gözlenemediği için bunlarla ilişkisi olduğu kabul edilen maddelere verilen cevaplarla, bireylerin bu yapılara sahip olup olmadıkları gözlenmeye çalışılır. Seçilen alandaki başarıyı ölçmek amacıyla hazırlanan bir testin, başka alanlardaki başarıyı ölçmeden, yalnızca seçilen alandaki başarısını doğru bir şekilde ölçebilme derecesi o testin yapı geçerliği ile ilgilidir. Diğer bir deyişle, yapı geçerliği ölçme aracıyla ölçülmek istenen özelliğin başka özellikler karışmadan ölçülebilme derecesidir. Şekil 4.9'da bu gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Matematik başarısı ve testi [91]

Yapı geçerliği her ölçme aracında olması gereken bir geçerlik türü olup çok önemlidir. Yapı geçerliğinin incelenmesinde alan uzmanlarının görüşünün alınmasıyla birlikte faktör analizi gibi istatistiksel yöntemler de kullanılmaktadır [91].

Ölçüt geçerliği; hazırlanan ölçme aracından elde edilen puanlar ile ölçüt (kriter) kabul edilen diğer bir ölçme aracı arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanarak bulunur. Ölçüt geçerliği, ölçüt olarak seçilen ölçme aracının hazırlanan ölçme aracından önce ya da sonra uygulanmasına göre Yordama (Tahmin) Geçerliği ve Uygunluk (Halihazır) Geçerliği olmak üzere ikiye ayrılır. Bu çalışmada ölçüt (kriter) kabul edilen bir başka ölçme aracı bulunmadığından ve önerilen performans değerlendirme modeli kapsamında yeni ölçme araçları geliştirildiğinden bu başlık altında kapsam ve yapı geçerlikleri sınanmıştır. Ayrıca geliştirilen her bir maddenin ayıricılığı (r_{jx}) üzerinden geçerlikleri incelenerek, ayıricılığı yüksek maddelerden oluşan performans testleri uygulanmıştır. Detaylar izleyen bölümlerde açıklanmıştır.

Güvenirlilik ve geçerlik arasındaki ilişki şöyle açıklanabilir:

- 1) Bir ölçme aracı geçerli ise güvenilirlidir. Ancak tersi her zaman doğru değildir. Yani bir ölçme aracı güvenilir ise geçerlidir diyemeyiz, araç güvenilir olup geçerli olmayabilir.
- 2) Güvenirlilik, bir ölçme aracının geçerliği için gerekli koşul olup, yeterli koşul değildir.
- 3) Güvenirlilik ve geçerliğin varlığı bir derece olarak ifade edilebilir. Güvenirlilik ve geçerlik “var” ya da “yok” olarak ifade edilmez.

4.4.6.3. Kullanışlılık

Ölçme aracının kullanılabilirliği, o ölçme aracının hazırlanmasının, uygulanmasının ve puanlanmasının ekonomik ve pratik olma derecesidir. Kullanışlılık, güvenilirliği ve geçerliği artırıcı yönde rol oynamalıdır. Kullanışlılığı arttırmak amacıyla alınacak bir önlem, ölçme aracının güvenilirliğini ya da geçerliğini düşürecekse uygulanmamalıdır.

- a) Güvenirlik ve geçerliği olumsuz yönde etkilemediği sürece daha az masraf ve emekle oluşturulabilecek ölçme araçlarının kullanılışlığı da daha yüksek olacaktır.
- b) Ölçme aracının hazırlanması, uygulanması ve puanlaması için harcanan sürenin kısalığı da kullanılışlığı artırır. Çoktan seçmeli sınavlar yazılı sınavlara göre daha kısa sürede puanlanabildiğinden puanlaması açısından daha kullanılışlıdır.
- c) Ölçme araçlarının cevaplanması öğrenci açısından ne kadar rahat ve kolaylıkla yapılabilirse o derece kullanılışlıdır. Ölçme aracında, sınavın süresi, kaç soru içerdiği, hangi amaç için kullanılacağı vb. açıklayıcı bilgilerin yer aldığı bir yönergenin bulunması kullanılışlığı arttırıcı bir önlemdir.
- d) Ölçme aracının düzeni, yazı karakterinin büyüklüğü gibi özelliklerine bağlı olarak kolaylıkla okunabiliyor ve cevaplanabiliyor olması da kullanılışlığı arttırıcı özellikler arasında yer almaktadır. Özellikle çoktan seçmeli sınavlarda her bir maddenin bir bütün olarak, bölünmeden bir sayfada yer alması cevaplayıcılar açısından önemlidir.

Maddelerin analizi için izlenecek yol aşığıda tanımlanmıştır:

Madde güçlüğü (p_j)'nün hesaplanması:

$$P_j = \frac{n(d)}{N}$$

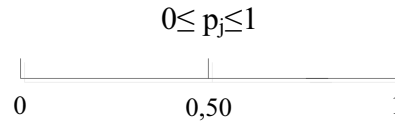
Eşitlikte;

$n(d)$: Maddeye doğru cevap veren öğrencilerin sayısı

N : Öğrenci sayısı

P_j değerinin yorumlanması: Madde güçlüğünün alabileceği maksimum değer 1'dir ve bu değer tüm öğrencilerin soruyu doğru cevaplaması durumunda elde edilir. Yine hiç kimsenin soruyu doğru cevaplamadığında bulunacak değer 0'dır.

Dolayısıyla madde güçlüğü en düşük 0 ile en yüksek 1 arasında değer alabilen bir istatistiktir.



Madde güçlüğü'nün orta değeri 0,50 dir. Bu değer maddenin orta güçlükte (zorlukta) olduğunun göstergesidir. Madde güçlüğü azaldıkça yani 0'a yaklaştıkça (bilmeyen sayısı arttıkça) madde zorlaşır, madde güçlüğü arttıkça yani 1'e yaklaştıkça (bilen sayısı arttıkça) madde kolaylaşır. Buna göre örnekte yer alan eşitsizlikler testinin birinci sorusunun güçlük düzeyinin düşük yani zor bir madde olduğunu söyleyebiliriz ($p_j=0,30$).

Madde Ayırıcılık Gücü (r_{jx})'nün hesaplanması:

$$r_{jx} = \frac{\bar{X}(d) - \bar{X}}{S_x} \sqrt{\frac{p_j}{q_j}}$$

Eşitliği ile bulunur. Burada;

$\bar{X}(d)$: Maddeye doğru cevap verenlerin test puanları aritmetik ortalaması

\bar{X} : Test puanlarının aritmetik ortalaması

S_x : Test puanlarının standart sapması

p_j : Madde güçlüğü

q_j : $1 - p_j$

Madde ayırıcılık gücü, sorunun bilenle bilmeyeni ne derece ayırabildiğini gösteren değerdir. $[-1,+1]$ aralığında değer alır. Negatif ayırıcılık asla istenmez, 0-0,20 arası bilenle bilmeyeni ayıramayan sorudur, teste alınması tavsiye edilmez. 0,20-0,30 arası düzeltmenin gerektiğini gösteren sorulardır ya alınmaz ya da düzeltme yapılarak teste alır.0,30 ve üzeri rahatlıkla teste alınabilecek ayırıcılığa sahip sorulardır.

4.4.7. Son testin oluşturulması, uygulanması

Ön uygulama ile öğrenme testi deney grubuna uygulandıktan ve elde edilen veriler geçerlik ve güvenilirlik analizinden geçtikten sonra son halini alan öğrenme testi

kontrol grubuna uygulanmak üzere hazırdır. İyi nitelikli sorular yani madde güçlüğü orta düzeyde ve madde ayırcılığı yüksek olan sorulardan oluşan öğrenme testi öğrenme yönetim sistemine yüklenir ve kontrol grubuna uygulanır.

4.4.8. Model bileşenlerini test etme

Kontrol grubuna uygulanan öğrenme testi sonuçları performans hesaplama için öğrenme yönetim sisteminden elde edilir ve böylece ölçme işlemi tamamlanmış olur. Değerlendirme aşamasında ise önerilen modele göre her bir model bileşeni ayrı ayrı değerlendirilir. Model bileşenlerinden kasıt ikinci bölümde tanıtılan öğrenme süreci modeli alt süreçleri veya diğer bir açıdan bakıldığında model bileşenleridir. Her bir model bileşenine bağlı bir veya birden fazla bilişim nesnesine ait öğrenme hedefleri olabilir. Öğrenme nesnesi hedefini gerçekleyecek olan bilişim nesnelere hedefleri farklı bilgi derinliklerinde ve bağlı olduğu öğrenme nesnesinin öğrenilmesinde farklı önemlerde olabileceğinden her bir bilişim nesnesinin ağırlığı da farklı olacaktır. Model bileşeni ile ilişkilendirilmiş olan bilişim nesne ya da nesnelere öğrenme hedefleri ağırlıkları toplamı ise bize model bileşenlerinin ağırlıklarını verir.

Model bileşenlerini test etmek, her bir model bileşenine bağlı olan bilişim nesnelere öğrenilme performansını ölçmek ile mümkündür. Bunun için bir bileşene bağlı bilişim nesnelere hedeflerin gerçekleşme durumunu ayrı ayrı ölçmek ve öğrenme süreci bileşenleri performansını belirlemek için bilişim nesnelere performansları toplamını almak gerekir. Hedef performansı ölçüm işleminde kaç soru sorulması gerektiğini dersin öğretim elemanı belirler. Modelin geliştirilmiş hali ve matematik dersine ait iki öğrenme nesnesi için bir örnek Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Model bileşenlerine ilişkin kısaltmalar

Öğrenme Nesnesi	Model Bileşenleri ve Kısaltmalar (M)				
	Enformasyon Edinme-Toplama	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru Davranışı Üretme
RLO	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅

Kabul: Ders üniteleri altında yapılandırılmış öğrenme nesneleri (RLO) ve bu nesnelere ilişkin işlenmesi sonucu gerçekleşmesi beklenen öğrenme çıktıları, öğrenme süreci (model) bileşenleri altında dağıtılmış bilişim nesneleri ve bu nesnelere ait öğrenme hedefleri cinsinden yazılabilir. Tablo 4.4 bu durumu göstermektedir.

Tablo 4.4. Model bileşenlerine dağılmış RIO bazında öğrenme hedefleri

Ünite (U)	Öğrenme Nesnesi (RLO)	Model Alanlarına Dağılmış Öğrenme Hedefleri				
		Enformasyon Edinme-Toplama	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru Davranışı Üretme
Ünite ₁	RLO ₁	$hedef_{RLO;model;RIO}$ $hedef_{111}$ $hedef_{112}$ $hedef_{113}$	$hedef_{124}$ $hedef_{125}$			
	RLO ₂			$hedef_{231}$ $hedef_{232}$		
	RLO ₃				$hedef_{341}$	$hedef_{351}$
	RLO _j	...	...	...	...	...
	...					
	RLO _{n-1}	$hedef_{(n-1)11}$	$hedef_{(n-1)21}$			
RLO _n		$hedef_{n21}$	$hedef_{n31}$			

Bir öğrenme nesnesine ait öğrenme çıktısını oluşturan hedefler farklı bilişsel alanlara dağıtık olarak bulunabilir ve bir bilişsel alan için birden fazla hedef var olabilir. Bu hedefler RIOların her biri için öğretim elemanı tarafından tanımlanmış tekil hedeflerdir.

Örneğin Tablo 4.4'deki $hedef_{111}$, $hedef_{113}$ birinci öğrenme nesnesi (hedefi) için, modeldeki enformasyon edinme-toplama alanındaki RIO'ların hedeflerine işaret etmektedir.

Benzer şekilde $hedef_{124}$ birinci öğrenme nesnesinin anlama düzeyindeki hedefidir. Bir öğrenme çıktısını oluşturan bu hedefler farklı ağırlıklardadır ve bu ağırlıklar, toplamı 1 olan standart α_{ijk} ağırlık parametreleri ile tanımlanabilir.

Tablo 4.5 bu ağırlıkları öğrenme nesnelere bazında vermektedir.

Tablo 4.5. Model alanlarına dağılmış hedef davranışların ağırlıkları

Ünite (U)	Öğrenme Nesnesi (RLO)	Model Alanlarına Dağılmış, Öğrenme Çıktısı Standart Ağırlıkları				
		Bilgi Toplama α_{ijk}	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru Davranışı Üretme
Ünite 1	RLO ₁	α_{111} α_{112} α_{113}	α_{124} α_{125}			
	RLO ₂			α_{231} α_{232}		
	RLO ₃				α_{341}	α_{352}
	...					
	RLO _{n-1}	$\alpha_{(n-1)11}$	$\alpha_{(n-1)22}$			
	RLO _n		α_{n21}	α_{n32}		

Burada; (i).RLO' nun m tane hedefi olursa, bu RLO'nun (j).model alanı ve (k).RIO'sunun hedefi ne ilişkin normalize model ağırlık parametreleri

$$\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk} = 1$$

olacak şekilde uzman görüşüne dayanılarak belirlenir. Örneğin (i). RLO'ya ait 7 hedef farklı bilişsel alanlarda (M1,M2,M3) Tablo 4.6'daki gibidir ve bunlar bağlı oldukları (i).RLO ile aşağıdaki gibi ilişkilendirilir. Benzer şekilde önce tüm RLOlar için ilgili tablo hazırlanarak, öğrenme çıktıları, bunları gerçekleyecek hedefler model bileşenleri ile ilişkili olarak listelenir:

Tablo 4.6. Öğrenme nesnelere altında farklı bileşenler ile ilişkilendirilmiş hedefler

Öğrenme Nesnesi (RLO)	RLO'ya ilişkin Model Alanı	Öğrenme nesnesine ait öğrenme çıktısını gerçekleyecek RIO hedefleri	Hedeflere ilişkin Model Alanları
RLO _i	M3	<i>hedef_{ij1}</i>	M1
		<i>hedef_{ij2}</i>	M2
		<i>hedef_{ij3}</i>	M2
		<i>hedef_{ij4}</i>	M3
		<i>hedef_{ij5}</i>	M1
		<i>hedef_{ij6}</i>	M2
		<i>hedef_{ij7}</i>	M3
...
RLO _n	M4	<i>hedef_{nj1}</i>	M1
		<i>hedef_{nj2}</i>	M2
		<i>hedef_{nj3}</i>	M3

Tablo 4.6. Öğrenme nesneleri altında farklı bileşenler ile ilişkilendirilmiş hedefler (devam)

		<i>hedef_{nj4}</i>	M2
		<i>hedef_{nj5}</i>	M3
		<i>hedef_{nj6}</i>	M4

Bir RLOya ait RIO hedefleri farklı bileşenler altında olabileceği yukarıda söylenmiş idi. Bu aşamada hedefler bilişsel alan seviyeleri gözetilerek aynı bilişsel alan düzeyinde olanlar gruplanır.

Burada (i). RLO için *j*. model bileşeni altındaki hedef davranış ağırlıklarının toplamı bize o model bileşeninin ağırlığını verir. (i). RLO'nun birinci bilişsel alanı altındaki iki hedef davranışın ağırlığı toplamı bize o bilişsel alanın ağırlığını (m) verir.

Yani;

$$m_{i1} = \alpha_{i11} + \alpha_{i15}$$

Daha sonra, hedefler aşağıdaki şekilde model alanları altında düzenlenir ve ele alınan RLO için toplamı 1 olacak şekilde normalize m_{ij} elde edilmiş olur. O halde;

$$\sum_{j=1}^5 m_{ij} = 1$$

olur.

Tablo 4.7. Bir öğrenme nesnesi altındaki hedeflerin farklı bileşenlere göre gruplandırılması

	Normalize Hedef Ağırlıkları	Hedeflere ilişkin Model Alanları	ÖÇ'nı Gerçekleyecek Hedefler
<i>RLO_i</i>	$m_{i1} = \alpha_{i11} + \alpha_{i15}$	M1	<i>hedef_{ij1}</i>
			<i>hedef_{ij5}</i>
	m_{i2}	M2	<i>hedef_{ij2}</i>
			<i>hedef_{ij3}</i>
			<i>hedef_{ij6}</i>
	m_{i3}	M3	<i>hedef_{ij4}</i>
			<i>hedef_{ij7}</i>
...
<i>RLO_n</i>	m_{n1}	M1	<i>hedef_{nj1}</i>
	m_{n2}	M2	<i>hedef_{nj2}</i>
			<i>hedef_{nj4}</i>
	m_{n4}	M4	<i>hedef_{nj6}</i>

Model alanlarındaki performans puanlarının hesaplanması için yapılacak ölçümde sorulacak soru sayıları Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Model alanlarına dağılmış öğrenme hedeflerini ölçmede kullanılacak soru sayıları

Öğrenme Nesneleri (RLO)	Model Alanlarına Dağılmış Öğrenme Hedeflerini Ölçmede Kullanılacak Soru Sayıları				
	Bilgi Toplama	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru davranışı üretme
RLO ₁	S_{ijk} S_{111}	S_{122}			
RLO ₂			S_{231}		
RLO ₃				S_{341}	S_{352}
...					
RLO _j	...	...	...	...	...
RLO _{n-1}	$S_{(n-1)11}$	$S_{(n-1)22}$			
RLO _n		S_{n21}	S_{n32}		

Model alanlarındaki performans puanlarının hesaplanması için yapılacak ölçümde öğrencilerin verdikleri doğru sayıları (d) Tablo 4.9’da verildiği şekilde toplanır.

Tablo 4.9. Model alanlarına dağılmış öğrenme hedeflerini ölçmede yanıtlanmış doğru soru sayıları

Öğrenme Nesneleri (RLO)	Model Alanlarına Dağılmış Öğrenme Hedeflerini Ölçmede Yanıtlanmış Doğru Soru Sayıları				
	Bilgi Toplama	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru davranışı üretme
RLO ₁	d_{ijk} d_{111}	d_{122}			
RLO ₂			d_{231}		
RLO ₃				d_{341}	d_{352}
...					
RLO _j	...	...	...	...	...
...					
RLO _{n-1}	$d_{(n-1)11}$	$d_{(n-1)22}$			
RLO _n		d_{n21}	d_{n32}		

4.4.9. Türetilcek performans değerlerini hesaplama

4.4.9.1. RIO bazında tekil performans

Tablo 4.10. Model bileşenlerine dağılmış öğrenme hedefleri için öğrenci standart performans puanları

Öğrenme Nesneleri (RLO)	Model Bileşenlerine Dağılmış Öğrenme Hedefleri için Öğrenci Performans Gösterimi				
	Bilgi Toplama p_{i1}	Anlama p_{i2}	Yorumlama p_{i3}	Bilgiyi Kullanma p_{i4}	Doğru davranışı üretme p_{i5}
RLO_1	$p_{RLO_1M;RIO}$ p_{111} p_{112} p_{113}	p_{114} p_{115}			
RLO_2			p_{121}		
RLO_3				p_{131}	p_{132}
...					
RLO_i	...	...	...	...	...
...					
RLO_{n-1}	$p_{1(n-1)1}$	$p_{1(n-1)2}$			
RLO_n		p_{1n1}	p_{1n2}		

Standart Performans bileşenleri p_{ijk} 'ler 100 üzerinden standart puanlar, \hat{p}_{ijk} 'ler ise %cinsinden RIO performanslarıdır. Sadece ilgili model bileşenindeki hedeflerin kendi performansını verir.

Diğer bir deyişle, öğrenme nesneleri ya da ders genelinde normalize edilmemiş bu büyüklükler, p_{ijk} değerleri bağlı oldukları RIO ağırlıkları ile ağırlıklandırılmadıkları için bu aşamada birbirleri ile kıyaslanamazlar.

$$p_{ijk} = \left(\frac{100}{s_{ijk}} d_{ijk} \right)$$

$$\hat{p}_{ijk} = \left(\frac{d_{ijk}}{s_{ijk}} \right)$$

4.4.9.2. Hedef performansının normalize edilmiş değeri

Hedef puanı ya da performansı sadece kendi içinde değerlendirilecekse yukarıdaki değer (p_{ijk}) yeterlidir. Ancak bağlı olduğu öğrenme nesnesi içerisindeki önemi düşünüldüğünde bu değer anlamlı değildir, öğrenme nesnesine ya da kazanım ifadesi olan öğrenme çıktısına normalize edilmiş değeri hesaplanmalıdır. Bunun için hedef performans değeri, hedef ağırlığı ile çarpılmalıdır bu P ile gösterilir ise;

$$PN_{ijk} = \alpha_{ijk} \cdot p_{ijk} = \alpha_{ij} \cdot \left(\frac{100}{s_{ijk}} d_{ijk} \right)$$

$$PN_{ijk} < p_{ijk}$$

Normalize edilmiş hedef performansı değeri bağlı olduğu RLO için anlamlıdır. Ancak ders birden fazla öğrenme nesnesinden oluşmaktadır. Normalize edilmiş hedef performansı değerinin tüm RLOlar üzerinden değerlendirilebilmesi için, o öğrenme hedefinin ilişkili olduğu öğrenme nesnesi ağırlığı ile ders geneline normalize edilmesi gerekir.

Yukarıda bir ünite altındaki öğrenme nesnelere ağırlıklandırma işlemi β ile yapılmış idi. O halde hedef performansının üniteye normalize edilmiş değeri (PU) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$PU_{ijk} = \beta_i \cdot \alpha_{ijk} \cdot p_{ijk} = \beta_i \cdot \alpha_{ijk} \cdot \left(\frac{100}{s_{ijk}} d_{ijk} \right)$$

$$PU_{ijk} < PN_{ijk} < p_{ijk}$$

4.4.9.3. (i).RLO için (j). model bileşeni performansı

Önce (i).RLO için (j).model bileşenindeki hedeflerin standart puanları hesaplanır. Daha sonra elde edilen bu puanlar, hedeflerin bağlı oldukları RIO ağırlıkları ile çarpılarak normalize RIO puanları elde edilir. Örneğin (i).RLO için (j).model

alanında m tane öğrenme hedefi olsun. O halde (i).RLO için (j). model alanı performansı, o model alanındaki RIOlardan elde edilen puanların, ilgili RIO hedefleri ağırlıkları toplamına oranı ile bulunur.

Tablo 4.11. Bir öğrenme nesnesinin bir model bileşenleri altındaki performansına örnek

	M ₁	M ₂	M ₃					M ₄	M ₅
RLO ₁	RIO ₁₁₂ α ₁₁₂ =0,2	RIO ₁₂₁ α ₁₂₁ =0,1	RIO ₁₃₃ α ₁₃₃ =0,1	RIO ₁₃₄ α ₁₃₄ =0,1	RIO ₁₃₅ α ₁₃₅ =0,1	RIO ₁₃₆ α ₁₃₆ =0,1	RIO ₁₃₇ α ₁₃₇ =0,3	-	-
			s:10 d:9 p:90 p̂:%90	s:2 d:2 p:100 p̂:%100	s:5 d:3 p:60 p̂:%60	s:10 d:7 p:70 p̂:%70	s:2 d:1 p:50 p̂:%50		
RLO ₂									

Burada 1. Öğrenme nesnesinin 3. Model bileşenindeki performansını bulalım. Bu bileşene ait 5 bilişim nesnesi ve bunlara ilişkin 5 hedefin ağırlığı bulunmaktadır. Toplam ağırlık m_{ij} ;

$$\text{RLO}_1 \text{ için } M_3 \text{ ağırlığı: } m_{13} = \alpha_{133} + \alpha_{134} + \alpha_{135} + \alpha_{136} + \alpha_{137} = 0,7$$

$$\hat{p}_{13} = \frac{1}{0,7} (90 \cdot 0,1 + 100 \cdot 0,1 + 60 \cdot 0,1 + 70 \cdot 0,1 + 50 \cdot 0,3) = \frac{47}{0,7} = \%67$$

Genelleştirilmiş çözüm;

$$\hat{p}_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk}} \sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk}$$

$$\hat{p}_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk}} (p_{ij1} \cdot \alpha_{ij1} + p_{ij2} \cdot \alpha_{ij2} + p_{ij3} \cdot \alpha_{ij3} + \dots + p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk})$$

olmaktadır.

4.4.9.4. (j). Model bileşeni performansı

(j).Model bileşeni performansı birden fazla RLO ile ilişkilendirilmiş olabilir. Ders ünitesi içinde bu öğrenme nesnelerinin her birinin ağırlığının farklı olabileceği yukarıda söylenmiş idi. O halde bir model bileşeninin performansını hesaplarken

kendisi ile ilişkilendirilmiş tüm RLOların performanslarını birlikte ele almak gerekir. Her bir RLO ağırlığını β ile ifade etmiştik.

Yukarıda verilen örnek, Lineer Denklem Sistemleri ve Matrisler ünitesi için (j).Model bileşeni performansını hesaplamak istersek; RLO₁ için M₃ performansı \hat{p}_{13} , RLO₂ için M₃ performansı \hat{p}_{23} olsun. O halde üçüncü model bileşeni performansı yani öğrencinin yorumlama becerisi;

$$\hat{p}M_3 = \hat{p}_{13} \cdot \beta_1 + \hat{p}_{23} \cdot \beta_2$$

Genelleştirilmiş çözüm;

$$\hat{p}M_j = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \left[\frac{1}{\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk}} \sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk} \right]$$

şeklinde hesaplanacaktır.

4.4.9.5. (i). RLO performansı

Öğrenme nesnesi performansını, kendisi altında yapılandırılmış olan bilişim nesnelerinin performansları toplamı verir. Bu RLOlar farklı model bileşenleri altında dağıtık olarak bulunabilir, RLO performansını elde etmek için dağıtık olarak bulunan bu RLOların yatay performanslarını almak gerekir.

Burada % cinsinden hesaplanan öğrenme nesnesi performans (\hat{p}) değerleri yerine, birinci başlıkta açıklanan öğrenme hedefleri için öğrenci standart performans puanları üzerinden işlem yapmak daha kolay olacaktır.

Çünkü öğrenme hedefleri ağırlıkları, bağlı oldukları öğrenme nesnesi için normalize edildiğinden sonuç, öğrenme nesnesi performansı %değer cinsinden elde edilir (Bkz. Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Bir öğrenme nesnesinin performansına örnek

	M ₁	M ₂	M ₃					M ₄	M ₅	Öğrenme Nesnesi Performansı
RLO ₁	RIO ₁₁₂ α ₁₁₂ =0,2	RIO ₁₂₁ α ₁₂₁ =0,1	RIO ₁₃₃ α ₁₃₃ =0,1	RIO ₁₃₄ α ₁₃₄ =0,1	RIO ₁₃₅ α ₁₃₅ =0,1	RIO ₁₃₆ α ₁₃₆ =0,1	RIO ₁₃₇ α ₁₃₇ =0,3	-	-	\hat{p}_1
			s:10 d:9 p:90 $\hat{p}:\%90$	s:2 d:2 p:100 $\hat{p}:\%100$	s:5 d:3 p:60 $\hat{p}:\%60$	s:10 d:7 p:70 $\hat{p}:\%70$	s:2 d:1 p:50 $\hat{p}:\%50$			
RLO ₂										
...
RLO _i	p _{i1k}		p _{i3k}		p _{i3k}			p _{i4k}	p _{i5k}	\hat{p}_i

$$\hat{p}_i = \sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk}$$

Burada model bileşenleri performansları dikkate alınmayabilir çünkü sadece öğrenme hedeflerinin gerçekleşme durumu bize RLO performansını verecektir. O halde aynı formül aşağıdaki gibi de olabilir. Aynı zamanda bu değer aynı zamanda bize öğrenme çıktısı gerçekleşme durumunu da göstermektedir.

$$\hat{p}_i = \sum_{k=1}^m p_{ik} \cdot \alpha_{ik}$$

4.4.9.6. Ünite performansı

Ders içeriği üniteleri altındaki öğrenme nesneleri ders genelindeki önemlerine göre standart olarak ağırlıklandırılabilir. Her bir nesnenin öğrenilmesi durumunda kazanılması beklenen öğrenme çıktıları ağırlık parametreleri

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$$

olarak uzman görüşüne dayanılarak dağıtılacaktır.

Herhangi bir (u). Üniteye ait n tane öğrenme nesnesi olsun. O ünitenin performansı bağlı öğrenme nesnelерinin performansları ile ağırlıkları toplamından elde edilir.

$$\hat{p}_u = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \hat{p}_i$$

Olduğuna göre, bunun açık bir şekilde yazılması ile üniteye ait öğrenme performansı

$$\hat{p}_u = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk}$$

şeklinde hesaplanacaktır.

Bir örnek ile açıklayacak olursak; Kümeler ünitesini ele alalım. Bu ünite Kümeler ve Sayı Kümeleri olmak üzere iki tane öğrenme nesnesinden oluşmakta idi. Kümeler öğrenme nesnesi altında 6 tane RIO vardır (Küme Kavramı ve Küme Gösterimi, Küme Çeşitleri, Alt Küme ve Özellikleri, Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi, Evrensel ve Tümlleyen Küme, Küme Problemleri) ve bunlardan ilk iki tanesi ikinci düzey hedef davranışa işaret etmektedir.

4.4.10. Sonuçların geri bildirim, raporlama

Öğrenciye verilen dönüt değerlendirme sürecinin en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Biçimlendirici değerlendirmenin öğrenmeye olumlu yönde etki yapabilmesi dönütün öğrenciye karşı etkili bir şekilde kullanılması ile mümkün olmaktadır. İngiltere'deki bazı matematik öğretmenleri ifadelerinde öğrencinin çalışması veya yaptığı iş ile ilgili olarak iyi, güçlü olduğu yanları ve iyi değil ise nerede hata olduğunu ortaya koyan ve iyiye götürecek öneriler içeren dönütler de olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, motive edici dönütlerin yanında öğrencilerin başarılarını tanımlayan veya hatalarını düzelten dönütler olması gerektiği öğretmenler tarafından belirtilmiştir [78.]. Bu noktadan hareketle son aşamada yapılan değerlendirme sonuçları öğrencilere geri bildirilir.

Ayrıca Thorpe çalışmasında olmazsa olmaz koşul olarak, istenen öğrenme çıktılarının oluşması sürecinin etkinliği için düzenli bir şekilde geri besleme (dönüt) yapılması gerektiğini olarak belirtmiştir [93].

Buna ilişkin olarak sunulan performans ölçme değerlendirme modelinin hizmet ettiği de alanlardan biri de, öğrenme birimi olarak tanımlanan nesnelere bazından yapılan değerlendirmeler ile öğrencinin e-öğrenme sürecini şekillendirmektir. Eğitsel açıdan bakıldığında hazırlanan öğrenme testleri öğrencilerin öğrenme eksikleri ve güçlüklerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğundan yapılan değerlendirme sonuçlarının öğrencilere zamanında ulaştırılması söz konusu e-öğrenme sürecinin şekillenmesinde önem arz etmektedir.

Modelde haftalık olarak yayınlanan e-öğrenme nesne paketlerinin yayınlanmasından bir hafta sonra yayınlanan öğrenme testleri bir hafta yayında kaldıktan sonra, süre bitiminde elde edilen test sonuçları değerlendirilip performans raporları öğrencilere e-posta ile gönderilir. Öğrenme nesnesine (RLO) ilişkin öğrenme hedeflerinin gerçekleşme durumu açıklanarak, başarısız olunan RIO lar ile ilgili tekrar çalışmaya yönlendirilirler.

4.4.11. Mevcut e-öğrenme sisteminin performansı

Önerilen performans ölçme ve değerlendirme sistemi ile, Bologna süreci kapsamında tanımlanan öğrenme çıktılarına, en küçük bileşen ve hedefleri bağlamında, ne ölçüde ulaşıp ulaşılmadığının analizi hususunda hassas bir ölçüm yapmak mümkündür.

Ele alınan ders kapsamında tanımlanan öğrenme çıktılarının kazanım durumu bir açıdan bize yaptığımız eğitim hizmetinin etkenliğini verecektir. Hatırlayacak olursak performansın 7 boyutundan biri olan etkenlik (effectiveness); tanımlanmış amaçlara ulaşmak amacıyla gerçekleştirilen (öğretim) etkinliklerinin sonucunda bu amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutu olarak tanımlanmakta ve aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmekte idi.

$$\text{Etkenlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı (sonuç)}}{\text{Beklenen Çıktı (sonuç)}}$$

Bu noktada Beklenen Çıktı tanımlanmış öğrenme çıktıları, Gerçekleşen çıktı ise öğrencilerin sunulan öğretim etkinlikleri sonunda gösterdikleri performanstır.

Sonuçların genelleştirilmesi ile ilgili olarak; testlere katılımın zorunlu olmadığı, gönüllülük esas alındığı daha önce söylenmiş idi. Bu noktada öğrenme testlerine katılım gösteren kitlenin ana kütle (evreni) temsil etme düzeyi noktasında örneklem büyüklüğünün ne olması gerektiği sorusuna, araştırmanın odağı olan değişkenin sürekli olup olmamasına göre değişen formüller ile cevap bulunmaya çalışılır.

Yıllık ortalama gelir miktarı, akademik başarı puanları gibi sürekli değişkenlerin ölçüleceği bir araştırmada evren ortalamasının tahmini için n örneklem büyüklüğünü hesaplamada kullanılacak formül şu şekilde yazılabilir [94].

$$n = \left[\frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \right] \quad n_0 = \left[\left(t S / d \right)^2 \right]^2$$

Eşitlikte;

n: Örneklem büyüklüğü

N: Evren büyüklüğü

t: Güven düzeyine karşılık gelen tablo değeri

S: Evren için tahmin edilen standart sapma

d: Tolere edilmek istenen aralık genişliği, sapma miktarı

Eldeki örneklem ana kütle temsil etmede yeterli olduğu kanaatine varılırsa elde edilen performans sonuçları ele alınan ders kapsamında mevcut e-öğrenme hizmetinden yararlananlar için de genellenebilir. Aksi halde elde edilen sonuçların mevcut e-öğrenme sisteminin performansını vereceğini söylemek yanlış olur. Ya da sadece ele alınan kitle için performans hesaplanmış olur. Bir diğer yöntem çalışmaya katılımın zorunlu kılınmasıdır ki bu da büyük oranda yapılan test sonuçlarının öğrencilerin akademik başarı puanlarına etki eden bir faktör olarak ele alınması durumunda mümkündür. Geline nokta, öğrencilerin not kaygısına düşmesi veya bu uygulamada alınacak puanları bir fırsat olarak değerlendirmeleri neticesinde elde edilen test sonuçlarının sağlıklı olmayacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

Uzaktan eğitim öğrencilerinin önerilen modeli, not kaygısına düşmeden e-öğrenme süreçlerini kendi kendilerini değerlendireceği bir sistem olarak görmeleri modelin sağlıklı çalışmasında etkili olacaktır.

Bir sonraki bölümde yukarıda önerilen modelin bir ders için uygulaması açıklanacaktır.

BÖLÜM 5. UYGULAMA

Bir önceki bölümde önerilen Performans Değerlendirme Sistemi, uzaktan eğitim hizmeti veren Sakarya Üniversitesi Adapazarı MYO Teknik Programlarında ortak olarak okutulan Matematik I dersi üzerinde uygulanmıştır. Söz konusu ders tüm programlarımızda farklı düzeylerde okutulması, uzaktan eğitim öğrencilerinin en çok zorlandıkları derslerden biri olması gibi özellikleri ile pilot uygulama için seçilmiştir.

Deney grubu olarak Bilgisayar Programcılığı öğrencileri seçilmiş ve geliştirilen 28 öğrenme nesnesine ait öğrenme performans testinin geçerlilik ve güvenirlik analizleri sonucuna göre güncellenen bu testler kontrol grubu olan Elektronik Teknolojisi Programı öğrencilerine uygulanmıştır.

Tüm bu uygulamalar SCORM Uyumlu Akademik LMS Platformu aracılığı ile gerçekleştirilmiştir.

5.1. Dersin Analizi, SCORM Nesnelere Ayrıştırılması

Günümüz Öğrenme Yönetim Sistemleri hazırlanırken SCORM standartları ile birlikte modülerlik ön plana çıkmıştır. Modüler eğitim yönetim sistemlerinin en önemli avantajı, kendi içerisinde belirli iş yüküne sahip parçalara (modüllere) ayrılmasıdır. Bu sayede her bir iş yükü kendi içerisinde genişletilebilir, esnetilebilir, yönetilebilir hale gelmektedir. Eğitimde modülerlik anlayışı özellikle e-öğrenme sistemlerinin ihtiyaçlarına ekonomiklik ve verimlilik sağlama noktasında cevap vermektedir.

Bu çalışma kapsamında söz konusu modülerlik yaklaşımı ile mevcut programların yeniden ele alınması gündeme gelmiş ve yukarıda açıkladığı gibi tüm programlarımızda okutulması, uzaktan eğitim öğrencilerinin en çok zorlandıkları

derslerden biri olması gibi özellikleri ile Matematik dersi pilot uygulama için seçilmiştir. Öncelikle ders üzerinde kavramsal analiz yapıldıktan sonra öğrenme nesneleri ve buna paralel SCORM paketleri oluşturularak uygulamaya konulmuştur.

2009-2010 öğretim yılına kadar, dersi bu tez kapsamında yeniden ele alınan 4 farklı matematik dersi çeşitli eğitim programları altında işlenmekte ve söz konusu dersler içeriğinde benzer ya da aynı konular aynı ya da farklı haftalar içerisinde çeşitli yerlerde tekrarlanmaktaydı.

Örneğin İşletme Programında okutulan MAT103 Matematik dersi içeriği;

Sayılar Giriş ve Sayı Sistemleri, Özdeşlikler, Polinomlar, Rasyonel İfadeler, Denklemler, Eşitsizlikler, Fonksiyonlar, Logaritma, Lineer Denklem Sistemleri Ve Matrisler, Türev, İntegral

Teknik Programlarda okutulan MAT101 Matematik I dersi içeriği;

Sayılar, Cebir, Denklemler ve Eşitsizlikler, Fonksiyonlar, Trigonometri, Kompleks sayılar, Logaritma

MAT102 Matematik II dersi içeriği;

Lineer Denklem Sistemleri ve Matrisler, Determinantlar, Limit ve Süreklilik / Süreksizlik, Türev, Trigonometrik Fonksiyonların Türevleri, Türevin Geometrik-Fiziksel Anlamı, İntegral, Alan, Hacim Hesaplamaları, Diferansiyel Denklemler, İstatistik

İşletme Programında okutulan OSP108 Ticari Matematik dersi içeriği;

Üslü ve Köklü İfadeler, Logaritma ve Temel Özellikleri, Aritmetik ve Geometrik Diziler, Oran, Orantı & İkinci Derece Denklemler, Yüzde Hesapları - Basit Yüzde Hesapları, İç Yüzde ve Dış Yüzde Hesapları, Faiz Hesapları, İskonto ve İskonto Hesapları, Eşdeğer Senetler & Birleştirilmiş Senetler, Taksitle Alış-Veriş & Bileşik

Faiz, Orantılı Faiz Yüzdesinin Hesabı & Denk (Eşdeğer) Faiz Oranı, Bileşik İskonto, Eşit Devreli Ödemeler & Devre Başı Yatırılan Ödemelerin Hesaplanması, Amortisman konularından oluşmaktadır. Görüldüğü gibi farklı program altında okutulan bir çok konu ortak olup (italik olarak belirtilmiştir) farklı dersler altında işlenmektedir. Mevcut sistemde haftalık bazda hazırlanan ders içerikleri ayrı olarak hazırlanmakta ve ders sorumlusu öğretim üyesinin güncelleme yapmak istemesi durumunda öğretim platformunda yayınlanan içerik dosyalarının ayrı ayrı düzenlenmesi gerekmekte idi.

SCORM uyumlu Akademik LMS'e geçiş sonrasında da nesne havuzu kavramına geçiş tam yapılamamış, içerik dosyaları aynı konulardan oluşsa dahi farklı program ya da derslerin her birinde ayrı ayrı yer almıştır.

Bir taraftan yukarıda sözü edilen sebeplerden dolayı uzaktan eğitimde modülerlik anlayışına geçilmek istenmesi, diğer taraftan öğrenme performansının ölçülmek istenmesi neticesinde ölçüm işleminin yapılacağı ölçme birimi araştırılmaya başlanmıştır. Bu noktada e-öğrenme tasarım ve geliştirme alanlarında yoğun olarak sözü edilen öğrenme nesneleri kavramı karşımıza çıkmış ve öğrenme performansının ölçülebileceği birim konusunda yol gösterici olmuştur.

Hatırlamak gerekirse öğrenme nesnesi, birbirinden bağımsız olarak yapılandırılmış, farklı amaçlar ve bağlamlarda yeniden kullanılabilen, güncellenebilir, bir bütün içeriği oluşturmak üzere birleştirilebilir, tanımlayıcı bilgilerle etiketlenmiş, ağ üzerinden erişilip eğitsel amaçlarla kullanılabilir olan bilgi parçaları idi [56].

Böylelikle tekrarlı ve güncellenmesi durumunda koordinasyonu zor olan ders içeriği birbirinden bağımsız olarak yapılandırılmış, farklı amaçlar ve bağlamlarda yeniden kullanılabilen, güncellenebilir, bir bütün içeriği oluşturmak üzere birleştirilebilir öğrenme nesnelere ayrıştırılmıştır ve 28 tane öğrenme nesnesi ve bunların altında 81 bilişim nesnesi oluşturulmuştur.

Uzaktan eğitimde modülerlik anlayışı ile uygulama alanı olarak seçilen matematik ders içerikleri CISCO SYSTEM tarafından geliştirilen öğrenme nesneleri standardına

uygun olarak yeniden kullanılabilir öğrenme nesnelere Tablo 5.1.'de verildiği gibi ayrıştırmıştır.

Tablo 5.1. Ele alınan dersin öğrenme nesnelere oluşturulması

Ünite Adı	Nesne Kodu	Nesne Adı
KÜMELER	MAT_M01_P01	Kümeler
KÜMELER	MAT_M01_P02	Sayı Kümeleri
SAYILAR	MAT_M01_P03	Rasyonel-Ondalık Sayılar
SAYILAR	MAT_M01_P04	Üslü – Köklü Çokluklar
SAYILAR	MAT_M01_P05	Mutlak Değer
SAYILAR	MAT_M01_P06	Sayı Sistemleri
CEBİR	MAT_M02_P01	Çarpanlara Ayırma Ve Özdeşlikler
CEBİR	MAT_M02_P02	Polinomlar
CEBİR	MAT_M02_P03	Rasyonel İfadeleri Sadeleştirme
CEBİR	MAT_M02_P04	Orantı ve Özellikleri
FONKSİYONLAR	MAT_FNK_P01	Fonksiyon Kavramı ve Çeşitleri
FONKSİYONLAR	MAT_FNK_P02	İşlemleri, Bileşke ve Ters Fonksiyon
FONKSİYONLAR	MAT_FNK_P03	Fonksiyon Grafikleri (1. ve 2. Derece)
LOGARİTMA	MAT_LOG_P01	Üstel Fonksiyonlar
LOGARİTMA	MAT_LOG_P02	Logaritmik Fonksiyonlar
LOGARİTMA	MAT_LOG_P03	Üstel ve Logaritmik Fonksiyonların Uygulamaları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_YZH_P01	Yüzde Hesapları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_ASKH_P01	Alış- Satış ve Kar Hesapları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_KBAH_P01	Karışım-Bileşim ve Alaşım Hesapları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_FAH_P01	Faiz Hesapları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_FAH_P02	Faiz Hesapları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_ISKH_P01	İskonto ve İskonto Hesapları
TİCARİ MATEMATİK	MAT_SNT_P01	Eşdeğer Senetler
TİCARİ MATEMATİK	MAT_SNT_P02	Birleştirilmiş Senetler
TİCARİ MATEMATİK	MAT_IST_P03	Pazarlama Araştırması ve İstatistik Analiz
.....

Bilgi Yönetimi ve Mekatronik programlarında okutulan Matematik dersi, Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama, Elektronik Teknolojisi Programında okutulan Matematik I dersi ve İşletme Programında okutulan Ticaret Matematiği dersinin nesne bazında ilişkileri Tablo 5.2'de gösterildiği gibi belirlenmiştir.

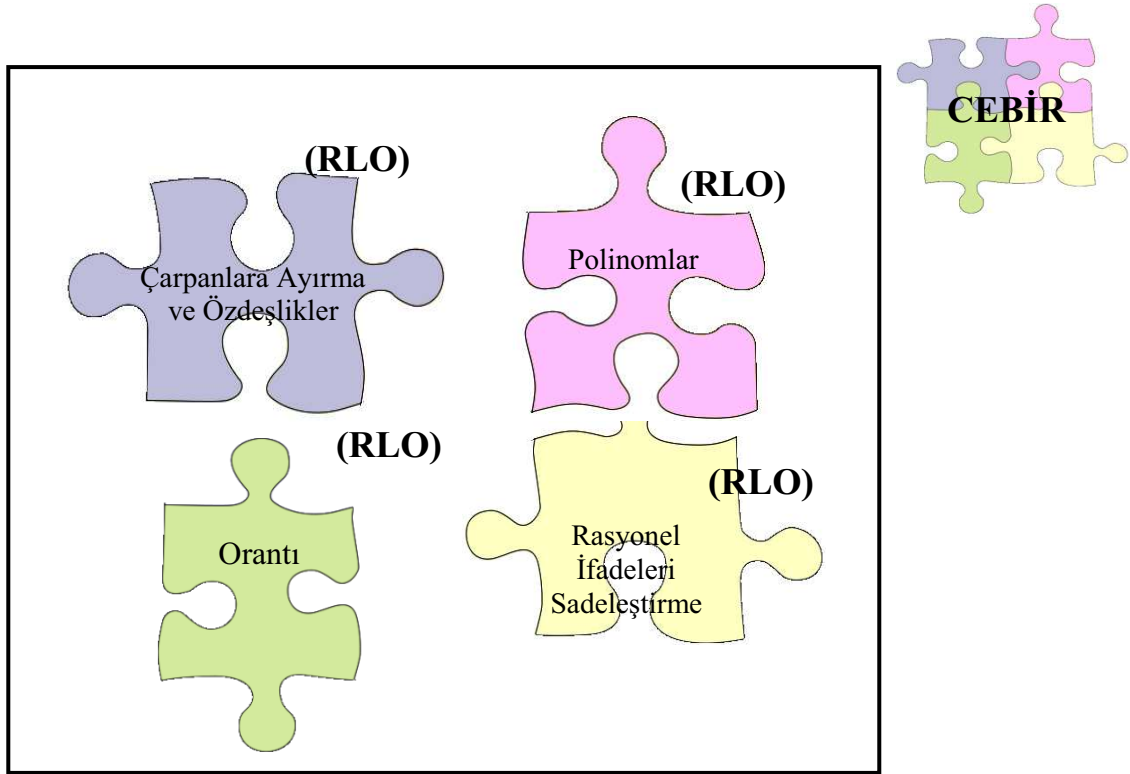
Tablo 5.2. Öğrenme nesnelerinin farklı isimlerdeki dersler bağlamında ilişkileri

NESNE ADI	Matematik	Matematik I	Matematik II	Ticaret Mat.
	MAT113 İlişkisi	MAT115 İlişkisi	MAT116 İlişkisi	OSP108 İlişkisi
Kümeler	U01_H01_P01	U01_H01_P01		
Sayı Kümeleri	U01_H01_P02	U01_H01_P02		
Rasyonel-Ondalık Sayılar	U01_H02_P01	U01_H02_P01		U01_H01_P01
Üslü – Köklü Çokluklar	U01_H03_P01	U01_H03_P01		U02_H02_P01
Mutlak Değer	U01_H03_P02	U01_H03_P02		
Sayı Sistemleri		U01_H03_P03		
Çarpanlara Ayırma Ve Özdeşlikler	U02_H04_P01	U02_H04_P01		
Polinomlar	U02_H04_P02	U02_H04_P02		
Rasyonel İfadeleri Sadeleştirme	U02_H05_P01	U02_H05_P01		
Orantı ve Özellikleri	U02_H05_P02	U02_H05_P02		U03_H03_P01
1.Dereceden Denklemler	U03_H06_P01	U03_H06_P01		
2.Dereceden Denklemler	U03_H06_P02	U03_H06_P02		
1. Ve 2. Dereceden Eşitsizlikler	U03_H06_P03	U03_H06_P03		
Fonksiyon Kavramı ve Çeşitleri	U04_H07_P01	U04_H07_P01		
İşlemleri, Bileşke ve Ters Fonksiyon	U04_H07_P02	U04_H07_P02		
Fonksiyon Grafikleri (1. ve 2. Derece)	U04_H08_P01	U04_H08_P01		
Üstel Fonksiyonlar	U05_H09_P01	U05_H09_P01		U04_H04_P01
Logaritmik Fonksiyonlar	U05_H09_P02	U05_H09_P02		U04_H04_P02
Üstel ve Logaritmik Fonksiyonların Uygulamaları	U05_H09_P03	U05_H09_P03		U04_H04_P03
İki Bilinmeyenli Denklem Sistemi Ve Grafikleri	U06_H10_P01		U08_H01_P01	
n - Bilinmeyenli Denklem Sistemi Ve Grafikleri	U06_H10_P02		U08_H01_P02	
Matrisler	U06_H11_P01		U08_H02_P01	
Determinantlar	U06_H11_P02		U08_H02_P02	
...				

Böylelikle tekrarlı ve güncellenmesi durumunda koordinasyonu zor olan ders içeriği birbirinden bağımsız olarak yapılandırılmış, farklı amaçlar ve bağlamlarda yeniden kullanılabilen, güncellenebilir, bir bütün içeriği oluşturmak üzere birleştirilebilir öğrenme nesnelere ayrıştırılmıştır. CISCO standardına göre dersin ünite ve öğrenme nesnelere (RLO) ayrıştırılmasının yanında öğrenme nesnelere de daha küçük bilişim nesnelere (RIO) ayrıştırılması gerekmektedir.

Burada nesne büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği konusunda RLO-RIO organizasyonu ve tanımları yol gösterici olmuştur [57].

Örneğin cebir ünitesinin altındaki öğrenme nesneleri ele alalım. Şekil 5.1 öğrenme nesneleri gösterebilir.



Şekil 5.1. Cebir ünitesinin öğrenme nesneleri

Öğrenme nesnelere ayrıştırılan cebir ünitesi her bir öğrenme nesnesi kendi hedeflerini gerçekleyecek şekilde işlenmiş (videolu anlatım, örnek problemler, sırasız sorular ve çözümleri) CAMTASIA STUDIO programı ile çekilen ham video üzerinde çeşitli optimizasyon işlemleri yapılarak içerik flash dosyaları üretilmiştir.

Sonraki aşamada üretilen flash dosyaları SAÜ Akademik LMS programında yayınlama aracı olarak kullanılan PROFORM E-Learning Studio programına aktarılmış, burada SCORM paketi haline dönüştürülmüş ve böylece oluşturulan içerik nesneleri öğretim platformunda yayınlanabilir hale gelmiştir. Sakarya Üniversitesi Uzaktan eğitim Portalı üzerinde konu ile ilgili ekran çıktısı Şekil 5.2'de verilmiştir.

SAÜPORT Yönetim Paneli

BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI

Menüyü kapat

Şu anda buradasınız: Yönetim Anasayfa > E-Ders Paketi Kurma

BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI - ELIF DÜLGER Anasayfa

E-Ders Paketi Kurma

Ana Ders: MATEMATİK I [29330]

	Dosya Adı	Dosya Boyutu	Son Güncelleme	
İndir	adamy0_MAT115_H01.zip	26615,01 KB	18.09.2009 14:47:07	Sil
İndir	MAT_FNK_P01.zip	15528,81 KB	05.07.2010 00:35:37	Sil
İndir	MAT_FNK_P02.zip	12661,19 KB	01.11.2009 14:17:49	Sil
İndir	MAT_FNK_P03.zip	19672,56 KB	08.11.2009 10:47:39	Sil
İndir	MAT_LOG_P01.zip	8489,35 KB	13.11.2009 23:15:58	Sil
İndir	MAT_LOG_P02.zip	12701,60 KB	13.11.2009 23:16:11	Sil
İndir	MAT_LOG_P03.zip	7377,58 KB	13.11.2009 23:16:24	Sil
İndir	MAT_M01_P04.zip	23083,38 KB	02.10.2009 02:17:42	Sil
İndir	MAT_M01_P05.zip	11748,76 KB	02.10.2009 02:17:55	Sil
İndir	MAT_M01_P06.zip	18118,02 KB	02.10.2009 02:18:10	Sil
İndir	MAT_M02_P01.zip	28274,04 KB	21.06.2010 01:37:06	Sil
İndir	MAT_M02_P02.zip	17223,10 KB	31.10.2009 09:25:14	Sil
İndir	MAT_M02_P03.zip	16602,52 KB	18.10.2009 02:20:22	Sil
İndir	MAT_M02_P04.zip	11546,54 KB	28.06.2010 13:41:10	Sil

Dosya Seç Dosya seçilmedi

Yükle

Akademik LMS Yönetim Paneli v1.0

Şekil 5.2. Öğrenme nesnelerinin SCORM paketlerinin öğrenme yönetim sistemine kurulması

Eğitim takvimi olarak bakıldığında ise ilk iki öğrenme nesnesinin (Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler ile Polinomlar) anlatıldığı SCORM paketleri 4.hafta içeriği olarak, diğer iki öğrenme nesnelerinin (Rasyonel ifadeleri sadeleştirme ile Orantı) anlatıldığı SCORM paketleri de 5.hafta içeriği olarak yayınlanmıştır. Akademik bazda SCORM paketlerinin yayınlanmasını Şekil 5.3 ve Şekil 5.4 göstermektedir.

Sakarya Üniversitesi
Adapazarı Meslek Yüksekokulu
Bilgisayar Programcılığı Programı

DERSLER TAKVİM FORUM MESAJLARIM DUYURULAR

Şu anda buradasınız: Anasayfa > Derslerim > MATEMATİK I

MAT115 - MATEMATİK I - A İşlemler

Detaylar Aktiviteler Kişiler

Ders Aktiviteleri (Hafta 4)

Aktivite Adı	Durum	Tarih	İşlemler
4.Hafta e-ders (Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler)			→ ✎ 🗑
4.Hafta e-ders (Polinomlar)			→ ✎ 🗑

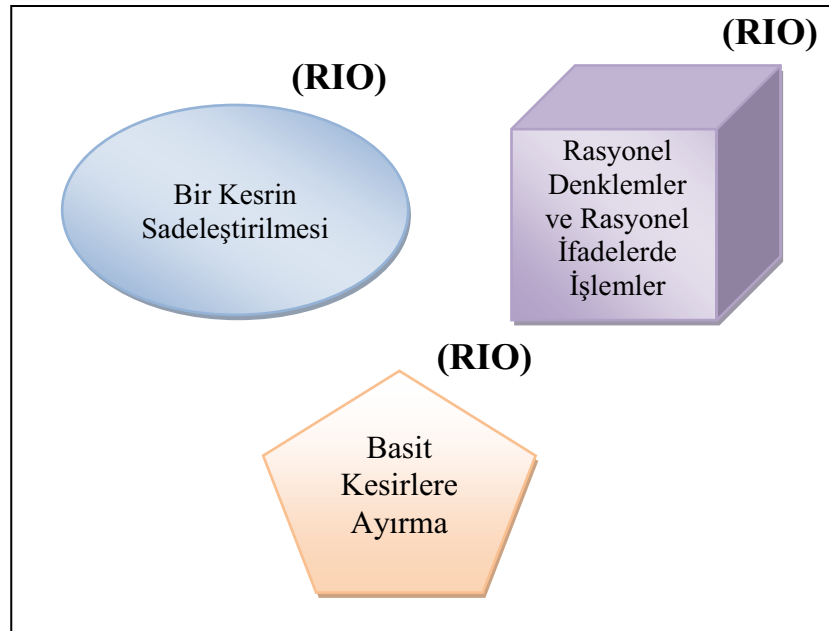
Ders Forumu 2 Yeni konu var

Şekil 5.3 İlk iki SCORM paketinin akademik takvim bazında yayınlanması

Şekil 5.4. Diğer iki SCORM paketlerinin akademik takvim bazında yayınlanması

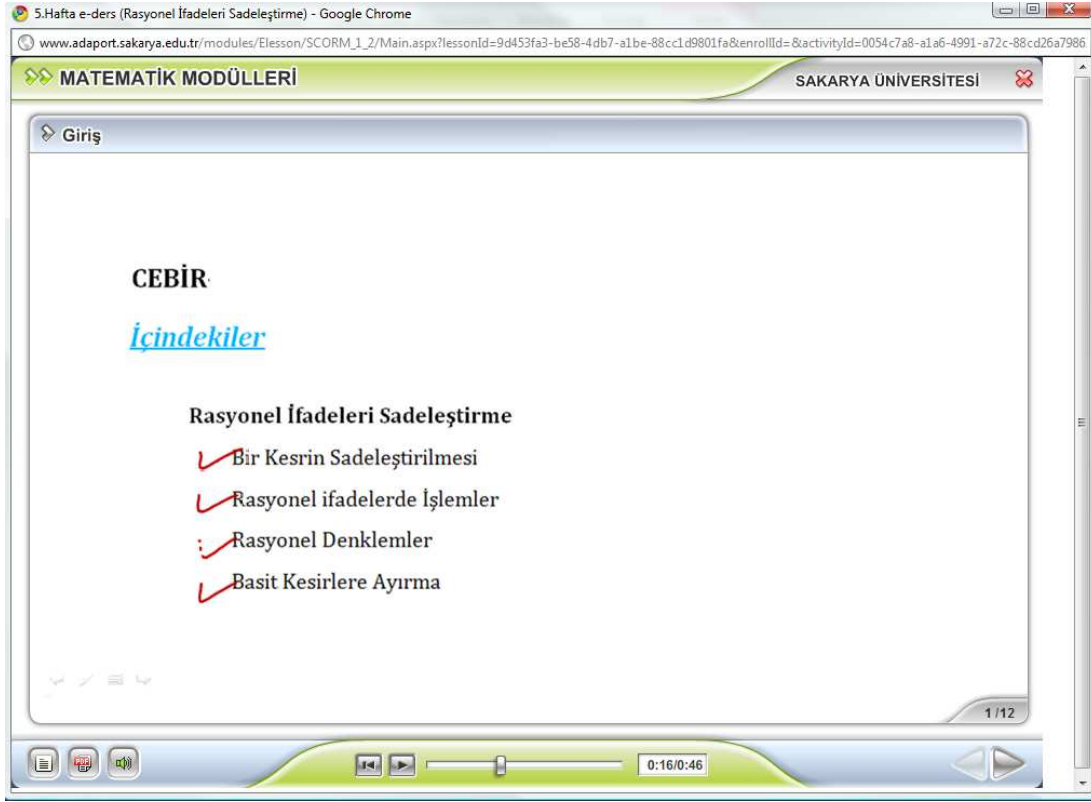
Referans alınan CISCO modeli gereği öğrenme paketleri haline dönüştürülen bu öğrenme nesneleri ise kendilerini oluşturan bilişim paketlerinden oluşur. Yayınlanan her bir e-öğrenme paketi içeriği örneğin Rasyonel İfadeleri Sadeleştirme öğrenme nesnesi (RLO) kendisini oluşturan bilişim nesnelere (RIO) oluşmaktadır. (Bkz. Şekil 5.5)

RASYONEL İFADELERİ SADELEŞTİRME (RLO)



Şekil 5.5. Öğrenme nesnesinin bilişim nesnelere ayrıştırılması

Bu nesnenin işlendiği öğrenme paketi de kendisini oluşturan bilişim nesnelерinden oluşacak şekilde anlatılmıştır. Şekil 5.6’da Nesne paket örneğini gösteren ekran çıktısı gösterilmektedir.



Şekil 5.6. Modüler yaklaşımla hazırlanmış nesne paketi örneği

Benzer şekilde diğer öğrenme nesnelерinin de bilişim nesnelерine ayrıştırılmış hali Tablo 5.3’de görüldüğü gibidir.

Tablo 5.3. Öğrenme nesnesine (RLO) bağlı bilişim nesnelерine (RIO) örnek

ÜNİTE	RLO	RIO
KÜMELER	Kümeler	
		Küme Kavramı ve Gösterimi
		Küme Çeşitleri
		Alt Küme ve Özellikleri
		Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi
		Evrensel ve Tümlleyen Küme
		Küme Problemleri
	Sayı Kümeleri	

Tablo 5.3. Öğrenme nesnesine (RLO) bağlı bilişim nesnelere (RIO) örnek (devam)

		Rakam ve Sayı Kavramı, Doğal Sayılar Kümesi
		Sayma Sayıları ve Tam Sayılar Kümesi
		Reel Sayılar (Gerçel Sayılar) Kümesi
		Rasyonel ve İrrasyonel Sayılar Kümesi
		Sayı Ekseni, Sıralama ve Aralıklar
CEBİR	Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler	
		Cebire Giriş ve Harfli İfadeler
		Harfli İfadelerde İşlemler
		Özdeşlikler
		Çarpanlara Ayırma Yöntemleri
	Polinomlar	
		Polinom ve Tanımları
		Polinom Çeşitleri ve Polinomların Eşitliği
		Polinomlarda İşlemler
		Kalan Bulma
	Rasyonel İfadeleri Sadeleştirme	
		Bir Kesrin Sadeleştirilmesi
		Rasyonel İfadelerde İşlemler ve Rasyonel Denklemler
		Basit Kesirlere Ayırma
	Orantı ve Özellikleri	
		Orantının özellikleri
	Orantı Çeşitleri	
	Ortalamalar	

5.2. Öğrenme Çıktılarının ve Hedef Davranışların Belirlenmesi

Öğrenme çıktılarına dayalı sistemlerde geleneksel olarak merkezde olan öğretmenin önemi azalmakta, bunun yerini öğrenen (öğrenci) almaktadır. Bu değişim eğitim-öğretimde, program geliştirmeden başlayarak, öğretim süreçleri, öğrenim çıktılarının ölçülmesi ve değerlendirilmesi, her kademe sonunda verilen dereceler için gerekli yeterliliklerin tanımlanması ve ilgili tüm konulardaki kavram ve işlemlerin yeniden ele alınmasını gerektirmektedir.

Eğitim-öğretim-öğrenme alanındaki bu paradigma değişimi ile birlikte öğrencinin kazandıkları ve öğrenmenin özü ile ilgili olan “öğrenim çıktıları”, 2547 Sayılı

Yükseköğretim Kanununda formal tanımları yapılmış olan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerini almaya hak kazanan öğrencilerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve değerleri açıklamaktadır [95]. Önlisans derecesini almaya hak kazanan bir öğrencinin sahip olması gereken yeterliliklerden aşağıdaki ilk iki tanesi uygulama örneği olarak seçilen matematik dersine ilişkindir.

1. Genel/mesleki orta öğretimde kazanılan bilgiler, beceriler ve yetkinlikler üzerine kurulan ve orta öğretim düzeyi üzerindeki ders malzemeleri ile desteklenen bir alandaki bilgilere sahip olmak ve o alandaki kavramları belirlenen bir düzeyde kavradığını göstermek.
2. Alanında problem çözümü için gerekli olan verileri tanımlama, toplama ve kullanmayı etkin bir biçimde yapabilmek; pratik uygulamalarda gereken teorik bilgileri, el ve/veya düşünsel becerileri kullanabildiğini göstermek.

Bu çıktıların kazanımını gerçekleyecek olan ise eğitim programı altındaki derslerin öğrenme çıktılarıdır. Bu çıktılar ise dersin ünitelerine ve bu üniteler atındaki öğrenme nesnelere Tablo 5.4'te gösterildiği gibi ayrıştırılmıştır.

Tablo 5.4. Yeterliliklerin öğrenme hedeflerine ayrıştırılması

UNITE	ID	OGRENME_NESNESI	OGRENME_HEDEFLERİ
KÜMELER	1.1	KÜMELER	Küme kavramı ve özelliklerini açıklayarak küme işlemleri ile ilgili problemleri çözebilmek
	1.2	SAYI KÜMELERİ	Sayma Sayıları, doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel-irrasyonel sayılar ve reel sayılar kümelerine ilişkin problemleri çözebilmek, reel sayılardaki aralıkları ve sıralamaları yorumlayabilmek
	2.1	RASYONEL SAYILAR	Kesir kavramı hatırlayarak rasyonel sayılarda verilen dört işlem ve sıralama problemlerini çözebilmek
	2.2	ONDALIK SAYILAR	Ondalık kesirleri ondalık sayı olarak yazarak verilen işlemleri yapabilmek, devirli ondalık sayılardaki ve çok büyük- çok küçük sayılardaki dönüşümleri yapabilmek
	2.3	ÜSLÜ SAYILAR	Üslü sayı kavramı ile özelliklerini kullanıp işlemler yapabilmek, üslü denklem ve eşitsizliklerle ilgili

Tablo 5.4. Yeterliliklerin öğrenme hedeflerine ayrıştırılması (devam)

SAYILAR			problemleri çözebilmek
	2.4	KÖKLÜ SAYILAR	Köklü ile üslü sayılar arasındaki ilişkiyi yorumlayabilmek, köklü sayı özelliklerini kullanıp işlemler yapabilmek, köklü denklem ve eşitsizliklerle ilgili problemleri çözebilmek
	2.5	MUTLAK DEĞER	Mutlak değer kavramı ile ilgili işlemler yapabilmek, mutlak değerli eşitsizlikler problemlerini çözebilmek
	2.6	SAYI SİSTEMLERİ	İkili, Sekizli, Onaltılı sayılarla ilgili işlemler yapabilmek, 10 tabanından istenilen tabana sayı çevirerek problem çözebilmek
...

Daha sonraki aşamada her bir öğrenme çıktısını gerçekleyecek olan öğrenme hedef davranışları öğrenme nesnelerinin bileşenleri olan bilişim nesnelerinin hedef davranışları olarak tanımlanmıştır.

Tablo 5.5 kümeler öğrenme nesnesinin bileşenleri ve bu bilişim nesnelerinin hedef davranışlarını göstermektedir.

Tablo 5.5. RLO öğrenme hedeflerinin RIO hedef davranışlara ayrıştırılması

RLO	RIO	ÖĞRENME HEDEF DAVRANIŞLARI
	Küme Kavramı ve Gösterimi	Küme kavramı ve gösterimlerinin doğru olanını seçenekler arasından saptar
	Küme Çeşitleri	Küme çeşitlerini tanıır
	Alt Küme ve Özellikleri	Alt küme ile ilgili problem çözümlerini özelliklerini kullanarak gerçekleştirir
	Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi	Kümeler arasında tanımlanan işlemleri ve uygulamaları gerçekleştirir
	Evrensel ve Tümlen Küme	Evrensel ile tümlen küme kavramlarını ve özelliklerini kullanarak problem çözümlerini gerçekleştirir
	Küme Problemleri	Küme özelliklerini ve işlemlerini kullanarak küme problemlerini çözer
	Rakam ve Sayı Kavramı, Doğal	Doğal sayı kümesinin problemlerini çözer

Tablo 5.5. RLO öğrenme hedeflerinin RIO hedef davranışlara ayrıştırılması (devam)

	Sayılar Kümesi	
	Sayma Sayıları ve Tam Sayılar Kümesi	Sayma sayı ve tamsayı kümesi ile ilgili problemleri çözer
	Reel Sayılar (Gerçel Sayılar) Kümesi	Reel sayıları tanır
	Rasyonel ve İrrasyonel Sayılar Kümesi	Rasyonel ve irrasyonel sayılar kümesini tanır.
	Sayı Ekseni, Sıralama ve Aralıklar	Sıralama teoremlerini ve aralık tanımlarını kullanarak ilgili problemleri çözer

5.3. Nesnelerin Ağırlıklandırılması

Ders öğrenme nesnelere ayrıştırıldıktan sonra ele alınan üniteye ait tüm öğrenme nesnelere tek bir havuzda toplanır, bağlı olduğu ünitenin öğrenilmesindeki yeri ve ağırlığı göz önüne alınarak bu nesnelere toplamı 1 olacak şekilde ağırlıklandırılır. Ağırlıklandırma işlemi sırasında öğrenme nesnesinin bağlı olduğu ünitenin başarılmasındaki ağırlığı ya da önemi baz alınır.

Bu ağırlıklandırma tamamlandıktan sonra ikinci seviye (bilişim nesnelere bazında) ağırlıklandırma yapılır. Aynı şekilde bilişim nesnesinin ağırlıklandırma işlemi sırasında bilişim nesnesinin bağlı olduğu öğrenme nesnesinin başarılmasındaki ağırlığı ya da önemi baz alınır.

Tüm bu ağırlıklandırma işlemlerini dersin öğretim üyesi (konu alan uzmanı) yapar. Tablo 5.6 bu uygulamada kullanılan ve ders hocası tarafından uygun görülen ağırlık değerlerini göstermektedir.

Tablo 5.6. Kümeler öğrenme ve bilişim nesnelерinin ağırlıklandırılması

γ	ÜNİTE	β	RLO	α	RIO
0,2	KÜMELER	0,7	Kümeler		
				0,1	Küme Kavramı ve Gösterimi
				0,1	Küme Çeşitleri
				0,3	Alt Küme ve Özellikleri
				0,2	Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi
				0,1	Evrensel ve Tümlen Küme
				0,2	Küme Problemleri
		0,3	Sayı Kümeleri		
				0,2	Rakam ve Sayı Kavramı, Doğal Sayılar Kümesi
				0,3	Sayma Sayıları ve Tam Sayılar Kümesi
				0,1	Reel Sayılar (Gerçel Sayılar) Kümesi
				0,2	Rasyonel ve İrrasyonel Sayılar Kümesi
				0,2	Sayı Ekseni, Sıralama ve Aralıklar

5.4. Hedefler ile Model Bileşenlerinin İlişkilendirilmesi

Ölçüm yapılmak istenen öğrenme birimleri ve hedefleri belirlendikten sonra öğrenme sürecinin performansı ölçülebilir hale gelmektedir. Daha önceki kısımda belirtildiği gibi öğrenme süreci 5 adımdan oluşan bir süreçtir ve her bir adımı farklı zihinsel/bilişsel etkinlikler gerektirmektedir. Bir konuyu öğrenmek o konu ile ilgili olan enformasyonun ediniminden başlayıp, konu ile ilgili özgün bir sentez yapabilir hale gelme düzeyine kadar çeşitli aşamalardan oluşmakta idi. Bu noktada her bir nesne için bu süreç yeniden çalışmaktadır.

Bilişim nesnelерinin hedefleri belirlendikten sonra her bir bilişim nesnesinin hedefinin öğrenme süreci modelinde hangi bileşene denk geldiği belirlenmelidir. Bu belirleme işlemi, sonrasında model bileşenleri performansını belirlemek için de gereklidir. Burada hedef içeriği ve bilgi derinliği baz alınarak öğrenme sürecinin hangi bileşenine tekabül ettiğine dersi veren öğretim üyesi tarafından karar verilir.

Alt kümeler nesnesini ele alalım: Bu nesnenin işlenmesi sonucu öğrencide oluşması beklenen öğrenme çıktısı “Alt küme ile ilgili problem çözümlerini özelliklerini kullanarak gerçekleştirir” olarak tanımlanmıştır. Hedeflerin aşamalı sınıflaması ve bilişsel alan düzeyleri göz önüne alındığında bu ifade ile vurgulanan davranış uygulama düzeyinde bir davranıştır. Çünkü birey tarafından edinilen bilginin anlaşılması olmasının yanında bu bilgilerin karşılaşılan yeni duruma uyarlanması ya da yeni durumda kullanılması gerekmektedir. Bu yüzden sözü edilen RIO düzeyi 3. model bileşeni ile ilişkilendirilmiştir. Diğer bir deyişle bu hedef davranışın gerçekleşmesi için öğrenme sürecinin ilk üç alt sürecinin tamamlanması gerekmektedir. Ne ölçüde tamamlandığı ya da bu alt sürecin performansı bilgisi ise ilerleyen adımlarda belirlenecektir.

Yapılan uygulamada Kümeler ünitesinin altındaki iki öğrenme nesnesi (Kümeler ve Sayı Kümeleri) ve altındaki bilişim nesnelerinin hedeflerinin öğrenme sürecinde hangi bileşene ilişkin olduğu Tablo 5.7’de gösterilmiştir.

Tablo 5.7. Kümeler öğrenme nesnelerinin model bileşenleri ile ilişkilendirilmesi

Bilişim Nesnesi Hedefi		Model Bileşenleri	Enformasyon Edinme	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru Davranış Üretme
RLO ₁ (Kümeler)	RIO ₁			✓			
	RIO ₂			✓			
	RIO ₃				✓		
	RIO ₄				✓		
	RIO ₅				✓		
	RIO ₆				✓		
RLO ₂ (Sayı Kümeleri)	RIO ₁				✓		
	RIO ₂				✓		
	RIO ₃			✓			
	RIO ₄			✓			
	RIO ₅				✓		

5.5. Öğrenme Performans Testi Geliştirme Süreci

Çalışmanın bu aşamasında öğrenme nesnelerinin öğretim amaçlarını açıklayan öğrenme hedefinin öğrenciler tarafından kazanım durumunu test etmek için her bir RIO öğrenme hedef davranışlarını ayrı ayrı ölçecek nitelikte öğrenme testleri geliştirilmiştir. Öğrenme sürecini izleme amaçlı geliştirilen bu testlerin sonuçlarına dayalı olarak not verme ve başka amaçlarla öğrenci başarısını değerlendirme yoluna gidilmemesi gerektiği bilinmektedir. Öğrencilerin de not kaygısına düşmemeleri için buna uygun olarak uygulamada bu testlere katılımda gönüllülük esasına dayanılmış, katılım zorunlu tutulmamıştır. Testlerde her bir hedef davranışı ölçecek en az iki soru sorulmuştur. Her bir öğrenme nesnesi için öğrenme hedeflerinin değerlendirilmesi, ele alınan nesnenin altındaki bilişim nesnelerinin hedef davranışlarının ölçülmesi ile elde edilmiştir. Hedef davranışın önemine göre sorulacak soru sayısı değişken kılınmıştır. Konu alan uzmanı RLO testini geliştirdikten sonra ölçme değerlendirme uzmanı ile birlikte soruların hedef davranışı ve ilgili öğrenme süreci bileşenini ölçmeye uygun olup olmadığı ve kontrol etmişlerdir. Aşağıda bu adımda yapılan işlemlerin detayları açıklanmıştır.

a) Amacın belirlenmesi

Çalışmada yapılacak olan ölçme değerlendirme işlemi

- 1) E-öğrenme hizmeti alan öğrencilerin öğretim süreci içinde sürekli ve düzenli olarak bütün kazanımları yoklayacak biçimde değerlendirilmesi
- 2) Yaşanan öğrenme eksikliklerinin ve güçlüklerinin hangi kazanımlarla ilgili olduğunun her bir öğrenci için tek tek belirlenmesi
- 3) Ayrıca öğretim hizmetinin ne derece etkili olduğunu da ortaya koyması

Amaçlarına hizmet etmesi hedeflendiğinden geliştirilen performans testleri Biçimlendirici Değerlendirme (Formative Assessment) temel alınarak hazırlanmıştır.

b) Kapsamın belirlenmesi

Çalışmada belirli periyotlar sonunda öğrenmelerinin izlenmesi ve öğrenme eksiklerinin belirlenerek geri dönüt verilmesinin hedeflendiği söylenmişti. Bu amaçla öncelikle periyotların belirlenmesi, öğrenme birimlerinin seçilmesi aşamasında

öğrenme nesnelereinden faydalanılmıştır. Örneğin cebir ünitesi 4 ve 5. haftalarda işlenmektedir. İçerdiği öğrenme nesnelereine baktığımızda 4 tane RLOdan oluştuğunu görürüz. Bu nesnelereinden iki tanesi bir haftada işlenmekte olduğundan, uygulanacak performans testi, bu iki öğrenme nesnesi kapsamında ilgili haftanın sonunda yayınlanmıştır.

c) Maddelerin Yazılması ve Düzeltilmesi

Konu alan uzmanı her bir öğrenme nesnesi için, öğrenme nesnesi bileşen hedeflerini de gözeterek her bir hedef için iki, üç soru oluşturmuştur. Burada amaç yapılacak madde analizi sonrası niteliği düşük çıkabilecek soruların elenmesi sonrasında nitelikli sorulardan oluşan testin madde sayısında sıkıntı yaşamamaktır. Nitekim madde analizi sonrası bazı soruların çıkartılması gerekmiştir. Konu alan uzmanının hazırladığı maddeleri, hedeflenen kazanımı hedeflenen düzeyde ölçmeye yönelik olup olmadığını değerlendirmek üzere ölçme değerlendirme uzmanının görüşüne sunulmuştur. Gerekli olduğu noktalarda test üzerinde güncelleme yapıldıktan sonra yayına sokulmak üzere proje yürütücüsüne teslim edilmiştir.

d) Öğrenme Testlerinin ve Bilgilerinin Öğretim Platformunda Yayınlanması

Öğrenme testlerinin uygunluğu kontrol edildikten sonra öğrenme yönetim sisteminde veya öğretim platformunda yayınlanabilir hale gelmiştir. Sorular Akademik LMS Yönetim paneli aracılığı ile bağlı olduğu başlıklar ile etiketlenerek indexleme yapıldıktan sonra matematik soru havuzuna eklenmiştir. Sınav yönetimi modülü ile istenen RLO'lar süzülerek sınav paketi hazırlanmıştır. Daha sonra deney grubu olan Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama Programı Matematik I dersi altına bir hafta yayında kalacak şekilde sınav aktivitesi olarak eklenmiştir. Ekran çıktısı Şekil 5.7'de gösterilmiştir.

Sakarya Üniversitesi
Adapazarı Meslek Yüksekokulu
Bilgisayar Programcılığı Programı

DERSLER TAKVİM FORUM MESAJLARIM DUYURULAR

Şu anda buradasınız: Anasayfa > Derslerim > MATEMATİK I

Yardım Destek

Ders Duyuruları

Öğrenme Testleri Soru ve Cevapları II
Öğrenme Testleri Soru ve Cevapları I
MAT115 Ödev Değerlendirmeleri
Matematik I Dersi Öğrenme Testi Uygulaması

Son Tarihler

Önümüzdeki 7 gün içinde süresi biten bir aktiviteniz yoktur.

MAT115 - MATEMATİK I - A

İşlemler

4. Hafta

Ders Aktiviteleri (Hafta 4)

Aktivite Adı	Durum	Tarih	İşlemler
4.Hafta e-ders (Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler)			
4.Hafta e-ders (Polinomlar)			
Ders Forumu	2 Yeni konu var		
MAT115 ÇARPANLARA AYIRMA VE ÖZDEŞLİKLER TESTİ		15 Ekim 2010 13:00 - 22 Ekim 2010 23:45	
MAT115 POLİNOMLAR TESTİ		15 Ekim 2010 13:00 - 22 Ekim 2010 23:45	

Şekil 5.7. Geliştirilen testlerin deney grubuna (Bilgisayar Programcılığı) uygulanması

Öğrencilere sınava girmeden önce sınavın ölçeceği öğrenme çıktısı ve alt başlıkları hakkında gerekli bilgiler verilmiştir. İlgili açıklama örneği Şekil 5.8’de gösterilmiştir.

MAT115 öğrenme testi 1

Kalan Sınav Süresi: 30 saniye

Bu test "Kümeler" öğrenme nesnesinin "Küme kavramı ve özelliklerini açıklayarak küme işlemleri ile ilgili problemleri çözebilme" öğrenme çıktısını kazanımı konusundaki performansınızı ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

Test;

- Küme Kavramı ve Küme Gösterimi
- Küme Çeşitleri
- Alt Küme ve Özellikleri
- Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi
- Evrensel ve Tümlen Küme
- Küme Problemleri

başlıkları altında hazırlanmış 14 sorudan oluşmaktadır ve sonuçlar e-posta adresinize gönderilecektir.

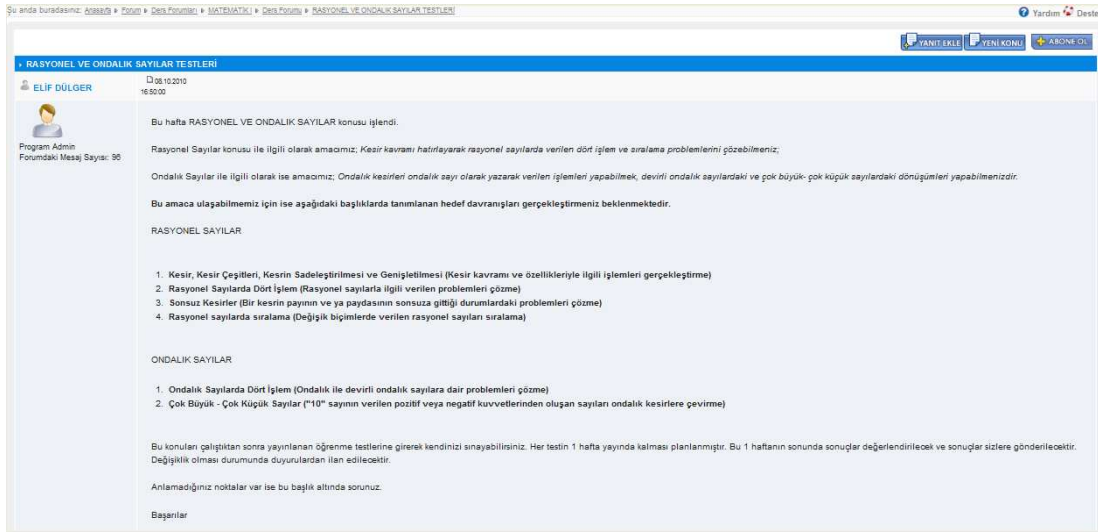
Başarılar dileriz.

Sınav Şartlarını Kabul Ediyorum

Sınavı Başlat

Şekil 5.8. Geliştirilen testlerin amacı, içeriği hakkında sınav öncesi bilgilendirme

Ayrıca Şekil 5.9’da verildiği gibi her bir öğrenme nesnesi hakkında ders forumunda öğrenciler öğrenme amaç ve hedeflerinden haberdar edilmiş ve derse katılımları motive edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 5.9. İçerik paketi yayınlandıktan sonra öğrenme nesnesi hakkında bilgilendirme

5.6. Geçerlilik ve Güvenirlik Analizi

Ölçme hatalarının minimize edilmesi için sözü edilen geçerlilik ve güvenirlilik araştırmalarının diğer bir deyişle madde analizinin yapılması gerekmektedir. Bu aşamada geçerliliği ve güvenirliliği kanıtlanan öğrenme testlerinin kontrol grubunda uygulanmak üzere, deney grubu olarak seçilen Bilgisayar Programcılığı (BTP) programı öğrencilerinin test sonuçları üzerinde geçerlilik ve güvenirlilik analizi yapılmıştır.

Geçerlilik ve güvenirlilik analizinin yapılabilmesi için her bir test deney grubunda uygulandıktan sonra Öğrenme Yönetim Sisteminden (ÖYS) Sınav Test Sonuç Raporları (Öğrenci Cevapları) alınarak veri dönüşümüne hazırlanmak üzere derlenmiştir. Şekil 5.10.'da buna bir örnek gösterilmiştir. Tablo 5.8 ise alınan cevapları göstermektedir.

BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI - Rapor Sonuçları - Mozilla Firefox

http://www.adaport.sakarya.edu.tr/modules/reporting/PopReportResult.aspx?popheight=700&popwidth=1200&pop=1&mode=result&id=6656964a-b329-4ff2-a6a8-31d6939e0c3e

Rapor Detayları : Sınav Test Sonuç Raporu (Öğrenci Cevapları)

Sorguyu Tezkar Çatıştır

Ders MATEMATİK Yıl 2010 - 2011

Grup A Dönem GÜZ

Aktivite MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ

Excel Yazdır

COURSENAME	ACTIVITYNAME	EXAMNAME	STUDENTNUMBER	NAME	SURNAME	RIGHTANSWER	USERRESPONSE
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	8	5
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	16	8
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	0	0
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	-1	1
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	-8	-11
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	Ojine göre simetrik	Ojine göre simetrik
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	(0,1)	(0,-2)
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	3	5
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0727.32134	HİLAL	NAR	~FileUploads/modules/exam/questions/9B04d6-b40d-4407-b6ad-98cd5ed0101/parabol4-4.png	~FileUploads/modules/exam/questions/9B04d6-b40d-4407-b6ad-98cd5ed0101/parabol4-3.png
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	8	6
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	16	8
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	0	-4
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	-1	1
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	-8	-10
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	Ojine göre simetrik	Ojine göre simetrik
MATEMATİK I	MAT115 FONKSİYON GRAFİKLERİ TESTİ	MAT115 öğrenme testi 18	0827.32865	HACER	FEYAT	(0,1)	(0,-1)

Şekil 5.10. Deney grubu performans testi sonuçlarının ÖYS'den alınması

Akademik LMS'ten alınan test sonuç raporu verileri yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi ham haldedir, sistemden alınan bu veriler işlenerek madde analizine hazır hale getirilir.

Tablo 5.8. ÖYS'den alınan test sonuçlarının düzenlenmesi

Öğrenci No	Öğrenci Cevapları									
72732134	D		D	B	A	B	E	B	A	C
72732231	D	A	C	B	A	C	D	B	C	D
72732442	D	C	D	D	D	D	B	C	E	C
82732418	D	E	A	D	C	C	A	D	B	C
82732861	E	C	B	E	C	C	A	B	E	E
92732083	B	E	C	E	D	A	A	E	A	D
92732141	D	A	B	C	B	C	B	C	E	C
92732251	B	E	C	C	A	B	D	B	C	C
92732252	C	B	B	C	E	E	E	B	A	C
92732265	D	B	B	D	E	E	E	C	A	D
92732286	A	C	A	D	C	A	E	A	E	E
92732379	A	E	D	B	E	B	E	B	B	C
92732395	C	D	B	B	C	B	D	B	C	
92732399	B	B	D	A	E	B	A	C	C	E
92732422	C	D	B	E	C	C	D	C	C	A
92732601	E	B	E	C	E	A	C	C	B	B
92732609	E	E	D	D	E	E	A	C	A	E
92732755	C	E	E	D	D	B	E	E	C	E
102732010	C									
102732020	B	A	E	C	D	D	A	B	E	B
102732022	D	A	D	C	B	B	B	A	D	A

Maddelerin analizi için aşağıda belirtilen adımlar izlenmiştir.

1. Öğrenci cevapları öğrenciler satırda test maddeleri sütunda yer alacak biçimde, doğru cevaplar 1, yanlış, boş ve geçersiz cevaplar 0 puan olacak şekilde madde puanları matrisi olarak düzenlenir. Tablo 5.9'da Eşitsizlikler (RLO₁₅) testinin analizi için hazırlanan örnek bir madde cevapları ve puanlama matrisi gösterilmiştir.
2. Her sütundaki doğru cevaplar (1 puanlar) toplanarak her bir maddenin kaç öğrenci tarafından doğru cevaplandırıldığı hesaplanarak her bir maddenin (I_j) madde puanı bulunur.
3. Benzer şekilde her satırdaki doğru cevaplar (1 puanlar) toplanarak her bir öğrencinin tüm soruların kaçını doğru cevaplandığı hesaplanarak, her bir öğrencinin (X_j) toplam test puanı bulunur.
4. Test puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X}) ve standart sapması (S_x) hesaplanır.

Buna göre birinci sorunun madde güçlüğü (p_j) hesaplayalım:

$$P_j = \frac{n(d)}{N}$$

Eşitlikte; n(d): Maddeye doğru cevap veren öğrencilerin sayısı ve N: Öğrenci sayısı idi. Buna göre n(d)=16, N=53 olmak üzere

$$j=1 \text{ için } p_j = \frac{16}{53} = 0,30$$

ve q_j = 1- 0,3 = 0,70 bulunur.

Hatırlayacak olursak madde güçlüğü azaldıkça yani 0'a yaklaştıkça (bilemeyen sayısı arttıkça) madde zorlaşır, madde güçlüğü arttıkça yani 1'e yaklaştıkça (bilen sayısı arttıkça) madde kolaylaşır demiştik. Buna göre örnekte yer alan eşitsizlikler testinin birinci sorusunun güçlük düzeyinin düşük yani zor bir madde olduğunu söyleyebiliriz (p_j=0,30).

Madde Varyansı S_x = $\sqrt{p_j \cdot q_j}$ Buradan S²₁ = $(\sqrt{p_j \cdot q_j})^2 = 0,3 \cdot 0,7 = 0,21$ bulunur.

Tablo 5.10. ÖYS'den alınan test sonuçlarının işlenmesi

Öğrenci No	Öğrenci Cevapları									Test Puanı	X ₁ (d)	X ₂ (d)
72732134	0	1	1	0	1	0	1	0		4	0	4
72732631	0	1	0	0	1	0	0	0		2	0	2
82732611	0	0	0	1	1	0	0	1		3	0	0
82732665	0	1	0	0	1	0	0	0		2	0	2
82732814	1	0	1	0	1	0	1	1		5	5	0
82732861	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0
92732065	0	0	1	1	0	0	0	1		3	0	0
92732083	1	1	1	0	1	1	0	0		5	5	5
92732168	0	1	1	0	0	0	0	1		3	0	3
92732250	1	1	1	1	1	1	1	1		8	8	8
92732251	0	1	0	0	0	1	0	1		3	0	3
92732291	0	1	1	1	1	0	0	0		4	0	4
92732379	1	1	1	1	0	0	0	1		5	5	5
92732395	0	0	1	0	0	1	0	0		2	0	0
92732399	0	1	0	0	0	0	1	0		2	0	2
92732500	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
92732552	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
92732556	0	0	0	0	0	0	0	1		1	0	0
92732565	1	1	1	1	1	0	0	0		5	5	5
92732588	0	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1
92732599	0	0	0	0	0	0	0	1		1	0	0
92732601	0	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0
92732664	0	0	0	0	0	0	0	1		1	0	0
92732719	0	0	0	0	0	0	0	1		1	0	0
92732749	0	0	0	0	0	1	0	0		1	0	0
92732755	0	0	0	1	0	1	0	0		2	0	0
...
102732169	1	1	0	1	0	1	0	1		5	5	5
Madde Toplam Puanı: n(d)	16	26	22	20	19	22	18	14		-	-	-
Madde Güçlüğü (p _j)	0,30	0,49	0,42	0,38	0,36	0,42	0,34	0,26		SS 1,95	81	101
(q _j)	0,70	0,51	0,58	0,62	0,64	0,58	0,66	0,74		X _{ort} 2,96	5,06	3,88

Birinci sorunun madde ayıricılığını (r_{jx}) hesaplayalım:

$$r_{jx} = \frac{\bar{X}(d) - \bar{X}}{S_x} \sqrt{\frac{p_j}{q_j}}$$

Eşitlikte;

$\bar{X}(d)$: Maddeye doğru cevap verenlerin test puanları aritmetik ortalaması

\bar{X} : Test puanlarının aritmetik ortalaması

S_x : Test puanlarının standart sapması

p_j : Madde güçlüğü

q_j : $1 - p_j$

idi. Buradan $r_{jx} = \frac{5,06 - 2,96}{1,95} \cdot \sqrt{\frac{0,3}{0,7}} = 0,71$ bulunur. Hatırlayacak olursak;

$r_{jx} \geq 0,30$ maddenin iyi düzeyde ayıricılığının olduğunu, bilenle bilmeyeni birbirinden ayırabildiğini göstermekte idi. Buna göre örnekte yer alan eşitsizlikler testinin birinci sorusunun ayıricılık düzeyinin yüksek yani bilenle bilmeyeni ayırabilme gücünün yüksek bir madde olduğu söylenebilir.

Benzer şekilde diğer soruların da güçlüğü, ayıricılığı ve varyansı hesaplanır. Testin güvenilirliğini hesaplarken Cronbach alpha (α) Yönteminin kullanıldığını söylemiştik.

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^K S_{xj}^2}{S_x^2} \right]$$

Eşitlikte;

K : Testte yer alan madde sayısını

S_{xj}^2 : j. maddenin varyansını

S_x^2 : Testten elde edilen toplam puanlara ait varyansı gösteriyor idi.

Buradan $K=8$

1. Soru için S^2_{xj} : 0,21
2. Soru için S^2_{xj} : 0,25
3. Soru için S^2_{xj} : 0,24
4. Soru için S^2_{xj} : 0,24
5. Soru için S^2_{xj} : 0,23
6. Soru için S^2_{xj} : 0,24
7. Soru için S^2_{xj} : 0,22
8. Soru için S^2_{xj} : 0,19

Maddde Varyansları toplamı $= \sum_{j=1}^K S^2_{xj} = 1,82$ bulunur.

Testin Varyansı: $S^2_x = 3,734$ olmak üzere testin güvenirligi

$$\alpha = \left[\frac{8}{7} \right] \left[1 - \frac{1,82}{3,734} \right] = 0,583$$

olarak bulunur.

Test sonuçları ITEMN programı aracılığıyla değerlendirilmiş, soru bazında madde güçlük ve ayıricılık düzeyi ve testin güvenirligi sonuçları elde edilmiştir. Aşağıda polinomlar testinin madde analizi sonuçları örnek olarak gösterilmiştir.

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50
Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

*****ANALYSIS SUMMARY INFORMATION*****

Data (Input) File: C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT
Analysis Output File: C:\ITEMANW\ESITSIZO.OUT

Type of Scale DICHOT
N of Items 8
N of Examinees 53

Item Statistics				Alternative Statistics				
Seq. No.	Scale -Item	Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Prop. Alt.	Endorsing Total	Point High Biser. Key	
1	1-1	.30	.68	.71	A .19	.19	.11	-.22
					B .21	.38	.00	-.33
					C .13	.31	.05	-.28
					D .13	.13	.16	-.02
					E .30	.00	.68	.71 *
					Other .04	.00	.00	-.05
2	1-2	.49	.62	.47	A .15	.19	.26	.06
					B .49	.06	.68	.47 *
					C .04	.13	.00	-.25
					D .23	.56	.05	-.41
					E .09	.06	.00	-.13
					Other .00	.00	.00	

Güçlük

0,30 sorunun(madde) güçlük düzeyidir, öğrencilerin %kaçının doğru yaptığının göstergesidir.

Geçerlilik

0,71 sorunun(madde) ayıricılık düzeyidir, sorunun bilenle bilmeyeni ne derece ayırabildiğini gösteren değerdir. [-1,+1] aralığında değer alır. Negatif ayıricılık asla istenmez, 0-0,20 arası bilenle bilmeyeni ayıramayan sorudur, teste alınması tavsiye edilmez. 0,20-0,30 arası düzeltmenin gerektiğini gösteren sorulardır ya alınmaz ya da düzeltme yapılarak teste alır. 0,30 ve üzeri rahatlıkla teste alınabilecek ayıricılığa sahip sorulardır.

Alpha 0.583
SEM 1.248
Mean P 0.370
Mean Item-Tot. 0.503
Mean Biserial 0.645
Max Score (Low) 1

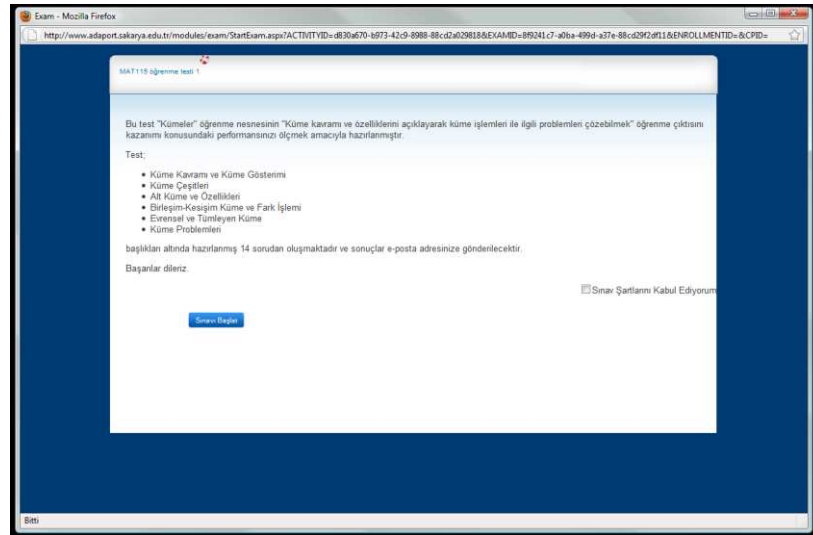
Güvenirlilik 0.583

Bire ne kadar yakınsa o kadar güvenilirdir. Tüm maddeler ile test arasındaki korelasyona dayanan bir formüldür. Madde sayısından etkilenen bir değerdir, madde ne kadar çok olursa o kadar doğru sonuç verir.

Test maddelerinin ve testin analiz sonuçlarına göre bazı her bir soru tek tek değerlendirilmiştir. Test maddesinin ayıricılık düzeyinin yeterli olmadığı durumlarda sorular yeniden elden geçirilmiş ve çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Eğer hedef davranışı ölçecek yeterince fazla sayıda madde varsa ayıricılığı düşük olan soru çıkartılmış, ondan sonra kontrol grubuna (Elektronik Teknolojisi

Programı) uygulanmıştır. Kullanışlılığa ilişkin olarak geliştirilen ölçme aracında, sınavın süresi, kaç soru içerdiği, hangi amaç için kullanılacağı vb. açıklayıcı bilgilerin yer aldığı bir yönergenin bulunması kullanışlılığı artırıcı bir önlemdir.

Çalışmada bu anlamda her öğrenme testinden önce başlangıç ekranında hangi öğrenme nesnesine ilişkin olduğu, öğrenme etkinliği sonunda kazanılması hedeflenen öğrenme çıktısı, testin alt başlıkları (öğrenme nesnesi bileşenleri) ve kaç soru içerdiği bilgilerine yer verilmiştir. Şekil 5.11’de bu bilgilerin yer aldığı başlangıç ekranı gösterilmiştir.



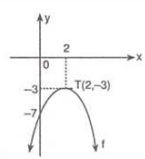
Şekil 5.11. Hazırlanan testin başlangıç ekranı

Yine kullanışlılıkla ilgili olarak ölçme aracının düzeni, yazı karakterinin büyüklüğü gibi özelliklerine bağlı olarak kolaylıkla okunabiliyor ve cevaplanabiliyor olması da kullanışlılığı artırıcı özellikler arasında yer almaktadır. Özellikle çoktan seçmeli sınavlarda her bir maddenin bir bütün olarak, bölünmeden bir sayfada yer alması cevaplayıcılar açısından önemlidir.

Çalışmada yukarıda değinilen noktalara dikkat edilerek hazırlanmış bir soru örneği Şekil 5.12’de ekran çıktısı olarak gösterilmiştir.

MAT115 öğrenme testi 18 Kalan Sınav Süresi: 0 saniye

11)



Yukarıdaki grafik, $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolüne aittir.

Parabolün tepe noktası $T(2, -3)$ olduğuna göre, $f(4)$ kaçtır?

-11/2
 -5
 -7
 -8
 -21/2

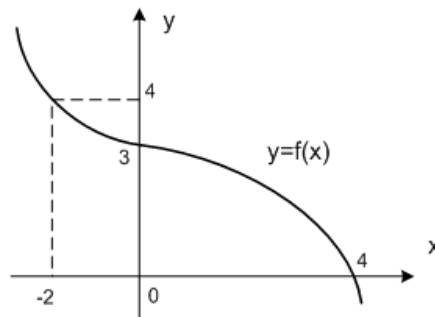
Önceki Soru 11/12 Sonraki Soru Sınavı Bttr

Şekil 5.12. Bir soru örneği

Çalışmada yukarıdaki örnekte gösterildiği gibi tüm öğrenme testleri maddelerinin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmış, geliştirilen 28 performans testinin güven düzeyleri ekte sunulmuş olup, analizler sonucunda yapılan düzenlemeler üç başlık altında aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

r_{jx} değerinin 0,20den az çıktığı duruma bir örnek aşağıda gösterilmiştir:

RLO18 (Fonksiyon Grafikleri) testinin, Doğrusal Olmayan Fonksiyonların Grafikleri başlığındaki aşağıda verilen 5.sorusunun ayırıcılık düzeyi 0,18 çıkmış olup bu soru teste alınmamıştır.



$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, bire-bir ve örten fonksiyondur.

Yukarıdaki grafiğe göre $f(f(-2)) + f^{-1}(4)$ toplamının değeri kaçtır?

Item Statistics				Alternative Statistics					
Seq. No.	Scale -Item	Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Point Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	Point High	Biser. Key
5	1-5	.35	.18	.32	A	.15	.18	.00	-.27
					B	.22	.18	.25	.05
					C	.35	.32	.50	.32 *
					D	.15	.18	.10	-.17
					E	.11	.14	.10	-.13
					Other	.02	.00	.00	.17

Bu bileşenin hedefini ölçmek üzere hazırlanmış 4 soru bulunduğundan, ayrıricılığı yüksek diğer üç soru teste alınmıştır.

r_{jx} değerinin 0,2 ile 0,30 arası çıktığı duruma bir örnek aşağıda gösterilmiştir:

RLO28 (Trigonometrik Denklem ve Eşitsizlikler) testinin, Trigonometrik Denklemler başlığındaki aşağıda verilen 1.sorusunun ayrıricılık düzeyi 0,20 çıkmış olup bu soru teste alınmamıştır.

$\sqrt{3} \sin x + \cos x = 0$ denkleminin bir kökü aşağıdakilerden hangisidir?

Item Statistics				Alternative Statistics					
Seq. No.	Scale -Item	Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Point Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	Point High	Biser. Key
1	1-1	.11	.20	.36	A	.21	.15	.27	.08
					B	.43	.46	.20	-.18
					C	.21	.31	.27	-.11
					D	.04	.08	.07	-.04
					E	.11	.00	.20	.36 *
					Other	.00	.00	.00	

Bu durumdaki testin güvenilirlik düzeyi 0,355 çıkmış olup aşağıda gösterilmiştir.

MicroCAT (tm) Testing System Page 3
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO28.DAT
 Date: 07 Jan 2011 Time: 15,11

N of Items	5
N of Examinees	47
Mean	1.234
Variance	1.243
Std. Dev.	1.115
Skew	0.911
Kurtosis	0.278
Minimum	0.000
Maximum	4.000
Median	1.000
Alpha	0.355
SEM	0.895

Soru üzerinde aşağıdaki düzenleme yapıldıktan sonra ilgili maddenin ayrıricılık düzeyi ve testin geneline yansıyan güvenilirlik düzeyi aşağıdaki gibi değişmiştir.

$\sqrt{3} \sin x - \cos x = 0$ denkleminin bir kökü aşağıdakilerden hangisidir?

Item Statistics					Alternative Statistics				
Seq. No.	Scale -Item	Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Prop. Alt.	Endorsing Total	Point Low	Point High	Biser. Key
1	1-1	.23	.29	.53	A	.09	.20	.06	-.19
				B	.23	.00	.29	.53	*
				C	.45	.80	.35	-.25	
				D	.18	.00	.24	-.09	
				E	.05	.00	.06	-.04	
				Other	.00	.00	.00		

N of Items	5
N of Examinees	22
Mean	1.227
Variance	1.448
Std. Dev.	1.203
Skew	1.748
Kurtosis	2.940
Minimum	0.000
Maximum	5.000
Median	1.000
Alpha	0.467
SEM	0.878

Cevap anahtarında hata olabileceğine işaret eden duruma bir örnek aşağıda gösterilmiştir:

RLO13 (Birinci Dereceden Denklemler) testinin, Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler başlığındaki 3.sorusunda bu hata ile karşılaşılmış ve sistemdeki cevap anahtarı modül üzerinde değiştirilmiştir.

MicroCAT (tm) Testing System Page 2
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\BDD.DAT
Date: 26 Nov 2010 Time: 23,48

Item Statistics				Alternative Statistics			
Seq. No.	Scale -Item	Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Prop. Alt.	Endorsing Total	Point Low High Biser. Key
3	1-3	.12	-.17	-.22	A .49	.09 .95	.72 ?
				B .14	.30 .05	-.28	
				CHECK THE KEY	C .04	.09 .00	-.22
				E was specified, A works better	D .16	.35 .00	-.42
				E .12	.17 .00	-.22 *	
				Other .04	.00 .00	.03	

5.7. Son Testin Oluşturulması, Uygulanması

Testin amacına uygun hazırlanan en az iki katı maddeden oluşan testin ön uygulaması sonucu elde edilen cevapların kullanılarak madde analizi yapıldıktan sonra nihai testi oluşturacak en güvenilir sorular belirlenir. Bu sorulardan oluşan son test, ölçmenin yapılması istenen asıl gruba uygulanır. Uygulama sonucu elde edilen cevaplar puanlanır ve ölçme süreci tamamlanmış olur [91].

Test maddelerinin ve testin analiz sonuçlarına göre bazı her bir soru tek tek değerlendirilmiştir. Test maddesinin ayırıcılık düzeyinin yeterli olmadığı durumlarda sorular yeniden elden geçirilmiş ve çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Eğer hedef davranışı ölçecek yeterince fazla sayıda madde varsa ayırıcılığı düşük olan soru çıkartılmış, ondan sonra kontrol grubuna (Elektronik Teknolojisi Programı) uygulanmıştır.

Çalışmada madde analizi sonucuna göre şekillenen nihai testler asıl grup olan Elektronik Teknolojisi programı öğrencilerine uygulanmak üzere yayına sokulmuştur. Şekil 5.13'te gösterilen ekran görüntüsü buna bir örnektir.

The screenshot displays the LMS interface for the course 'MAT115 - MATEMATİK I - A'. The page is titled 'Ders Duyuruları' and shows a list of activities for Week 6. The activities are as follows:

Aktivite Adı	Durum	Tarih	İşlemler
6.Hafta e-ders birinci kısım			
6.Hafta e-ders ikinci kısım			
6.Hafta e-ders üçüncü ve son kısım			
Ders Forumu	3 Yeni konu var		
MAT115 ÇARPANLARA AYIRMA VE ÖZDEŞLİKLER TESTİ		26 Ekim 2010 17:00 - 31 Ekim 2010 23:45	
MAT115 POLİNOMLAR TESTİ		26 Ekim 2010 17:00 - 31 Ekim 2010 23:45	

Şekil 5.13. Geliştirilen testlerin kontrol grubuna (Elektronik Teknolojisi) uygulanması

5.8. Model Bileşenlerini Test Etme

Bu aşama ölçme işlemi tamamlan öğrenme performansının değerlendirildiği aşamadır. Önerilen modele göre her bir RLO'ya ait RIO performansı önce kendi içinde değerlendirilmiş RIO performansları elde edilmiştir.

RIolar kendi hedef davranış düzeylerine göre öğrenme sürecinde farklı bileşenler altında yer alabilirler. Kümeler ünitesini ele alalım. Bu ünite Kümeler ve Sayı Kümeleri olmak üzere iki tane öğrenme nesnesinden oluşmakta idi. Kümeler öğrenme nesnesi altında 6 tane RIO vardır (Küme Kavramı ve Küme Gösterimi, Küme Çeşitleri, Alt Küme ve Özellikleri, Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi, Evrensel ve Tümlen Küme, Küme Problemleri) ve bunlardan ilk iki tanesi ikinci düzey hedef davranışa işaret etmektedir. Tablo 5.11 bu kapsamda yapılan çalışmanın sonuçlarını içermektedir.

Tablo 5.11. Kümelere ait iki öğrenme nesnesinin hedefi, hedef davranışları, öğrenme bileşenleri

RLO _{1.1} (Kümeler)		RLO _{1.1} Öğrenme Hedefi: Küme kavramı ve özelliklerini açıklayarak küme işlemleri ile ilgili problemleri çözebilmek		
RIO _{1.1.1}	Küme Kavramı ve Küme Gösterimi	Hedef D1	Küme kavramı ve gösterimlerinin doğru olanını seçenekler arasından saptar	M2
RIO _{1.1.2}	Küme Çeşitleri	Hedef D2	Küme çeşitlerini tanıır	M2
RIO _{1.1.3}	Alt Küme ve Özellikleri	Hedef D3	Alt küme ile ilgili problem çözümlerini özelliklerini kullanarak gerçekleştirir	M3
RIO _{1.1.4}	Birleşim-Kesişim Küme ve Fark İşlemi	Hedef D4	Kümeler arasında tanımlanan işlemleri ve uygulamaları gerçekleştirir	M3
RIO _{1.1.5}	Evrensel ve Tümlen Küme	Hedef D5	Evrensel ile tümlen küme kavramlarını ve özelliklerini kullanarak problem çözümlerini gerçekleştirir	M3
RIO _{1.1.6}	Küme Problemleri	Hedef D6	Küme özelliklerini ve işlemlerini kullanarak küme problemlerini çözer	M3
RLO _{1.2} (Sayı Kümeleri)		RLO _{1.2} Öğrenme Hedefi: Sayma Sayıları, doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel-irrasyonel sayılar ve reel sayılar kümelerine ilişkin problemleri çözebilmek, reel sayılardaki aralıkları ve sıralamaları yorumlayabilmek		
RIO _{1.2.1}	Rakam ve Sayı Kavramı, Doğal Sayılar Kümesi	Hedef D1	Doğal sayı kümesinin problemlerini çözer	M3
RIO _{1.2.2}	Sayma Sayıları ve Tam Sayılar Kümesi	Hedef D2	Sayma sayı ve tamsayı kümesi ile ilgili problemleri çözer	M3
RIO _{1.2.3}	Reel Sayılar (Gerçel Sayılar) Kümesi	Hedef D3	Reel sayıları tanıır	M2
RIO _{1.2.4}	Rasyonel ve İrrasyonel Sayılar Kümesi	Hedef D4	Rasyonel ve irrasyonel sayılar kümesini tanıır	M2
RIO _{1.2.5}	Sayı Ekseni, Sıralama ve Aralıklar	Hedef D5	Sıralama teoremlerini ve aralık tanımlarını kullanarak ilgili problemleri çözer	M3

Bu yüzden RIO_{1.1.1} ve RIO_{1.1.2} M2 başlığı altında değerlendirilmiştir. Kümeler öğrenme nesnesine ait diğer nesnelere (RIO_{1.1.3}, RIO_{1.1.4}, RIO_{1.1.5} ve RIO_{1.1.6}) uygulama düzeyinde nesnelere, bu yüzden M3 başlığı altında değerlendirilmiştir.

Diğer bir deyişle RIO_{1.1.1} ve RIO_{1.1.2} hedef davranışları öğrenme sürecinde anlama alt sürecine, RIO_{1.1.3}, RIO_{1.1.4}, RIO_{1.1.5} ve RIO_{1.1.6} nesnelere hedef davranışları ise süreç içerisinde uygulama alt sürecine işaret etmektedir. Her bir öğrenme nesnesi, ilgili model bileşeni, ağırlık değerleri, soru sayısı, doğru cevap vb. gibi bilgiler Şekil 5.15'te gösterildiği gibi toplanmış ve ilgili performans değerleri hesaplanmıştır.

		M1	M2				M3				M4	Öğrenme Nesnesi Performansı		Öğrenme Nesnesi Ağırlığı		Modül Puanı	Modül Performansı	
			RIO1.1.1		RIO1.1.2		RIO1.1.3		RIO1.1.4			RIO1.1.5		RIO1.1.6				α ₁₁
Ünite 1	RLO ₁₁		α ₁₁₂	0,1	α ₁₁₁	0,1	α ₁₁₃	0,3	α ₁₁₄	0,2	α ₁₁₅	0,1	α ₁₁₆	0,2	α ₁₁	1	β ₁₁	0,6
			S ₁₁₂	2	S ₁₁₁	4	S ₁₁₃	2	S ₁₁₄	4	S ₁₁₅	2	S ₁₁₆	4				
			D ₁₁₂	1	D ₁₁₁	4	D ₁₁₃	2	D ₁₁₄	1	D ₁₁₅	2	D ₁₁₆	1				
			RIOB ₁₁₂	50	RIOB ₁₁₁	100	RIOB ₁₁₃	100	RIOB ₁₁₄	25	RIOB ₁₁₅	100	RIOB ₁₁₆	25				
			p	5	p	10	p	30	p	5	p	10	p	25				
			PUANM2	15				PUANM3	50				RLOP ₁₁	65				
			P _{M2}	75,00%				P _{M3}	62,50%				P _{RLO11}	65,00%				
		M1	M2				M3											
		RLO ₁₂		RIO1.2.3		RIO1.2.4		RIO1.2.1		RIO1.2.2		RIO1.2.5			α ₁₁	1	β ₁₂	0,4
			α ₁₁₂	0,1	α ₁₁₁	0,2	α ₁₁₁	0,2	α ₁₁₁	0,3	α ₁₁₁	0,2						
			S ₁₁₁	3	S ₁₁₁	4	S ₁₁₁	2	S ₁₁₁	3	S ₁₁₁	2						
			D ₁₁₁	2	D ₁₁₁	1	D ₁₁₁	1	D ₁₁₁	1	D ₁₁₁	1						
			RIOB ₁₁₁	66,67	RIOB ₁₁₁	25	RIOB ₁₁₁	50	RIOB ₁₁₁	33,33	RIOB ₁₁₁	50						
			p	6,67	p	5	p	10	p	10	p	10						
	PUANM2		11,67				PUANM3	30				RLOP ₁₁	41,6667					
	P _{M2}	38,89%				P _{M2}	42,86%				P _{RLO12}	41,67%						

Şekil 5.14 Kümelere ait iki öğrenme nesnesinin ve model bileşenlerinin performans değerleri

İkinci aşamada bilişim nesnelere de bağlı oldukları öğrenme nesnesi içindeki önemlerine göre belirlenen ağırlıkları ile normalize performansları hesaplanmıştır.

Örneğin Kümeler öğrenme nesnesinin Küme Problemleri bilişim nesnesini ele alalım.

$$\alpha_{1.1.6}=0,2$$

$$s_{1.1.6}=4$$

$$d_{1.1.6}=1$$

Buradan RIO₁₁₆ puanı (RIOP_{1.1.6}) 25, performansı (RIO \tilde{P} _{1.1.6}) %25;

$$RIOP_{1.1.6} = \left(\frac{100}{s_{1.1.6}} d_{1.1.6} \right) = \left(\frac{100}{4} \cdot 1 \right) = 25$$

$$RIO\tilde{P}_{1.1.6} = \left(\frac{d_{1.1.6}}{s_{1.1.6}} \right) = \left(\frac{1}{4} \right) = \%25$$

Bağlı olduğu öğrenme nesnesi için normalize puanı ise, (RLOP_{1.1.6}) 5 elde edilmiştir.

$$RLOP_{1.1.6} = \alpha_{1.1.6} \cdot RIOP_{1.1.6}$$

$$RLOP_{1.1.6} = 0,2 \cdot 25 = 5$$

M3 bileşeni altındaki diğer nesnelere de $RLO_{1.1}$ için elde edilen puanlar toplamı ($RLO_{1.1.3}=30$, $RLO_{1.1.4}=5$, $RLO_{1.1.5}=10$, $RLO_{1.1.6}=5$) toplamı $P_{M3}RLO_{1.1}=50$ dir. Model bileşen performansı ise bu puanın bileşen ağırlıklar toplamına bölümünden elde edilmiştir.

$$P_{M3}RLO_{1.1} = RLO_{1.1.3} + RLO_{1.1.4} + RLO_{1.1.5} + RLO_{1.1.6}$$

$$P_{M3}RLO_{1.1} = 30 + 5 + 10 + 5 = 50$$

$$\tilde{P}_{M3}RLO_{1.1} = \frac{P_{M3}RLO_{1.1}}{\alpha_{1.1.3} + \alpha_{1.1.4} + \alpha_{1.1.5} + \alpha_{1.1.6}} = \frac{50}{0,8} = \%62,5$$

Diğer bir deyişle ele alınan öğrenci için kümeler öğrenme nesnesinin yorumlama performansı %62,5 olarak bulunur. Aynı nesne için anlama performansı ise modeldeki M2 bileşeni altında yer alan RIO ların performanslarından elde edilmiştir.

$$\alpha_{1.1.1} = 0,1$$

$$s_{1.1.1} = 1$$

$$d_{1.1.1} = 2$$

$$RIO_{1.1.1} = \left(\frac{100}{s_{1.1.1}} d_{1.1.1} \right) = \left(\frac{100}{2} 1 \right) = 50$$

$$RIO_{\tilde{P}_{1.1.1}} = \left(\frac{d_{1.1.1}}{s_{1.1.1}} \right) = \left(\frac{1}{2} \right) = \%50$$

$$RLO_{1.1.1} = \alpha_{1.1.1} \cdot RIO_{1.1.1}$$

$$RLO_{1.1.1} = 0,1 \cdot 50 = 5$$

$$\alpha_{1.1.2} = 0,1$$

$$s_{1.1.2} = 4$$

$$d_{1.1.2} = 4$$

$$RIO_{1.1.2} = \left(\frac{100}{s_{1.1.2}} d_{1.1.2} \right) = \left(\frac{100}{4} 4 \right) = 100$$

$$RIO_{\tilde{P}_{1.1.2}} = \left(\frac{d_{1.1.2}}{s_{1.1.2}} \right) = \left(\frac{4}{4} \right) = \%100$$

$$RLO_{1.1.2} = \alpha_{1.1.2} \cdot RIO_{1.1.2}$$

$$RLO_{1.1.2} = 0,1 \cdot 100 = 10$$

$$P_{M2}RLO_{1,1} = RLOP_{1,1,1} + RLOP_{1,1,2}$$

$$P_{M2}RLO_{1,1} = 5 + 10 = 15$$

$$\tilde{P}_{M2}RLO_{1,1} = \frac{P_{M2}RLO_{1,1}}{\alpha_{1,1,1} + \alpha_{1,1,2}} = \frac{15}{0,2} = \%75$$

Buradan da ele alınan öğrenci için kümeler öğrenme nesnesinin anlama performansı %62,5 olarak bulunmuştur. Nesnenin genel öğrenme performansı ise, tüm bileşenler altındaki nesnelere performansından elde edilmiştir:

$$\tilde{P}RLO_{1,1} = P_{M2}RLO_{1,1} + P_{M3}RLO_{1,1} / (\sum_{k=1}^6 \alpha_{1,1k}) = 15 + 50 / 1 = \%65$$

Diğer nesnenin öğrenme performansı ise benzer şekilde hesaplanmıştır:

$$\tilde{P}RLO_{1,2} = P_{M2}RLO_{1,2} + P_{M3}RLO_{1,2} / (\sum_{k=1}^2 \alpha_{1,2k}) = 11,67 + 30 / 1 = \%41,67$$

Kümeler ünitesini öğrenme performansı ise ünite öğrenme nesnelere performanslarının ağırlıklandırılmış toplamlarından aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$\tilde{P}U_1 = \tilde{P}RLO_{1,1} \cdot \beta_{1,1} + \tilde{P}RLO_{1,2} \cdot \beta_{1,2}$$

$$\tilde{P}U_1 = \%65 \cdot 0,6 + \%41,67 \cdot 0,4$$

$$\tilde{P}U_1 = \%55,67$$

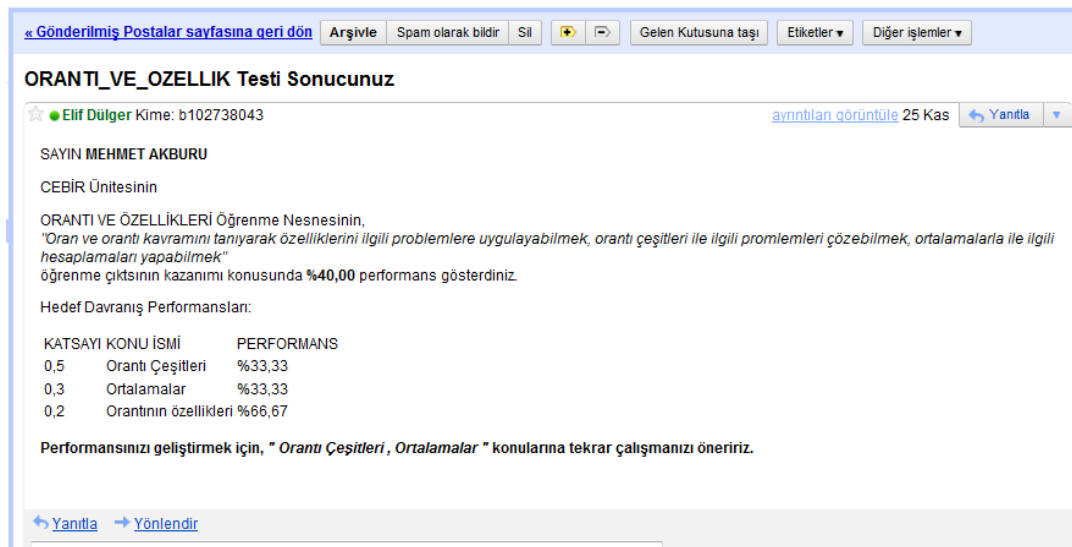
Yapılan bu ölçmeler sonucunda değerlendirme aşamasında başarı eşiği, SAÜ yönetmeliklerine göre mezuniyet şartının akademik başarı ortalamasının 2.00 olmasından da hareketle %50 olarak kabul edilmiş, bu değer altında alan öğrencilere performanslarını geliştirmeleri için çalışmalarını gereken noktalar işaret edilmiştir.

5.9. Sonuçların geri bildirimi, raporlama

Model kapsamında biçimlendirici değerlendirmenin tercih edilme sebebinin e-öğrenme sürecine olumlu yönde etki etme olduğunu ve bunun e-öğrenme sürecine ilişkin dönütün öğrenciye karşı etkili bir şekilde kullanılması ile mümkün olduğunu söylemiş idik.

Buradan hareketle önerilen performans ölçme değerlendirme modelinin hizmet ettiği de alanlardan biri de, öğrenme birimi olarak tanımlanan nesnelere bazından yapılan değerlendirmeler ile öğrencinin e-öğrenme sürecini şekillendirmeye ilişkindir. Eğitsel açıdan bakıldığında hazırlanan öğrenme testleri öğrencilerin öğrenme eksikleri ve güçlüklerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğundan yapılan değerlendirme sonuçlarının öğrencilere zamanında ulaştırılması söz konusu e-öğrenme sürecinin şekillenmesinde önem arz etmektedir.

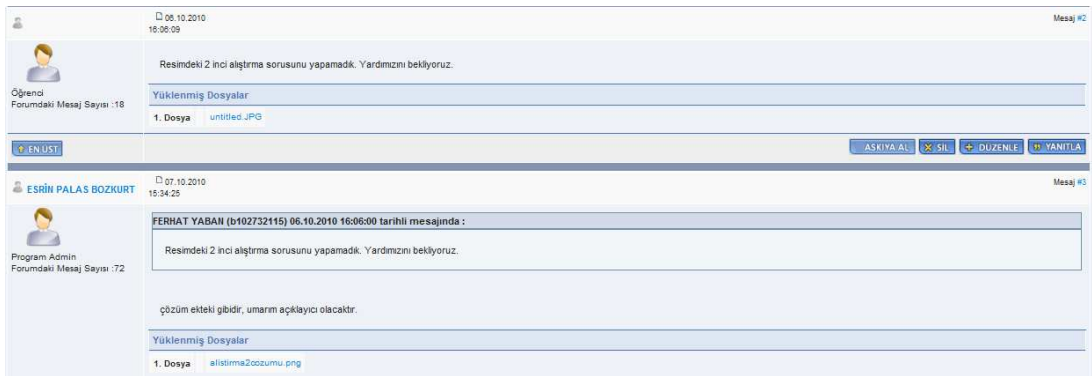
Ölçülen öğrenme performansları %50'nin üstünde ise başarılı, altında ise başarısız olarak kabul edilmiş öğrencilere verilen dönütlerde bu kabul yol gösterici olmuştur. İlk olarak öğrenme hedef davranışları bazında öğrenme performansları ölçülmüş, %50'nin altında performans gösterdikleri konulara yeniden çalışmaları gerektiği belirtilmiştir. Sonraki aşamada öğrenme hedef davranış performanslarını türeten RIO ların ağırlıkları hesaba katılmış, buradan her bir öğrenme nesnesi için öğrenim çıktılarının kazanımı ölçülmüştür. Sonuçlar Şekil 5.15'te gösterildiği gibi öğrencilerin e-posta adreslerine gönderilmiştir.



Şekil 5.15. Öğrencilere geri bildirim

Şekilden de görüldüğü gibi öğrencilerin bilişim nesnelere performansları ayrı ayrı yer almakta ve ağırlıklandırılmış performans ile de öğrenme çıktısının kazanımı konusundaki performansı öğrenciye bildirilmiştir.

Performansının düşük olduğu bileşen yani bilişim nesnesine ilişkin öğrencilerin öğrenme süreçleri forum yardımıyla desteklenmeye çalışılmıştır. (Bkz. 5.17.) Öğrenci eksiğini tamamladıktan sonra dilerse kendisine yeniden giriş hakkı verilerek aynı model bileşenine ait farklı hazırlanmış sorular ile tekrar sınanır. Bu sayede birçok öğrencinin öğrenme sürecinde iyileştirmelere gidilmiştir. Çalışma kapsamında süreç iyileştirme olmadığı için bu konuda istatistik, kayıt tutulmamıştır. Önerilen modelin kabul görmesi halinde süreç performans göstergeleri ile tekrar ölçüm yapılarak süreç iyileştirmesi için bir altyapı oluşturulacaktır.



Şekil 5.16. Forum etkileşimi (Öğrenci Sorusu)

Öğrencinin bu talebine karşılık Şekil 5.17’de verilmiştir.

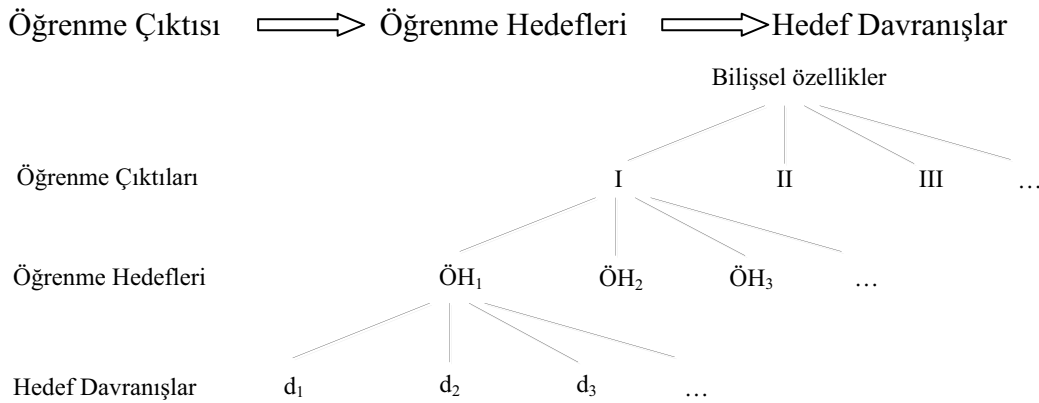


Şekil 5.17. Forum etkileşimi (Öğrencinin talebine verilen cevap)

5.10. Modele Göre Öğrencilerin Öğrenme Süreçleri Performansı

Daha öncede açıklandığı gibi öğrencilerin öğrenme süreçleri performansları, 28 öğrenme nesnesinin (RLO) kendisini oluşturan en küçük kavramları birimleri olarak tanımlanmış RIOlar (yeniden kullanılabilir bilişim nesnelere) bazında ölçülmüştür. Hatırlamak gerekirse ele alınan ders kapsamında 7 ünite, 28 öğrenme nesnesi, 81 bilişim nesnesi tanımlanmış idi.

Her bir öğrencinin her bir RIO için performans sonucu, bu RIOların bağlı olduğu öğrenme nesnesinin (RLO) öğrenilmesindeki önemine göre ağırlıklandırılmış puanlarından oluşan RLO performans değeri aşağıdaki gibi bulunur. Hesaplama ilişkin detaylar önceki raporlarda açıklanmış idi. Hedeflerin hiyerarşisi aşağıdaki gibi tanımlanabilir (D.Özçelik'ten uyarlanmıştır).



Şekil 5.18. Hedeflerle tutarlı öğrenmeler

Dersin ünite bazında tanımlanmış olan öğrenme çıktıları, bu çıktıları gerçekleyecek öğrenme nesnelere bazında tanımlanmış olan öğrenme hedefleri ve bu hedefe ulaşabilmek için gerekli davranışlar hiyerarşisine uygun olarak geliştirilen performans hesaplama yöntemi aşağıda bir öğrenci üzerinden açıklanmıştır.

Örnek olarak ele alınan öğrencinin cebir ünitesinin öğrenme performansını inceleyelim: Ünite bileşenlerine baktığımızda dört öğrenme nesnesinden oluştuğunu görürüz (Bkz. Şekil 5.1). Cebir ünitesinin öğrenme çıktısı “Sabit ve Değişken kavramını, nicelikleri, harflerle ifade eder, formülleri dönüştürür ve hesap yapar” şeklinde tanımlanmıştır. Bu öğrenme çıktısını gerçekleyecek davranışlar öğrenme

nesneleri bazında tanımlanmış, sonrasında detaylandırılarak öğrenme nesnesi bileşenleri olan bilişim nesneleri kazanımlarına ayrıştırılmış idi.

Performansı öğrenme nesneleri bazında ölçtüğümüzü, öğrenci geri dönüş raporlarının daha ayrıntılı olarak bilişim nesnelerinin kazanımları bazında ölçüldüğünü söylemiştik. Ele alınan cebir ünitesinin öğrenme nesnelerinin hedef davranış performansı işlem tabloları yardımıyla aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

STUDENTNUM BER	RIGHTANSWER	USERRESPONSE	CEVAP	D/Y	RIO	RIOPerf.	RIOB D/S	α [$\Sigma a=1$]	RIO P (RIOB x α)	M5	M2	M2 TOPLAM	M3	M3 TOPLAM	PM2	M2/ $\Sigma \alpha$	PM3	M3/ $\Sigma \alpha$	RLO PERFORMANS
72738019	I ve II	I ve II	DOĞRU	1	28	Cebire Giriş ve Harfli İfadeler	100,00%	100	0,1	10,0	2	10,0	YOK	0,1	YOK				
72738019	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	DOĞRU	1	28	Cebire Giriş ve Harfli İfadeler	100,00%	100	0,1	10,0	2	10,0	YOK	0,1	YOK				
72738019	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	29	Harfli İfadelerde İşlemler	50,00%	50	0,1	5,0	3	YOK	5,0	YOK	0,1				
72738019	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	DOĞRU	1	29	Harfli İfadelerde İşlemler	50,00%	50	0,1	5,0	3	YOK	5,0	YOK	0,1				
72738019	-2	1	YANLIŞ	0	30	Özdeşlikler	50,00%	50	0,4	20,0	3	YOK	10,00	25,0	YOK	100,0	0,4	27,8	35,00%
72738019	8016	8016	DOĞRU	1	30	Özdeşlikler	50,00%	50	0,4	20,0	3	YOK	10,00	25,0	YOK	100,0	0,4	27,8	35,00%
72738019	36	-180	YANLIŞ	0	31	Çarpanlara Ayırma Yöntemleri	0,00%	0	0,4	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,4				
72738019	80	80	DOĞRU	1	31	Çarpanlara Ayırma Yöntemleri	0,00%	0	0,4	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,4				
72738019	Bx-1	x-1	YANLIŞ	0	31	Çarpanlara Ayırma Yöntemleri	0,00%	0	0,4	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,4				
72738019	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	31	Çarpanlara Ayırma Yöntemleri	0,00%	0	0,4	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,4				
72738090	I ve II	I ve II	DOĞRU	1	28	Cebire Giriş ve Harfli İfadeler	100,00%	100	0,1	10,0	2	10,0	YOK	0,1	YOK				
72738090	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	DOĞRU	1	28	Cebire Giriş ve Harfli İfadeler	100,00%	100	0,1	10,0	2	10,0	YOK	0,1	YOK				
72738090	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	29	Harfli İfadelerde İşlemler	0,00%	0	0,1	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,1				
72738090	~/FileUploads/mod	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	29	Harfli İfadelerde İşlemler	0,00%	0	0,1	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,1				
72738090	-2	-3	YANLIŞ	0	30	Özdeşlikler	50,00%	50	0,4	20,0	3	YOK	10,00	20,0	YOK	100,0	0,4	22,2	30,00%
72738090	8016	8008	YANLIŞ	0	30	Özdeşlikler	50,00%	50	0,4	20,0	3	YOK	10,00	20,0	YOK	100,0	0,4	22,2	30,00%
72738090	36	36	DOĞRU	1	31	Çarpanlara Ayırma Yöntemleri	0,00%	0	0,4	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,4				
72738090	80	80	DOĞRU	1	31	Çarpanlara Ayırma Yöntemleri	0,00%	0	0,4	0,0	3	YOK	0,0	YOK	0,4				

Şekil 5.19. RIO₉ performansı

Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler öğrenme nesnesinin “Harfli ifadeler ile ilgili verilen problemleri çözebilmek, temel özdeşlikleri kavrayarak ve çarpanlara ayırma yöntemlerini kullanarak ilgili problemleri çözebilmek” öğrenme hedef davranışı, yukarıdaki tabloda gösterilen, kendisini oluşturan 4 bilişim nesnesi (RIO) hedef kazanımlarına ayrıştırılmıştır. Buna göre öğrencinin Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler nesnesini anlama performansı %100, anladığı konuyu karşılaştığı yeni bir duruma uygulama, yorumlama performansı %27,8, genel olarak konuyu öğrenme performansı %35tir.

Bu değerlerin hedeflenen kazanımlarla ilişkilendirilmiş hali Tablo 5.12’de gösterilmiştir, konuyu öğrenme nesnesi bazında öğrenme performansına ilişkin detaylar izleyen bölümde verilmiştir.

Tablo 5.13. Öğrenme süreci performansı örneği (RLO₁₀)

Öğrenme Nesnesi (RLO₁₀): Polinomlar					
Hedef Davranış: “ Polinom kavramı ile polinom özellerini açıklayabilmek, polinom çeşitleri ve polinomlarda dört işlem ile ilgili problemleri çözebilmek, polinomlarda bölme işlemi yapmadan kalanı bulma işlemlerini gerçekleştirmek”					
	Kazanımlar	Performans	Model bileşeni	Performans	
3.2.1	Polinoma ait tanım ve özellikleri ifade eder	%50	2	%50	Anlama
3.2.2	Polinom çeşitlerini yorumlar	%50	3	%37,5	Yorumlama
3.2.3	Polinomlarda dört işlem ile ilgili problemleri çözer	%0	3		
3.2.4	Polinomlarda bölme işlemi yapmadan kalanı bulma ile ilgili problemleri çözer	%66,7	3		

Aynı öğrencinin Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi öğrenme nesnesi için performans hesaplama tablosu Şekil 5.21’de gösterilmiştir.

STUDENTNUMBER	RIGHTANSWER	USERRESPONSE	CEVAP	D/Y	RIO	RIO	RIOPerf.	RIOB D/S	α [α=1]	RIOB [RIOB x α]	MB	M2	M2 TOPLAM	M3	M3 TOPLAM	PM2	M2/Σα	PMB	M3/Σα	RLO PERFORMANS
72738019	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0																
72738019	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	36	Bir Kesrin Sadeleştirilmesi	0,00%	0	0,3	0,0	3	YOK		0,0		YOK		0,3		
72738019	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0																
72738019	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	DOĞRU	1	37	Rasyonel Denklemler ve Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi	100,00%	100	0,4	40,0	3	YOK	0,00	40,0	40,0	YOK	#5AV1/0!	0,4	40,0	40,00%
72738019	25	25	DOĞRU	1																
72738019	5	1	YANLIŞ	0																
72738019	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	38	Basit Kesirleri Ayırma	0,00%	0	0,3	0,0	3	YOK		0,0		YOK		0,3		
72738019	4	0	YANLIŞ	0																
72738090	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	DOĞRU	1																
72738090	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	DOĞRU	1	36	Bir Kesrin Sadeleştirilmesi	100,00%	100	0,3	30,0	3	YOK		30,0		YOK		0,3		
72738090	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	DOĞRU	1																
72738090	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	37	Rasyonel Denklemler ve Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi	33,33%	33	0,4	13,3	3	YOK	0,00	13,3	43,3	YOK	#5AV1/0!	0,4	43,3	43,33%
72738090	25	25	DOĞRU	1																
72738090	5	4	YANLIŞ	0																
72738090	~/FileUploads/modul~/FileUploads/m	~/FileUploads/m	YANLIŞ	0	38	Basit Kesirleri Ayırma	0,00%	0	0,3	0,0	3	YOK		0,0		YOK		0,3		
72738090	4	3	YANLIŞ	0																

Şekil 5.21. RIO₁₁ performansı

Buna göre aynı öğrencinin Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi nesnesine ilişkin sahip olduğu enformasyonu, karşılaştığı yeni bir duruma uygulama, yorumlama performansı %40tır. Öğrenme nesnesinin üç bileşeninin de hedefi yorumlama düzeyinde olduğu için bu değer aynı zamanda konuyu öğrenme performansı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değerlerin kazanımlarla ilişkilendirilmiş hali Tablo 5.14.’te tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5.14. Öğrenme süreci performansı örneği (RLO₁₁)

Öğrenme Nesnesi (RLO₁₁): Rasyonel İfadelerin Sadeleştirilmesi					
Hedef Davranış: “Kesirleri özdeşlikleri kullanarak çarpanlarına ayırıp sadeleştirebilmek, rasyonel denklem problemlerini çözebilmek, bir rasyonel ifadeyi basit kesirlerin toplamı biçiminde yazarak ilgili problemleri çözebilmek”					
	Kazanımlar	Performans	Model bileşeni	Performans	
3.3.1	Özdeşlikler kullanılarak çarpanlarına ayrılan kesirlerde sadeleştirme işlemlerini gerçekleştirir	%0	3	%40	Yorumlama
3.3.2	Rasyonel kesirlerde işlem önceliğine göre denklem çözme problemleri çözer	%100	3		
3.3.3	Bir rasyonel ifadeyi basit kesirlerin toplamı biçiminde yazarak problemleri çözer	%0	3		

Aynı öğrencinin Oran-Orantı öğrenme nesnesi için performans hesaplama tablosu Şekil 5.22.’de gösterilmiştir.

STUDENTNUMBER	RIGHTANSWER	USERRESPONSE	CEVAP	D/Y	RIO	RIO	RIOPerf.	RIOB D/S	a	RIO P (RIO x a)	M1	M2	M2 TOPLAM	M3	M3 TOPLAM	PM2	M2/Σa	PM3	M3/Σa	RLO PERFORMANS
72738019	1	1	DOĞRU	1	39	Orantının özellikleri	33,33%	33	0,2	6,7	3	YOK		6,7		YOK		0,2		
72738019	60	56	YANLIŞ	0	39	Orantının özellikleri	33,33%	33	0,2	6,7	3	YOK		6,7		YOK		0,2		
72738019	20	8	YANLIŞ	0	39	Orantının özellikleri	33,33%	33	0,2	6,7	3	YOK		6,7		YOK		0,2		
72738019	38	32	YANLIŞ	0	39	Orantının özellikleri	33,33%	33	0,2	6,7	3	YOK		6,7		YOK		0,2		
72738019	135	105	YANLIŞ	0	40	Orantı Çeşitleri	33,33%	33	0,5	16,7	3	YOK	0,00	16,7	43,3	YOK	#SAYI/0!	0,5	43,3	43,33%
72738019	~/FileUploads/n	~/FileUploads/n	DOĞRU	1	40	Orantı Çeşitleri	33,33%	33	0,5	16,7	3	YOK	0,00	16,7	43,3	YOK	#SAYI/0!	0,5	43,3	43,33%
72738019	28	28	DOĞRU	1	41	Ortalamalar	66,67%	67	0,3	20,0	3	YOK		20,0		YOK		0,3		
72738019	12	28	YANLIŞ	0	41	Ortalamalar	66,67%	67	0,3	20,0	3	YOK		20,0		YOK		0,3		
72738019	~/FileUploads/n	~/FileUploads/n	DOĞRU	1	41	Ortalamalar	66,67%	67	0,3	20,0	3	YOK		20,0		YOK		0,3		
72738090	1	1	DOĞRU	1	39	Orantının özellikleri	66,67%	67	0,2	13,3	3	YOK		13,3		YOK		0,2		
72738090	60	60	DOĞRU	1	39	Orantının özellikleri	66,67%	67	0,2	13,3	3	YOK		13,3		YOK		0,2		
72738090	20	15	YANLIŞ	0	39	Orantının özellikleri	66,67%	67	0,2	13,3	3	YOK		13,3		YOK		0,2		
72738090	38	35	YANLIŞ	0	39	Orantının özellikleri	66,67%	67	0,2	13,3	3	YOK		13,3		YOK		0,2		
72738090	135	90	YANLIŞ	0	40	Orantı Çeşitleri	33,33%	33	0,5	16,7	3	YOK	0,00	16,7	40,0	YOK	#SAYI/0!	0,5	40,0	40,00%
72738090	~/FileUploads/n	~/FileUploads/n	DOĞRU	1	40	Orantı Çeşitleri	33,33%	33	0,5	16,7	3	YOK	0,00	16,7	40,0	YOK	#SAYI/0!	0,5	40,0	40,00%
72738090	28	28	DOĞRU	1	41	Ortalamalar	33,33%	33	0,3	10,0	3	YOK		10,0		YOK		0,3		
72738090	12	28	YANLIŞ	0	41	Ortalamalar	33,33%	33	0,3	10,0	3	YOK		10,0		YOK		0,3		
72738090	~/FileUploads/n	~/FileUploads/n	YANLIŞ	0	41	Ortalamalar	33,33%	33	0,3	10,0	3	YOK		10,0		YOK		0,3		

Şekil 5.22. RIO₁₂ performansı

Buna göre aynı öğrencinin Oran-Orantı nesnesine ilişkin sahip olduğu enformasyonu, karşılaştığı yeni bir duruma uygulama, yorumlama performansı %44,3 tür. Öğrenme nesnesinin üç bileşeninin de hedefi yorumlama düzeyinde olduğu için bu değer aynı zamanda konuyu öğrenme performansı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değerlerin kazanımlarla ilişkilendirilmiş hali Tablo 5.15.’te tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5.15. Öğrenme süreci performansı örneği (RLO₁₂)

Öğrenme Nesnesi (RLO₁₂): Oran-Orantı					
Hedef Davranış: “Oran ve orantı kavramını tanıyarak özelliklerini ilgili problemlere uygulayabilmek, orantı çeşitleri ile ilgili problemleri çözebilmek, ortalamalarla ilgili hesaplamaları yapabilmek”					
	Kazanımlar	Performans	Model bileşeni	Performans	
3.4.1	Oran ve orantı kavramlarını tanıyarak özelliklerini problemlere uygular	%33,3	3	%43,3	Yorumlama
3.4.2	Değişkenler arasındaki ilişkinin doğru, ters veya bileşik orantılı olduğunu yorumlar	%33,3	3		
3.4.3	Ortalama çeşitlerini tanıyarak kurallarını problemlere uygular	%66,7	3		

Dört öğrenme nesnesi bileşenleri “uygulama/yorumlama” düzeyinde hedef kazanımlar içermekte, ayrıca Çarpımlara Ayırma ve Özdeşlikler ile Polinomlar nesnesi “anlama” düzeyinde de hedef kazanımlar içermektedir. Dolayısıyla cebir ünitesinin anlaşılma düzeyi hakkında bu iki öğrenme nesnesi, yorumlama/uygulama yapma düzeyi hakkında dört bileşenin dördü de bize fikir vermektedir. Buradan hareketle öğrencinin anlama düzeyi %75, yorumlama düzeyi %37,15, öğrencinin cebir ünitesini öğrenme performansı ise, öğrenme nesneleri performanslarının ağırlıklı toplamlarından elde edilerek, %39,33 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değer hesaplanırken konu alan uzmanının öğrenme nesnelere atamış olduğu ağırlıklar devreye girmektedir. Detaylar Tablo 5.16.’da verilmiştir.

Tablo 5.16. RLO₉ nesnesinin model bileşenlerine dağılmış RIO bazında öğrenme hedefleri

Ünite (U)	Öğrenme Nesnesi (RLO)	Model Alanlarına Dağılmış Öğrenme Hedefleri				
		Enformasyon Edinme-Toplama	Anlama	Yorumlama	Bilgiyi Kullanma	Doğru Davranış Üretme
Ünite ₃	RLO ₉	-	<i>hedef</i> ₉₂₁ $\alpha_{921}=0,1$	-	-	-
		-	-	<i>hedef</i> ₉₃₂ = $\alpha_{932}=0,1$ <i>hedef</i> ₉₃₃ = $\alpha_{933}=0,4$ <i>hedef</i> ₉₃₄ = $\alpha_{934}=0,4$	-	-

RLO₉' nun m=4 tane hedefine ilişkin normalize model ağırlık parametreleri

$$\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk} = 1 = \sum_{k=1}^4 \alpha_{9jk} = 0,1 + 0,1 + 0,4 + 0,4 = 1$$

Tablo 5.17. RLO₉ un model bileşenleri altındaki ve kümülatif performansı

	M ₁	M ₂	M ₃			M ₄	M ₅
RLO ₉		RIO ₉₂₁ α ₉₂₁ =0,1	RIO ₉₃₂ α ₉₃₂ =0,1	RIO ₉₃₃ α ₉₃₃ =0,4	RIO ₉₃₄ α ₉₃₄ =0,4		
		s:2 d:2 RIOB=100 p=10	s:2 d:1 RIOB=50 p=5	s:4 d:2 RIOB=50 p=20	s:2 d:0 RIOB=0 p=0		
		Σp=10	Σp=25				
		$\hat{p}_{9,2}=\%100$	$\hat{p}_{9,3}=\%27,8$				

Model bileşenleri performansı için genelleştirilmiş çözüm

$$\hat{p}_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk}} \sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk}$$

$$\hat{p}_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^m \alpha_{ijk}} (p_{ij1} \cdot \alpha_{ij1} + p_{ij2} \cdot \alpha_{ij2} + p_{ij3} \cdot \alpha_{ij3} + \dots + p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk})$$

idi. Örneğe uygularsak; 9. Öğrenme nesnesinin 2. ve 3. Model bileşenindeki performansını bulalım. 2. bileşene ait bilişim nesnesi (RIO₂₈) ve bunlara ilişkin 1 hedefin ağırlığı, 3. bileşene ait 3 bilişim nesnesi (RIO₂₉ RIO₃₀ RIO₃₁) ve bunlara ilişkin 3 hedefin ağırlığı bulunmaktadır. Buradan; RLO₉ (Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler) değeri

$$M_2 \text{ ağırlığı: } m_{9,2} = \alpha_{9,2} = 0,1 \text{ ve } \hat{p}_{9,2} = \frac{1}{0,1} (100 \cdot 0,1) = \frac{10}{0,1} = \%100$$

$$M_3 \text{ ağırlığı: } m_{93} = \alpha_{932} + \alpha_{933} + \alpha_{934} = 0,9 \text{ ve } \hat{p}_{93} = \frac{1}{0,9} (50 \cdot 0,1 + 50 \cdot 0,4 + 0 \cdot 0,4) = \frac{25}{0,9} = \%27,8$$

Öğrenme nesnesi performansını, kendisi altında yapılandırılmış olan bilişim nesnelerinin performansları toplamı verir. Bu RIOlar farklı model bileşenleri altında

dağıttık olarak bulunabilir, RLO performansını elde etmek için dağıttık olarak bulunan bu RLOların yatay performanslarını almak gerekir.

Burada % cinsinden hesaplanan \hat{p} değerleri yerine, birinci başlıkta açıklanan öğrenme hedefleri için öğrenci standart performans puanları üzerinden işlem yapmak daha kolay olacaktır. Çünkü öğrenme hedefleri ağırlıkları, bağlı oldukları öğrenme nesnesi için normalize edildiğinden sonuç, öğrenme nesnesi performansı %değer cinsinden elde edilir.

Öğrenme nesnesi (RLO) performansı için genelleştirilmiş çözüm:

$$\sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk}$$

idi. Örneğe uygularsak;

$$\begin{aligned} \text{RLOP}_9 &= \sum_{k=1}^4 p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk} = p_{921} \cdot \alpha_{921} + p_{932} \cdot \alpha_{932} + p_{933} \cdot \alpha_{933} + p_{934} \cdot \alpha_{934} \\ \text{RLOP}_9 &= (100.0,1 + 50.0,1 + 50.0,4 + 0.0,4) = \% 35 \end{aligned}$$

Diğer öğrenme nesneleri için de uygularsak;

RLO₁₀ (Polinomlar) nesnesi performans değeri:

$$M_2 \text{ ağırlığı: } m_{10;2} = \alpha_{10;2} = 0,2 \text{ ve } \hat{p}_{10;2} = \frac{1}{0,2} (50.0,2) = \frac{10}{0,2} = \%50$$

$$M_3 \text{ ağırlığı: } m_{10;3} = \alpha_{10;3;2} + \alpha_{10;3;3} + \alpha_{10;3;4} = 0,8 \text{ ve } \hat{p}_{10;3} = \frac{1}{0,8} (50.0,2 + 0.0,3 + 67.0,3) = \%37,5$$

$$\text{RLOP}_{10} = (50.0,2 + 50.0,2 + 0.0,3 + 67.0,3) = \% 40$$

RLO₁₁ (Rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi) ve RLO₁₂ (Oran-Orantı) ikinci düzey hedef içermemektedir. 3. Düzey bileşen performansı bize aynı zamanda nesnenin öğrenilme performansını verir.

RLO₁₁ (Rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi) nesnesi performans değeri:

$$M_3 \text{ ağırlığı: } m_{11;3} = \alpha_{11;3;1} + \alpha_{11;3;2} + \alpha_{11;3;3} = 1 \text{ ve } \hat{p}_{11;3} = \frac{1}{1} (0.0,3 + 100.0,4 + 0.0,3) = \frac{40}{1} = \%40$$

$$\text{RLOP}_{11} = (0.0,3 + 100.0,4 + 0.0,3) = \% 40$$

RLO₁₂ (Oran-Orantı) nesnesi performans değeri:

$$M_3 \text{ ağırlığı: } m_{12;3} = \alpha_{12;3;1} + \alpha_{12;3;2} + \alpha_{12;3;3} = 1 \text{ ve } \hat{p}_{12;3} = \frac{1}{1} (33.0,2 + 33.0,5 + 67.0,3) = \%43,3$$

$$RLOP_{12} = (33.0,2 + 33.0,5 + 67.0,3) = \% 43,3$$

Her bir nesnenin öğrenilmesi durumunda kazanılması beklenen öğrenme hedef davranışları ağırlık parametreleri

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$$

olarak uzman görüşüne dayanılarak dağıtılabileceği söylenmiş idi. Ele alınan matematik dersinde cebir ünitesi nesnelere için bu değerler sırasıyla $\beta_9=0,3$, $\beta_{10}=0,25$, $\beta_{11}=0,2$ ve $\beta_{12}=0,25$ şeklindedir. Cebir ünitesinin performans değeri, kendisine bağlı 4 öğrenme nesnesinin performansları ile ağırlıkları toplamından elde edilir.

$$\hat{p}_u = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot RLOP_i$$

$$\hat{p}_u = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \sum_{k=1}^m p_{ijk} \cdot \alpha_{ijk}$$

Örneğe uygularsak;

$$\hat{p}_{cebir} = \sum_{i=9}^{12} \beta_i \cdot RLOP_i$$

$$\hat{p}_{cebir} = \beta_9 \cdot RLOP_9 + \beta_{10} \cdot RLOP_{10} + \beta_{11} \cdot RLOP_{11} + \beta_{12} \cdot RLOP_{12}$$

$$\hat{p}_{cebir} = \%35 * 0,3 + \%40 * 0,25 + \%40 * 0,2 + \%43,3 * 0,25 = \% 39,33$$

olarak bulunur.

Tablo 5.18'de cebir ünitesi nesnelere model bileşenleri altındaki ve kümülatif performansı ile ünite performansı detayları gösterilmiştir.

Tablo 5.18. Cebir ünitesi nesnelerrinin model bileşenleri altındaki ve kümülatif performansı

	M ₁	M ₂	M ₃			M ₄	M ₅	RLOP
RLO ₉		RIO ₉₂₁ $\alpha_{921}=0,1$	RIO ₉₃₂ $\alpha_{932}=0,1$	RIO ₉₃₃ $\alpha_{933}=0,4$	RIO ₉₃₄ $\alpha_{934}=0,4$			RLOP ₉ %35 ($\beta=0,3$) $\overline{RLOP}_9=10,5$
		s:2 d:2 RIOB=100 p=10	s:2 d:1 RIOB=50 p=5	s:4 d:2 RIOB=50 p=20	s:2 d:0 RIOB=0 p=0			
		$\Sigma p=10$	$\Sigma p=25$					
		$\hat{p}_2=\%100$	$\hat{p}_3=\%27,8$					
RLO ₁₀		RIO ₁₀₂₁ $\alpha_{1021}=0,2$	RIO ₁₀₃₂ $\alpha_{1032}=0,2$	RIO ₁₀₃₃ $\alpha_{1033}=0,3$	RIO ₁₀₃₄ $\alpha_{1034}=0,3$			RLOP ₁₀ %40 ($\beta=0,25$) $\overline{RLOP}_{10}=10$
		s:2 d:1 RIOB=50 p=10	s:2 d:1 RIOB=50 p=10	s:3 d:0 RIOB=0 p=0	s:3 d:2 RIOB=67 p=20			
		$\Sigma p=10$	$\Sigma p=30$					
		$\hat{p}_2=\%50$	$\hat{p}_3=\%37,5$					
RLO ₁₁			RIO ₁₁₃₁ $\alpha_{1131}=0,3$	RIO ₁₁₃₂ $\alpha_{1132}=0,4$	RIO ₁₁₃₃ $\alpha_{1133}=0,3$			RLOP ₁₁ %40 ($\beta=0,2$) $\overline{RLOP}_{11}=8$
			s:3 d:0 RIOB=0 p=0	s:3 d:3 RIOB=100 p=40	s:3 d:0 RIOB=0 p=0			
			$\Sigma p=40$					
			$\hat{p}_3=\%40$					
RLO ₁₂			RIO ₁₂₃₂ $\alpha_{1232}=0,2$	RIO ₁₂₃₃ $\alpha_{1233}=0,5$	RIO ₁₂₃₄ $\alpha_{1234}=0,3$			RLOP ₁₂ %43,3 ($\beta=0,25$) $\overline{RLOP}_{12}=10,83$
			s:3 d:1 RIOB=33 p=6,7	s:3 d:1 RIOB=33 p=16,7	s:3 d:2 RIOB=67 p=20			
			$\Sigma p=43,3$					
			$\hat{p}_3=\%43,3$					
U ₃ (Cebir Ünitesi)		Anlama Perf. %75	Yorumlama/Uygulama Perf. %37,5					Öğrenme Perf. %39,33

Benzer değerlendirme yöntemi öğrenme testlerine katılan öğrencilerin ölçüm sonuçlarına da uygulanmış ve öğrenme nesneleri bazında gösterdikleri öğrenme süreçleri performans değerleri Tablo 5.19.'da gösterildiği gibi bulunmuştur. Öğrenme nesneleri bileşenlerinin hedef düzeyleri M₁, M₂, M₃ düzeyleri arasında değişim gösterdiği için tabloda M₄ ve M₅ değerleri yer almamaktadır.

Bu önlisans düzeyinde işlenen matematik dersi için beklenen bir durumdur zira bilindiği gibi MYOlar tekniker düzeyinde kalifiye elemanlar yetiştirmek üzere kurulmuş eğitim kurumlarıdır. Önerilen yöntemin kabul görmesi halinde, örneğin lisans düzeyindeki matematik eğitimi hedeflerinin örneğin bilgiyi kullanma ve doğru davranışı üretme yani M_4 ve M_5 düzeyindeki hedeflerin ölçme ve değerlendirilmesinde de rahatlıkla kullanılabilir.

Tablo 5.19. Elektronik Teknolojisi öğrencilerinin nesnelere bazında öğrenme süreç performansları

RLO _i	Nesne Adı	M1 (Enf. Edinme)	M2 (Anlama)	M3 (Yorumlama)
RLO ₁	Kümeler		70,74%	45,31%
RLO ₂	Sayı Kümeleri		41,46%	41,29%
RLO ₃	Rasyonel Sayılar	54,30%		35,22%
RLO ₄	Ondalık Sayılar			49,80%
RLO ₅	Üslü Sayılar		53,85%	48,74%
RLO ₆	Köklü Sayılar		56,59%	36,81%
RLO ₇	Mutlak Değer			50,27%
RLO ₈	Sayı Sistemleri			36,70%
RLO ₉	Çarpanlara Ayırma Yönt.		50,00%	47,85%
RLO ₁₀	Polinomlar		45,73%	37,65%
RLO ₁₁	Rasyonel İfadelerin Sade.			35,54%
RLO ₁₂	Oran-Orantı			41,08%
RLO ₁₃	BDD			60,28%
RLO ₁₄	IDD			47,31%
RLO ₁₅	Eşitsizlikler			46,88%
RLO ₁₆	Fonksiyon Kav. ve Çeşit.			40,82%
RLO ₁₇	Fonksiyon İşlemleri			38,30%
RLO ₁₈	Fonksiyon Grafikleri		45,45%	32,37%
RLO ₁₉	Üstel Fonksiyonlar			41,24%
RLO ₂₀	Logaritmik Fonksiyonlar		41,49%	33,84%
RLO ₂₁	Üstel ve Log.Fonk.Uyg.			27,39%
RLO ₂₂	Trigonometriye Giriş		42,39%	44,86%
RLO ₂₃	Trigonometrik Oranlar			28,42%
RLO ₂₄	Sim.Açı.Trig.Oranları			26,92%
RLO ₂₅	Üçgende Trig.Bağıntılar			31,40%
RLO ₂₆	Trig.Fonk.Grafikleri			18,21%
RLO ₂₇	Trig.Özdeşlikler ve Dönüş.			22,44%
RLO ₂₈	Trig.Denklem ve Eşitsiz.			23,68%
Ortalama Performans		54,30%	49,74%	38,24%

5.11. Modele Göre Mevcut E-Öğrenme Sisteminin Performansı

SAÜ Akademik LMS destekli e-öğrenme sistemi öğretim elemanları, öğretim platformu, teknik ve idari sistem yönetimi gibi bileşenleri ile 1999 yılından beri hizmet vermektedir. Uygulama alanı olarak seçilen önlisans düzeyinde eğitim veren Adapazarı Meslek Yüksekokulu Türkiye’ nin internete dayalı öğretim hizmeti sunan ilk meslek yüksekokulu olup, yaşanan deneyimler uzaktan eğitim sistemlerinde modülerliği, zamanın ve hizmetlerin etkin kullanımı konularının önemini göstermiştir. Diğer taraftan da YÖK bünyesinde geliştirilen Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ) Temel Alan Yeterlilikleri sistemi aracılığıyla, yükseköğretimde tüm yeterlilikler ve diğer öğrenme kazanımları açıklanabilir ve tutarlı bir şekilde birbiri ile ilişkilendirilebilir hale gelmesi hedeflenmiş, verilen eğitim hizmetinin etkinliği yeniden sorgulanır hale gelmiştir. Bu noktada verilen hizmetin etkinliğini, ölçmek ve değerlendirmek bu çalışmayı motive eden başlıklardan biridir. Şu aşamada üniversitemizde işlenilmekte olan tüm önlisansstan doktora derecelerine kadar tüm derslerin öğretim ve ölçüm yöntemleri “Eğitim Bilgi Sistemi” aracılığı ile tanımlanma aşamasında olup, ifade edilen, sisteme girilen ölçüm yöntemleri ve ölçme değerlendirme yöntemleri ile verilen eğitimin şekillendirildiği çevrim henüz tamamlanmamıştır.

Önerilen performans ölçme ve değerlendirme sistemi ile, Bologna süreci kapsamında tanımlanan öğrenme çıktılarına, en küçük bileşen ve hedefleri bağlamında, ne ölçüde ulaşıp ulaşılmadığının analizi hususunda hassas bir ölçüm yapmak mümkündür.

Ele alınan ders kapsamında tanımlanan öğrenme çıktılarının kazanım durumu bir açıdan bize yaptığımız eğitim hizmetinin etkinliğini verecektir. Hatırlayacak olursak performansın 7 boyutundan biri olan etkenlik (effectiveness); tanımlanmış amaçlara ulaşmak amacıyla gerçekleştirilen (öğretim) etkinliklerinin sonucunda bu amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutu olarak tanımlanmakta ve aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmekte idi.

$$\text{Etkenlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı (sonuç)}}{\text{Beklenen Çıktı (sonuç)}}$$

Bu noktada Beklenen Çıktı tanımlanmış öğrenme çıktıları, Gerçekleşen çıktı ise öğrencilerin sunulan öğretim etkinlikleri sonunda gösterdikleri performanstır. Önerilen performans ölçme ve değerlendirme yöntemine göre yukarıdaki başlıkla ele alınan öğrencinin cebir ünitesinin öğrenme çıktısını, öğrenme nesnelere bazında belirlenmiş performans değerlerinin ağırlıklandırılmış toplamlarının verdiğini görmüştük, bu durum aşağıda farklı renkle belirtilmiştir. Benzer uygulamanın, cebir ünitesi ile ilgili olarak diğer öğrenciler için sonuç değerleri Tablo 5.20.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.20. Çarpanlara ayırma özet tablo

Çarpanlarına Ayırma Özet							
#	Öğrenci No	Adı	Soyadı	M2/Σα	M3/Σα	RLO PERFORMAN S	Ağırlıklı RLO Performans
1	62738414	...	...	100,00	27,78	35,00%	10,50%
2	72738019	...	...	100,00	27,78	35,00%	10,50%
3	72738090	...	...	100,00	22,22	30,00%	9,00%
4	72738131	...	...	50,00	33,33	35,00%	10,50%
5	72738351	...	...	100,00	27,78	35,00%	10,50%
6	72738566	...	...	0,00	33,33	30,00%	9,00%
7	72738640	...	...	50,00	38,89	40,00%	12,00%
8	72738670	...	...	50,00	38,89	40,00%	12,00%
9	82738043	...	...	50,00	11,11	15,00%	4,50%
...
67	102738141	...	...	50,00	22,22	25,00%	7,50%
68	102738167	...	...	50,00	33,33	35,00%	10,50%
	Ortalama			51,47	48,45	48,75%	14,63%

Tablo 5.21. Polinomlar özet tablo

Polinomlar Özet							
#	Öğrenci No	Adı	Soyadı	M2/ $\Sigma\alpha$	M3/ $\Sigma\alpha$	RLO PERFORMAN S	Ağırlıklı RLO Performan s
1	62738414	...	...	100,00	37,50	50,00%	12,50%
2	72738019	...	...	50,00	37,50	40,00%	10,00%
3	72738090	...	...	50,00	0,00	10,00%	2,50%
4	72738131	...	...	50,00	37,50	40,00%	10,00%
5	72738351	...	...	50,00	37,50	40,00%	10,00%
6	72738566	...	...	0,00	50,00	40,00%	10,00%
7	72738640	...	...	0,00	12,50	10,00%	2,50%
8	72738670	...	...	50,00	37,50	40,00%	10,00%
9	82738043	...	...	0,00	12,50	10,00%	2,50%
...
67	102738141	...	...	0,00	12,50	10,00%	2,50%
68	102738167	...	...	50,00	12,50	20,00%	5,00%
	Ortalama			44,85	37,13	38,68%	9,67%

Tablo 5.22. Rasyonel ifadeleri sadeleştirme özet tablo

Ras.İfadeleri.Sade.Özet							
#	Öğrenci No	Adı	Soyadı	M2/∑α	M3/∑α	RLO PERFORMANS	Ağırlıklı RLO Performans
1	62738414	...	...	-	10,00	10,00%	2,00%
2	72738019	...	...	-	40,00	40,00%	8,00%
3	72738090	...	...	-	43,33	43,33%	8,67%
4	72738131	...	...	-	40,00	40,00%	8,00%
5	72738351	...	...	-	30,00	30,00%	6,00%
6	72738566	...	...	-	20,00	20,00%	4,00%
7	72738640	...	...	-	0,00	0,00%	0,00%
8	72738670	...	...	-	33,33	33,33%	6,67%
9	82738043	...	...	-	36,67	36,67%	7,33%
...
67	102738141	...	...	-	33,33	33,33%	6,67%
68	102738167	...	...	-	10,00	10,00%	2,00%
	Ortalama				38,77	38,77%	7,75%

Tablo 5.23 Oran-Orantı özet tablo

Oran-Orantı Özet							
#	Öğrenci No	Adı	Soyadı	$M2/\sum\alpha$	$M3/\sum\alpha$	RLO PERFORMANS	Ağırlıklı RLO Performans
1	62738414	...	...	-	36,67	36,67%	9,17%
2	72738019	...	...	-	43,33	43,33%	10,83%
3	72738090	...	...	-	40,00	40,00%	10,00%
4	72738131	...	...	-	53,33	53,33%	13,33%
5	72738351	...	...	-	56,67	56,67%	14,17%
6	72738566	...	...	-	20,00	20,00%	5,00%
7	72738640	...	...	-	33,33	33,33%	8,33%
8	72738670	...	...	-	33,33	33,33%	8,33%
9	82738043	...	...	-	40,00	40,00%	10,00%
...
67	102738141	...	...	-	23,33	23,33%	5,83%
68	102738167	...	...	-	20,00	20,00%	5,00%
	Ortalama				43,87	43,87%	10,97%

Ünite performansları da cebir ünitesi nesnelерinin ağırlıklandırılmış (β) toplamlarından işlem tabloları ile Tablo 5.24'te gösterildiği gibi elde edilmiştir.

Tablo 5.24. Cebir ünitesi gerçekteşen değerleri ve ortalama performans

#	Ünite Performansı	M1 Performansı	M2 Performansı	M3 Performansı	M4 Performansı	M5 Performansı
1	34,17%	-	100,00	27,99	-	-
2	39,33%	-	75,00	37,15	-	-
3	30,17%	-	75,00	26,39	-	-
4	41,83%	-	50,00	41,04	-	-
5	40,67%	-	75,00	37,99	-	-
6	29,50%	-	0,00	30,83	-	-
7	19,83%	-	25,00	21,18	-	-
8	37,00%	-	50,00	35,76	-	-
9	31,83%	-	25,00	25,07	-	-
10	66,67%	-	100,00	64,38	-	-
11	55,50%	-	25,00	60,14	-	-
...
67	42,00%	-	25,00	22,85	-	-
68	33,00%	-	50,00	18,96	-	-
Std.Sapma	18,12%	-	30,94	21,38	-	-
Ortalama	42,47%	-	48,16	42,06	-	-

Buna göre öğrenme testlerine katılan öğrenci kitlesi için; cebir ünitesinin “Sabit ve Değişken kavramını, nicelikleri sayılabilir harflerle ifade eder, formülleri dönüştürür ve hesap yapar” öğrenme çıktısının gerçekteşme durumu ortalama %42,47 dir.

Etkenlik formülünde öğrencilerin beklenen çıktı olarak bu hedefin tamamını gerçekteşmesi ideal durum olarak ele alınıp bu değer %100 olarak tanımlayabiliriz. Bu durumda sistemin etkenliği % 42,47 dir. Daha gerçekteş bir bakış açısı ile öğrencilerin “yeterli, makul” bir düzeyde başarı gerçekteşirmesinin beklendiği durumu, mezun olabilmek için gerekli şart olan CC harfli ifadesinin karşılığı olarak 65 almamız durumunda, eğitim hedeflerine erişim noktasında sistemin etkenliği % 65,33 tür.

Sonuçların genelleştirilmesi ile ilgili olarak; testlere katılımın zorunlu olmadığı, gönüllülük esas alındığı daha önce söylenmiş idi. Bu noktada öğrenme testlerine katılım gösteren kitlenin ana kütle (evreni) temsil etme düzeyi noktasında örneklem büyüklüğünün ne olması gerektiği sorusuna, araştırmanın odağı olan değişkenin sürekli olup olmamasına göre değişen aşağıdaki formüller ile cevap bulunmaya çalışılmıştır.

Anket gibi serbest çalışmalarda geri dönüşün genellikle %20-%25 civarında bir katılım beklenir. Çalışmaya katılım bu anlamda beklenen düzeyde gerçekleşmiştir.%95 güvenle, %5 lik bir hata payıyla alınan örnek hacimlerinin yeterli olduğu görülmüş ve yapılan çalışmadaki örneklemin bu anlamda yeterli olduğuna karar verilmiştir.

Yıllık ortalama gelir miktarı, akademik başarı puanları gibi sürekli değişkenlerin ölçüleceği bir araştırmada evren ortalamasının tahmini için n örneklem büyüklüğünü hesaplamada kullanılacak formül şu şekilde yazılabilir [94].

$$n = \left[\frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \right] \quad n_0 = \left[\left(t S \right) / d \right]^2$$

Eşitlikte;

n: Örneklem büyüklüğü

N: Evren büyüklüğü

t: Güven düzeyine karşılık gelen tablo değeri

S: Evren için tahmin edilen standart sapma

d: Tolere edilmek istenen aralık genişliği, sapma miktarı

Evren büyüklüğü dersi alan öğrenci sayısı olup her araştırma alanı için sabittir. Evren için tahmin edilen standart sapma için, eldeki örneklem verileri fikir verecektir. Bu noktada hedeflenen her bir öğrenme çıktısının gerçekleşen değerlerini verecek olan ünite performans değerleri farklı standart sapma verisine sahiptir.

Örneğin cebir ünitesi performans değerleri %18,12 lik standart sapmaya sahip bir dağılım göstermişken, trigonometri için bu değer %10,5 olup her ünite için elde edilen sonuçlar birbirlerinden farklı özelliklerde dağılımlar göstermişlerdir. Bu noktada her bir öğrenme çıktısı, ayrı bir araştırma alanı olarak ele alınmış ve %95 güvenle, %5lik bir hata payıyla gerekli örneklem büyüklüğü, n_i ; ünite no ve n_i örneklem büyüklüğünü göstermek üzere aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,23)}{(0,05)} \right]^2 = 81,28 \quad n_1 = \left[\frac{81}{1 + \frac{81}{253}} \right] = 61,35$$

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,20)}{(0,05)} \right]^2 = 61,46 \quad n_2 = \left[\frac{61}{1 + \frac{61}{253}} \right] = 49,14$$

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,18)}{(0,05)} \right]^2 = 49,78 \quad n_3 = \left[\frac{50}{1 + \frac{50}{253}} \right] = 41,74$$

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,24)}{(0,05)} \right]^2 = 88,51 \quad n_4 = \left[\frac{89}{1 + \frac{89}{253}} \right] = 65,83$$

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,22)}{(0,05)} \right]^2 = 74,37 \quad n_5 = \left[\frac{74}{1 + \frac{74}{253}} \right] = 57,25$$

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,20)}{(0,05)} \right]^2 = 61,46 \quad n_6 = \left[\frac{61}{1 + \frac{61}{253}} \right] = 49,14$$

$$n_0 = \left[\frac{(1,96)(0,11)}{(0,05)} \right]^2 = 18,59 \quad n_7 = \left[\frac{19}{1 + \frac{19}{253}} \right] = 17,67$$

Çalışmaya katılan öğrenci sayıları ise üniteler bazında sırasıyla; 88, 89, 68, 78, 73, 83, 71'dir. %95 güvenle, %5lik 70-90 kişi aralığında seyreden örnek hacminin yeterli olduğu görülmüş ve yapılan çalışmadaki örneklemenin bu anlamda yeterli olduğuna karar verilmiştir.

Performansın 7 boyutundan biri olan etkenliğin (effectiveness) özelleşmiş olarak; tanımlanmış amaçlara ulaşmak amacıyla gerçekleştirilen (öğretim) etkinliklerinin sonucunda bu amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutu olarak tanımlanabileceği, ele alınan ders kapsamında hedeflenen öğrenme çıktılarının kazanım durumunun bir açıdan bize yaptığımız eğitim hizmetinin etkenliği hakkında bize fikir vereceği söylenmiş idi. Tablo 5.25'de elde edilen ortalama performans değeri gösterilmiştir.

Tablo 5.25. Öğrenim çıktılarının % gerçekleşen değerleri

Ünite No	Ünite Adı	Gerçekleşen Değer
1	Kümeler	47,44%
2	Sayılar	44,27%
3	Cebir	42,47%
4	Denklemler ve Eşitsizlikler	51,09%
5	Fonksiyonlar	38,92%
6	Logaritma	33,21%
7	Trigonometri	26,21%
Ortalama Performans		40,52%

Öğrenim çıktılarının farklı beklenen değer durumunda gerçekleşen değerleri Tablo 5.26'da gösterilmiştir.

Tablo 5.26. Öğrenim çıktılarının farklı beklenen değer durumunda gerçekleşen değerleri

Ünite No	Beklenen Değerin 100 Olması Durumu	Beklenen Değerin 65 Olması Durumu
Kümeler	47,44%	72,98%
Sayılar	44,27%	68,10%
Cebir	42,47%	65,33%
Denklemler ve Eşitsizlikler	51,09%	78,60%
Fonksiyonlar	38,92%	59,87%
Logaritma	33,21%	51,09%
Trigonometri	26,21%	40,32%
Ortalama	40,52%	62,33%

Bu noktada matematik dersine ilişkin yürütülen öğretim etkinliklerinin eğitim hedeflerine erişim noktasında performans değeri, diğer bir deyişle öğrenme çıktıları gerçekleşen değerleri yukarıdaki tabloda gösterildiği gibidir ve buradan hareketle %95 güvenle, SAÜ Elektronik Teknolojisi Programı öğrencileri için önlisans düzeyinde uzaktan eğitim sisteminin performans değeri %38,49 ile %42,55 arasındadır denilebilir. Daha gerçekçi bir bakış açısı ile öğrencilerin “yeterli, makul” bir düzeyde başarı gerçekleştirmesinin beklendiği durumu, mezun olabilmek için gerekli şart olan CC harfli ifadesinin karşılığı olarak 65 almamız durumunda, eğitim hedeflerine erişim noktasında sistemin etkenliği % 62,33 tür ve buradan hareketle %95 güvenle, SAÜ önlisans düzeyinde uzaktan eğitim sisteminin performans değeri %59,21 ile %65,45 arasındadır denilebilir.

BÖLÜM 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Günümüzde fiziksel özelliğe sahip malın tersine, elle tutulamayan, kolay heba olabilen, standart hale getirilemeyen, insan ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik olarak üretilen veya organize edilen faaliyetlerin yani hizmetin üretildiği hizmet (servis) sektörü ağır basmaktadır. Bu sektörde önde gelen faaliyet alanlarından bazıları sağlık, ulaştırma, turizm, haberleşme, danışmanlık ve eğitimidir. Bunlar içinde eğitim sistemi, ülkelerin varlıklarını sürdürebilmeleri ve ilerlemeleri için stratejik bir öneme sahiptir. Önemi, ülkelerin insan kaynağının teknoloji kullanımı ve üretimine yatkın, yenilikçi, nitelikli olması ve sürekli olarak geliştirilmesinde en önemli faktör olmasından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden servis sektöründe özellikle de eğitim sisteminde yer alan bireylerin ve kurumların performanslarının ölçüm ve denetimi sonrasında da iyileştirilmesi sözü edilen insan kaynağının ve teknolojilerin üretilmesi noktasında kritik bir önem arz etmektedir.

Avrupa Yükseköğretim Alanı oluşturma çalışmaları kapsamında 45 ülkenin üyesi olduğu “Bologna Süreci”nin yaygınlaşmaya başlamasının bir yansıması olarak Yükseköğretim Yeterlilikler Komisyonu kurulmuştur. Komisyon, Avrupa Yükseköğretim Alanı (QF-EHEA) ve Avrupa Yaşamboyu Öğrenme Yeterlilikler Çerçevesi (EQF/LLL) kriterlerini göz önünde bulundurularak genel öğrenim çıktılarını belirlemiştir. Bu çıktılar da 2547 Sayılı Yükseköğretim Kanununda formal tanımları yapılmış olan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerini almaya hak kazanan öğrencilerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikleri açıklamaktadır. Bir yandan yürütülen bu çalışmalar ile yükseköğretimde standardizasyon-akreditasyon sağlanmaya çalışılırken diğer yandan da kurumların fark yaratacak yükseköğretim stratejilerini geliştirilmesi gerektiği açıktır. Bu noktada

2007 yılında YÖK tarafından yayınlanan Türkiye'nin Yükseköğretim Stratejisine göre eğitim kalitesinin yükseltilmesi ve uluslararası geçerliliği olan bir güvence oluşturacak değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesi gereklidir [95].

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte e-öğrenme teknolojileri kullanımı ve üretimine ilişkin stratejiler, rekabet ortamında fark yaratan ve göz ardı edilemez bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine Türkiye'nin Yükseköğretim Stratejisine göre, yüz yüze öğrenmenin çok sayıda olumlu yönlerinin olmasına karşılık, kapasitenin sınırlı kalmasına neden olduğu ve bu noktada çözüm olarak uzaktan öğrenme ile kapasite artırılmasına gidilmesi gerektiği vurgulanmıştır [95].

Sakarya Üniversitesi bu anlamda Türkiye'de ilk adımı atan, uzaktan eğitim veren ilk meslek yüksekokulunu kuran, lisans ve yüksek lisans eğitimleri ile de öncü rolünü devam ettirmeye çalışan bir yükseköğretim kurumudur. Diğer yandan yükseköğretimde yeterlilikler ve öğrenme kazanımlarının açıklanabilir ve tutarlı bir şekilde birbiri ile ilişkilendirilebilir hale gelmesi için 13.01.2011 tarihli YÖK Genel Kuru Kararına göre; Sakarya Üniversitesi, Yükseköğretim Ulusal Yeterlilikler Komisyonu tarafından hazırlanan Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ) Temel Alan Yeterliliklerinin oluşturulması çalışmasında pilot uygulama kurumlarından biridir [7]. İlişkili bir diğer konu ise yine YÖK'ün yükseköğretimin yeniden yapılandırılmasına dair 10.03.2011 tarihli yayınlanan bildirisidir. Buna göre performans değerlendirmesi ve rekabet ile ilgili olarak "çıktı ve süreç kontrollerini" geliştirecek ve yerleştirecek bir sistem tasarımı yapılması gerektiği açıklanmıştır [6].

Bu noktada tezde, uzaktan eğitim sistemlerinde öğrencinin kendisine sunulan ders materyalleri ve sunum olanakları neticesinde, e-öğrenme sürecini temel alarak ilgili dersin ne oranda öğrenildiğinin ortaya konulmasını sağlayacak ve buradan hareketle verilen uzaktan eğitim hizmetinin belirlenen öğrenme çıktılarının kazanımı noktasında performans değerlendirmesini yapacak bir sistem ortaya koymaktır. Yapılan çalışma çok disiplinli bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır. Endüstri mühendisliği kapsamında aşağıdaki alanlarda araştırma çalışmaları yapılarak,

öğrenme çıktıları ve e-öğrenme süreci kontrollerinin gerçekleştirilmesi noktasında öğrenme nesnelere temelli modüller bir çözüm ortaya konmaya çalışılmıştır:

- 1) Süreç tasarımı çalışmaları: Önerilen performans değerlendirme modelinin uygulanabilmesi için ilgili süreç tasarlanmış ve yönetilmesi için temel ilke ve tanımlamalar ortaya konulmuştur.
- 2) Sistem analizi: Önerilen sürecin hayata geçirilebilmesi için gerekli olan uzaktan öğrenme sisteminin bileşenleri belirlenmiş ve bu bileşenlerin birbirleri ile etkileşimi ortaya konulmuştur.
- 3) Modelleme çalışmaları: Sistem bileşenlerinin etkileşimini sağlayacak ve öğrenme performansını ölçecek sistemin modellenmesi gerçekleştirilmiştir.
- 4) Performans ölçme ve değerlendirme çalışmaları: Modelin işletilerek öğrencinin öğrenme çıktıları bazında performanslarını ölçecek, değerlendirecek ve geri beslemeler üretecek bir sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Tezde yukarıda belirtilen çalışmalar neticesinde Yükseköğretimde Uzaktan Eğitim Sistemlerinin performans değerlendirmesinde kullanılabilecek bir model geliştirilmiştir. Önerilen model, hem yükseköğretimde yeterlilikler ve öğrenme kazanımlarının açıklanabilirliği hem de performans değerlendirmesi ve rekabet ile ilgili olarak çıktı (öğrenme çıktıları) ve süreç (e-öğrenme süreci) kontrollerinin gerçekleştirilmesi noktasında bir çözüm olarak sunulmuştur.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- 1) Mevcut e-öğrenme hizmetini alan öğrencilerin e-öğrenme sürecinin performansının ölçülmesi ve süreç yönetiminin uygulanabilirliğini araştırılması esnasında öncelikle öğrenme sürecinin doğası incelenmiş ve bu sürecin iletişim sürecine benzer özelliklerinin öne çıktığı görülmüştür. Bu anlamda ele alındığında öğrenme, farklı şekillerde tanımlansa da genel olarak, gönderilen mesajın (information) algılanması, işlenmesi ve kişiye özgü bir biçimde yapılandırılması yani bilgi (knowledge) üretim sürecidir. Davranış bilimcilerin de

açıkladığı üzere, bireyler içerisinde buldukları durumlara göre kendisine gelen mesajı filtrelerinden geçirerek yorumlar ve birbirinden farklı sonuçlar türetir. Benzer şekilde bilişsel bilimciler de algının, dış dünyanın kopyası olmadığını ve kişinin sinir sistemi mimarisine ve bilişsel yeteneklerine göre yeniden yapılandırıldığını söylemişlerdir. Özetle öğrenilen, öğretmen bilgisinden çok kişinin kendi çabasına, yorumuna ya da yapılandırmasına bağlı olarak değişmektedir.

Nitekim 2011 yılı Yöneylem Araştırması Kongresi Bilişim Çağında Endüstri Mühendisliği Eğitimi başlıklı oturumda yeni paradigmanın öğrenen bazlı eğitim olduğu vurgulanmıştır [96].

- 2) Söz konusu bu öğrenme sürecinin kontrolünü mümkün kılınmasına altyapı oluşturmak amacıyla sürecin izlenmesi, performansının ölçümü için öncelikle öğrenme olayını bir süreç olarak ele alan modeller incelenmiş ve bunların bir kıyaslaması yapılarak süreç performansının ölçülebileceği yeni bir öğrenme süreci modeli geliştirilmiştir. Bu model aynı zamanda çalışmanın amacı olan uzaktan eğitim sistemlerinde kullanılacak performans değerlendirme sisteminin de odağını oluşturmaktadır.
- 3) Geliştirilen öğrenme süreci modeli 5 bileşenden oluşmakta, öğrenme nesnesine ilişkin enformasyonun elde edilmesi (M1) ile başlayıp, anlaşılması (M2) ile devam etmektedir. Anlama, bir alana özel edinilen enformasyonun mevcut ön bilgiler (prior knowledge) ile değerlendirilip yeniden düzenlenmesi, ilişkilendirilmesi sürecidir. Üçüncü adımda yorumlama yani bilgi üretme (M3) söz konusudur. Bu aşamada birey edindiği ve bir anlam yüklediği enformasyonun üzerinde işlem yapma, yorum yapma gibi eylemler ile yapılandırma sürecine aktif olarak katılır ve sonuçta kendi bilgisini üretmiş olur. Sonraki aşama bu bilgi ile, bir malzemeyi ya da bilgi bütününi analiz etmesi bilginin kullanılması aşamasıdır (M4). Son aşama, karşılaşılan durum, problemin veya bilgi bütününi değerlendirilerek gerektiğinde çözüm, özgün bir sentez üretme sürecidir (M5).

- 4) Tezin dördüncü bölümde önerilen modelde, öğrenme sürecinin hedeflerinin belirlenmesi aşamasında “Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi” kapsamında tanımlanan öğrenme çıktılarının eğitim programı çıktılarına ve sonraki adımda da ele alınan ders kapsamında dersin öğrenme çıktılarına dönüştürülmesi veya ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm ile öğrenme süreci modeli bileşenleri ile öğrenme çıktıları hedef davranışları ilişkilendirilmiş olmaktadır. Sonraki aşamada ele alınan dersin kavramsal analiz yapılmalı ve ölçüm yapılacak birim olan öğrenme nesnelere ayrıştırılmalıdır. Çalışmada öğrenme nesnelere konusunda geliştirilmiş bir standart olan CISCO’nun öğrenme nesnelere ilişkin standardı referans alınarak öğrenme nesnelere oluşturulmuştur.
- 5) Uygulama aşamasında SAÜ Adapazarı Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Programcılığı Programı öğrencilerinin öğrenme süreçleri performanslarının ölçümü yapılabilmesi için Matematik dersinin kavramsal analizi yapılmış, 28 öğrenme nesnesi ve buna bağlı 81 bilişim nesnesi oluşturulmuştur.
- 6) Nesnelere atanan öğrenme çıktılarından beslenen öğrenme hedeflerinin ve hedef davranışlarının öğrenme süreci bileşenlerinden yoğunlukla M2 ve M3 düzeyleri arasında değişim gösterdiği, M4 ve M5 değerlerinin ise hiç yer almadığı görülmüştür. Bu ön lisans düzeyinde işlenen matematik dersi için beklenen bir durumdur zira bilindiği gibi Meslek Yüksekokulları tekniker düzeyinde kalifiye elemanlar yetiştirmek üzere kurulmuş eğitim kurumlarıdır. Önerilen yöntemin kabul görmesi halinde, örneğin lisans düzeyindeki matematik eğitimi hedeflerinin örneğin bilgiyi kullanma ve doğru davranışı üretme yani M4 ve M5 düzeyindeki hedeflerin ölçme ve değerlendirilmesinde de rahatlıkla kullanılabilir.
- 7) Öğrencilerin öğrenme süreçleri performansları bu nesnelere bazında ölçülmüş ve geçerlilik güvenirlik analizleri sonuçlarına göre öğrenme performans testleri güncellenmiştir. Öğrenme nesnelere güvenirlik düzeyleri ve diğer analiz sonuçları EK1de sunulmuştur. RLO 15 Eşitsizlikler öğrenme nesnesi örneği

üzerinden, her bir test maddesinin güçlük ile geçerlik düzeyleri ve RLO 15 Performans testinin güvenilirlik değeri EK2de sunulmuştur.

- 8) Kontrol grubu olarak seçilen ve yine SAÜ Adapazarı Meslek Yüksekokulu Elektronik Teknolojisi Programı öğrencilerinin öğrenme süreçleri ortalama performansları sırasıyla Enformasyon Edinme %54,30 Anlama %49,74 ve Yorumlama performansı %38,24 olarak bulunmuştur. Model bileşenleri arasında katı katı hiyerarşik bir ilişki yoktur ya da diğer bir açıdan bakıldığında öğrenme nesneleri arasında katı bir aşamalılık ilişkisi yoktur. Diğer bir deyişle anlama düzeyindeki sorulardan %100 performans göstermeden yorumlama düzeyindeki sorulara cevap verebilmesi, ilişkili diğer bilgileri ve benzer diğer mantık ilişkilerini barındırmasına bağlanmaktadır.
- 9) Mevcut E-Öğrenme sisteminin performansı Elektronik Teknolojisi Programı öğrencileri için geçerli olmak üzere, öğrenme çıktılarının kazanımı noktasında sırasıyla Kümeler 72,98% Sayılar 68,10% Cebir 65,33% Denklemler ve Eşitsizlikler 78,60% Fonksiyonlar 59,87% Logaritma 51,09% Trigonometri 40,32% olarak bulunmuştur.
- 10) Elde edilen bulgulardan biri, yine Elektronik Teknolojisi Programı öğrencileri için anlaşılması en güç öğrenme nesnesinin logaritma olduğu, öğrencilerin uygulama becerilerinin en düşük olan öğrenme nesnesinin trigonometri olduğudur.
- 11) Bu tezin amaçlarından biri olan, SAÜ Akademik LMS (Öğrenme Yönetim Sistemi) aracılığıyla yürütülen önlisans düzeyinde e-öğrenme sistemi performansı önerilen model kapsamında ortalama %62,33 olarak ölçülmüştür. Performansın etkinlik boyutu ele alınmış, gerçekleşen ve beklenen çıktı kavramı öğrenme çıktıları ile eşleştirilmiştir/ilişkilendirilmiştir.

6.2. Öneriler

Önerilen performans değerlendirme sistemi bilişsel alandaki performansın değerlendirilmesi ile sınırlandırılmıştır. Öğrenme sınıflaması düşünüldüğünde diğer iki alan duygu-durumsal alan ve psikomotor alandaki öğrenmeler için de modelin uygulanabilirliği tartışılmalıdır. Özellikle bazı yetkinlikler birden fazla dersin ya da modülün öğrenme çıktılarının birlikte oluşmasından meydana gelebilmektedir. Bu tür yeterliliklerin kazanımı noktasında önerilen model yetersiz kalmaktadır. Öğrenme yönetim sisteminde özellikle duygu-durumsal alandaki yeterliliklerin değerlendirilmesi için bir modül ilave edilerek öğrencilerin duygu-durumsal anlamda e-öğrenme sistemlerinden beklentileri, memnuniyetleri ve performanslarına etkileri araştırılabilir. Özellikle Meslek Yüksekokulları seviyesinde uygulama becerisi önem kazandığından Kontrol Kumandan Sistemleri, PLC uygulamaları gibi konulardaki yeterlilikler öne çıkmaktadır. Bu noktada söz konusu bu yeterliliğin açılımına baktığımızda hem bilişsel hem psikomotor alandaki bilgi, becerilere ihtiyaç duyulduğunu görüyoruz. Bunun gibi birleşik alanlardaki yeterlilikler için e-öğrenme sistemlerini etkinliğinin ölçüm ve denetimi için modeller tartışılmalıdır. Yine bilişsel bilimlerden faydalanılarak kişinin bilişsel stil analizi (CSA: Cognitive Style Analysis) ve öğrenme stili (Görsel, İşitsel, Kinestetik) öğrenme-öğretme sürecinin başında belirlenerek öğretim tasarımı yapılırken bu iki husus dikkate alınarak öğretim tasarımı yapılabilir. Bu sayede uzaktan eğitimde bireyselleşen e-öğrenme süreci desteklenmiş olur.

Bir diğer çalışma önerilen performans değerlendirme sisteminin zeki bir sistem olarak tasarlanması ve mevcut Öğrenme Yönetim Sistemine (LMS) entegre edilmesidir. Bu sayede kişinin performans değerlendirmesine göre alınması gereken önlemler ve ihtiyaç duyduğu akademik destek zeki bir yazılım ile otomatik olarak verilebilir ve böylece nitelikli insan gücü kaynağı yeterliliği (efficiency) diğer bir anlamda kaynaklardan yararlanma oranı artırılmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] KANDEL, E., SCHWARTS, J., JESSELL, T., Principles of Neural Science. Sinirbilim Ders Notları, Ege Üniversitesi Beyin Araştırmaları Merkezi Ortak Yayını, http://eubam.ege.edu.tr/kandel/kandel_20.htm, Erişim tarihi: Nisan 2011
- [2] ŞİMŞEK, N., Yapılandırmacı Öğrenme ve Öğretime Eleştirel Bir Yaklaşım. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 3(5); 115-139, 2004
- [3] ÖZÇELİK, D.A., Ölçme ve Değerlendirme, Pegem Akademi Yayıncılık, 3.Baskı, 2010
- [4] ÇAKMAK, E., BOZKURT, E., AKSU, H., EMSEN, Ö.S., Türkiye'de Hizmet Ticareti ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, Sosyo Ekonomi Dergisi, V:2, 2011
- [5] WANG, Y., WANG, H., SHEE, Y. D, Measuring E-Learning Systems Success In An Organizational Context: Scale Development And Validation. Computers in Human Behaviour, 23: 1792-1808, 2007
- [6] YÖK'ün 10.03.2011 Tarihli Basın Açıklaması, Yükseköğretimin Yeniden Yapılandırılmasına Dair Açıklama, <https://basin.yok.gov.tr/?page=duyurular&v=read&i=248>, Erişim Tarihi: 20.12.2011
- [7] YÖK'ün 13.01.2011 tarihli Genel Kurul Kararı, Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi Temel Alan Yeterlilikleri, <http://www.tyyc.yok.gov.tr/?pid=101&duyuruid=352>, Erişim tarihi: 12.04.2011
- [8] VOVIDES, Y., SANCHEZ-ALONSO, S., MITROPOULOU, V., NICKMANS, G., The use of e-learning course management systems to support learning strategies and to improve self-regulated learning, Educational Research Review, 2: 64-74, 2007
- [9] Türk Dil Kurumu Sözlüğü, <http://www.tdk.gov.tr>, Erişim Tarihi:08.11.2011
- [10] SENEMOĞLU, N., Gelişim, Öğrenme ve Öğretim, Gönül Yayıncılık, Ankara, 2007

- [11] DEMİREL, Ö., Eğitim Sözlüğü, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2010
- [12] Vikipedi Sözlük, <http://tr.wikipedia.org/wiki>, Erişim Tarihi:08.11.2011
- [13] KARAKAŞ, S., Kognitif Nörobilimler, MN Medikal & Nobel Tıp Kitabevi, 2008
- [14] KANDEL, E., SCHWARTS, J., JESSELL, T., Principles of Neural Science. Sinirbilim Ders Notları, Ege Üniversitesi Beyin Araştırmaları Merkezi Ortak Yayını, http://eubam.ege.edu.tr/kandel/kandel_56.htm, Erişim tarihi: Nisan 2011
- [15] PÖĞÜN, Ş., Transmitter Salınması, EUBAM Sinirbilim Ders Notları, http://eubam.ege.edu.tr/kandel/Kandel_14.htm, Erişim Tarihi: 21.12.2010
- [16] AÇIKGÖZ, K., Aktif Öğrenme, Biliş Yayınları, 9.Baskı, İzmir, 2007
- [17] SELÇUK, Z., Gelişim ve Öğrenme, Nobel Yayıncılık, 2001
- [18] ÖZDEN, Y., Eğitimde Dönüşüm, Pegem Yayıncılık, 1998
- [19] ŞAHİN, T.Y., YILDIRIM, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Anı Yayınları
- [20] DEMİREL, Ö., Eğitimde Program Geliştirme, Pegem Yayıncılık, 10. Baskı, Ankara, 2007
- [21] MORGAN, J., Use of Teams in Classes Course Notes, <http://lowery.tamu.edu/teaming/morgan1/sld023.htm>, Erişim Tarihi:21.12.2011
- [22] Committee on Learning Research and Educational Practice, How People Learn: Bridging Research and Practice, National Academy Press, Washington, DC, 1999
- [23] SEKMAN, M., Kesintisiz Öğrenme, Alfa Yayınları, 2000
- [24] ATHERTON, J., Bloom's Taxonomy, <http://www.learningandteaching.info/learning/bloomtax.htm>, Erişim tarihi: 01.12.2009
- [25] WITTRICK, M.C., Generative Learning Processes of the Brain, Educational Psychologist, Volume 27(4), P: 531-541, 1992
- [26] DUMAN, B., Neden Beyin Temelli Öğrenme, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2007
- [27] ARAS, A., Sürdürülebilir Süreç Yönetimi, Kalder Yayınları, 2005

- [28] DUMAN, B., Süreç Temelli Öğretim, Pegem Yayıncılık, 2008
- [29] Süreç Yönetimi ve İyileştirilmesi, KALDER Yayınları
- [30] BOZKURT, R., Süreç İyileştirme, MPM Yayınları, 2003
- [31] EYÜPOĞLU, F., Süreç Yönetimi ve Süreç İyileştirme, Sistem Yayıncılık, 2010
- [32] BRUNER, J., Eğitim Süreci, Pegem Akademi, 2009
- [33] CAINE, N. & CAINE, G., Making Connections: Teaching and the Human Brain, Çeviri Editörü: ÜLGEN G., Beyin Temelli Öğrenme, Nobel Yayınları, 2002
- [34] HUITT, W., The information processing approach to cognition, Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University; <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/infoproc.html>, 2003
- [35] JENSEN, E., Teaching with the brain in mind, Çeviren: DOĞANAY, A., Beyin Uyumlu Öğrenme, Nobel Kitabevi, 2006
- [36] EISENKRAFT, A., Expanding the 5E Model, The Science Teacher. Published by the National Science Teachers Association, 1840 Wilson Blvd., Arlington, VA 22201-3000, 2003
- [37] YILDIRIM, R., Öğrenmeyi Öğrenmek, Sistem Yayıncılık, 1999
- [38] SINGER, F.M., MOSCOVICI, H., Teaching and learning cycles in a constructivist approach to instruction, Teaching and Teacher Education 24, 1613–1634, 2008
- [39] NELSON, T.O & NARENS, L., Why Investigate Metacognition?, In J. Metcalfe and A. P. Shimamura (Eds.) Metacognition. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1994. Pp. 1–26
- [40] EBRAHIM, A. & ORTOLANO, L., Learning Processes in Development Planning, Journal of Planning Education and Research 2001; 20; 448, DOI: 10.1177/0739456X0102000409, 2001
- [41] COATS, M., BOXER, M., HAYWOOD, M., Learning How To Learn, Open University LDT101_3 Course Notes, http://openlearn.open.ac.uk/course/view.php?name=LDT101_3, Erişim tarihi: 10.03.2009
- [42] BUCKLER, B., A Learning Process Model To Achieve Continuous Improvement And Innovation., The Learning Organization Volume 3. Number 3.pp.31-39. MCB University Press., 1996

- [43] ÖZTEMEL, E., YAVUZ, E., Comparison of Learning Models to Build an Infrastructure for Performance Measurement of E-Learning Systems, In Proc 8th International Conference-ICWL 2009, Advances in Web Based Learning, Aachen, Germany, 2009
- [44] KANDEL, E., SCHWARTS, J., JESSELL, T., Principles of Neural Science. Sinirbilim Ders Notları, Ege Üniversitesi Beyin Araştırmaları Merkezi Ortak Yayını, http://eubam.ege.edu.tr/kandel/kandel_25.htm, Erişim tarihi: Nisan 2011
- [45] ÖZDEN, Y., Öğrenme ve Öğretme, Pegem Yayıncılık, 7.Baskı, Ankara, 2005
- [46] ÖZÇELİK, D.A., Ölçme ve Değerlendirme, Pegem Yayıncılık, 2010
- [47] NALBANT, B. Elektronik Öğrenmenin İşletmelerde Kullanımı Ve Çalışanların Elektronik Öğrenmeye Karşı Tutumlarının Belirlenmesi, Y.Lisans Tezi, 2006
- [48] ÖZKUL, A.E., Engelsiz Üniversite Birimlerinin Yapılandırılması ve İşleyişi Toplantısı, Engelliler İçin Teknoloji Destekli Eğitim Sunusu, Ankara, 2010
- [49] İŞMAN, A., Uzaktan Eğitim, Pegem Yayıncılık, 2011
- [50] ŞAHİN, T.Y., YILDIRIM, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Anı Yayınları
- [51] ÖZKUL, A.E., YAEM Bakış Açısı Altında Açık ve Uzaktan Eğitim Sunusu, YAEM2010, İstanbul, 2010
- [52] BAL, Y., ARICI, N., Mobil Öğrenme Materyali Hazırlama Süreci, Bilişim Teknolojileri Dergisi, Cilt:4, Sayı:1, Ocak 2011
- [53] PAÇACI, K.K., ÇETİN, T., ALPAY, N.G., 800 MHz Bandının Mobil Haberleşme Hizmetlerinde Kullanımı, Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Raporu, Ankara, 2011
- [54] CEBECİ, Z., Öğrenim Nesnelere Giriş, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, C:2, S:1-6, 2003
- [55] SEFEROĞLU, S.Öğrenme Nesneleri, www.antalya-teftis.gov.tr/teftis/dosya/Ogrenme_Nesneleri.ppt, Erişim tarihi: 19.01.2011

CISCO Systems Reusable Information Object Strategy, Definition, Creation Overview, and Guidelines, Version 3.0, June 1999,

- [56] www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/.../el_cisco_rio.pdf, Erişim tarihi: 21.07.2009
- [57] ADL Guidelines For Creating Reusable Content With SCORM 2004, Versin 1.0 For Public Comment, July 2008
- [58] İBİLİ, E., BAYRAM, F., HAKKARİ, F., KANTAR, M., DOĞAN, M., SCORM Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması, Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı, ab.org.tr/ab09/bildiri/144.doc, 2009
- [59] SARP KAYA, Y., KARASEKRETER, N., DOĞAN, M., Uzaktan Eğitim Yazılım Altyapısının Bilginin Kalıcılığı'na ve Geçerliliği'ne Etkisi, Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı, 2007
- [60] Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim MYO Eğitim Yönetim Sistemi (LMS) Sayfası, <http://uemyo.uegazi.edu.tr/index.php/uegitim/eyon.html>, Erişim Tarihi: 15.11.2011
- [61] OZAN, Ö., Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (Learning Management Systems-LMS) Değerlendirilmesi, inet-tr'08-XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri, ODTÜ, 2008
- [62] AKAL, Z., İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:473, 2002
- [63] PAPP, R., Critical Success Factors For Distance Learning, Paper presented at the Americas Conference on Information Systems, Long Beach, CA, USA., 2000
- [64] BENIGNO, V., TRENTIN, G., The Evaluation Of Online Courses, Journal of Computer Assisted Learning, V:16, 259-270, 2000
- [65] VOLERY, T., LORD, D., Critical Success Factors In Online Education, The International Journal Of Educational Management, V:14, 216-223, 2000
- [66] SOONG, M.H., CHAN, H.C., CHUA, B.C., LOH, K.F., Critical Success Factors For On-line Course Resources, Computers&Education, V:36, 101-120, 2001
- [67] GOVINDASAMY, T., Successful Implementation of E-learning Pedagogical Considerations, Internet and Higher Education, V:4; 287-299, 2002
- [68] YAVUZ, E., TOPAL, B., TURAN, M., İnternete Dayalı Öğretimde Öğrenci Başarısına Etki Eden Faktörlerin İstatistiksel Analizi, YAEM, 2007

- [69] GÜLBAHAR, Y., Web-destekli öğretim ortamında bireysel tercihler, Individual preferences in a web-supported instructional environment, The Turkish Online Journal of Educational Technology, , Volume 4 Issue 2 Article 9, 2005
- [70] SMITH, M. K., Learning Theory, The Encyclopedia Of Informal Education, Last update: Last update: December 28, 2007
- [71] SHEE, Y. D., WANG, Y., Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications, Computers&Education 50, 894-905, 2008
- [72] BORAN, S., YAVUZ, E., Altı Sigma Yönteminin Uzaktan Eğitimde Bir Uygulaması, YAEM Kongresi 2006
- [73] OFFIR, B., LEV, Y., BEZALEL, R., Surface and deep learning processes in distance education: Synchronous versus asynchronous systems, Computers&Education, 2008
- [74] EFKLIDES, A., Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process?, Educational Research Review 1, 3-14, 2006
- [75] Uluslararası Eğitim Forumu II, Eğitimde İnovasyon, Ankara, 2011
- [76] T.C. Bologna Uzmanları Ulusal Takımı Sunusu, YÖK, <http://bologna.yok.gov.tr>, 2008
- [77] TYYÇ ana sayfası, <http://www.tyyc.sakarya.edu.tr>, Erişim tarihi: 22.12.2011
- [78] TÜRNUKLÜ, E., Türkiye ve İngiltere'deki Matematik Öğretmenlerinin Değerlendirme Biçimleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 24 : 108-118, 2003
- [79] KUTLU, Ö., DOĞAN, D., KARAKAYA, İ., Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi, Pegem Akademi, 2009
- [80] Eğitim Yönetimi, Volume:14, Issue:53, ISSN:1300-4832, 2008
- [81] BAHAR, M., NARTGÜN, Z., DURMUŞ, S., BIÇAK, B., Geleneksel-Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri, PEGEM Akademi Yayıncılık, Ankara, 2009
- [82] TEKİN, H., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Yargı Yayınları, 1979
- [83] KARİP, E., Ölçme ve Değerlendirme, Pegem Akademi, 2009

- [84] GÜLER, N., Program Değerlendirme Araştırması, Hacettepe Üniversitesi, Program Değerlendirme Dersi Notu, Ankara, 2005
- [85] OKTİK, Ş., Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi, Yükseköğretim Yeterlilikler Komisyonu, 2007
- [86] KARAMAN, S., ÖZEN, Ü., YILDIRIM, S., Öğrenme Nesnelerinin Pedagojik Boyutu ve Öğretim Ortamlarına Kaynaştırılması, Eğitim ve Bilim Dergisi, Cilt:32, Sayı:145, 2007
- [87] ACUN, R., Öğrenme Nesneleri Modelinin Sosyal ve Beşeri Bilimlere Bir Uygulaması: kaynakca.info, 9th International Educational Technology Conference, IETC2009
- [88] YEŞİLYAPRAK, B., Eğitimde Rehberlik Hizmetleri, Nobel Yayıncılık, 2004
- [89] ÖZÇELİK, D., Test Hazırlama Kılavuzu, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2010
- [90] ERKAN, S., GÖMLEKSİZ, M., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Nobel Yayınevi, 2008
- [91] GÜLER, N., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Pegem Akademi, 2010
- [92] DEMİREL, Ö., Eğitimde Yeni Yönelimler, Pegem Yayıncılık, 2010
- [93] THORPE, M., THORPE, M., LANE, A., Learning, Thinking and Doing, Open University T205_1 Course Notes, http://openlearn.open.ac.uk/course/view.php?name=T205_1, Erişim Tarihi: 12.03.2007
- [94] BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., ÇAKMAK, E., AKGÜN, Ö., KARADENİZ, Ş., DEMİREL F., Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Akademi, 7.Baskı, 2010
- [95] Türkiye'nin Yükseköğretim Stratejisi, YÖK Yayınları, Yayın No: 2007-1, Ankara, 2007
- [96] EVREN, R., Bilişim Çağında Endüstri Mühendisliği Eğitimi Konu Başlıklı Oturum, YAEM2011, Sakarya, 2011

EKLER

EK1. Geliştirilen Testlerin Güven Düzeyleri

RLO1 (KÜMELER)

MicroCAT (tm) Testing System Page 5
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\KUMELER.DAT
Date: 16 Sep 2010 Time: 14,58

N of Items	14
N of Examinees	82
Mean	7.451
Variance	14.809
Std. Dev.	3.848
Skew	0.090
Kurtosis	-0.854
Minimum	0.000
Maximum	14.000
Median	7.000
Alpha	0.852
SEM	1.478

RLO2 (SAYI KÜMELERİ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\SYKMLR.DAT
Date: 16 Sep 2010 Time: 14,46

N of Items	11
N of Examinees	77
Mean	5.948
Variance	10.828

Std. Dev.	3.291
Skew	-0.013
Kurtosis	-1.210
Minimum	0.000
Maximum	11.000
Median	6.000
Alpha	0.842
SEM	1.308

RLO3 (RASYONEL SAYILAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RASYONEL.DAT
 Date: 08 Oct 2010 Time: 12,05

N of Items	8
N of Examinees	58
Mean	3.603
Variance	4.550
Std. Dev.	2.133
Skew	0.108
Kurtosis	-0.852
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	4.000
Alpha	0.707
SEM	1.154

RLO4 (ONDALIK SAYILAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 3
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ONDALIK.DAT
 Date: 08 Oct 2010 Time: 11,47

N of Items	6
N of Examinees	34

Mean	2.471
Variance	1.837
Std. Dev.	1.355
Skew	0.239
Kurtosis	-0.742
Minimum	0.000
Maximum	5.000
Median	2.000
Alpha	0.490
SEM	0.968

RLO5-6 (ÜSLÜ KÖKLÜ SAYILAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 5
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\USKOK.DAT
 Date: 21 Oct 2010 Time: 16,36

N of Items	14
N of Examinees	90
Mean	4.833
Variance	10.339
Std. Dev.	3.215
Skew	0.842
Kurtosis	-0.007
Minimum	0.000
Maximum	14.000
Median	4.000
Alpha	0.763
SEM	1.567

RLO7-8 (MUTLAK DEĞER VE SAYI SİSTEMLERİ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\MUTLAK.DAT
Date: 21 Oct 2010 Time: 16,19

N of Items	8
N of Examinees	75
Mean	2.973
Variance	4.266
Std. Dev.	2.065
Skew	0.535
Kurtosis	-0.391
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	3.000
Alpha	0.683
SEM	1.163

RLO9 (ÇARPANLARA AYIRMA)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\CARPAN.DAT
Date: 26 Oct 2010 Time: 13,43

N of Items	10
N of Examinees	37
Mean	3.865
Variance	4.549
Std. Dev.	2.133
Skew	0.862
Kurtosis	0.502
Minimum	0.000
Maximum	9.000
Median	3.000
Alpha	0.595
SEM	1.357

RLO10 (POLINOMLAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\POLIN.DAT
 Date: 26 Oct 2010 Time: 13,48

N of Items	10
N of Examinees	27
Mean	2.741
Variance	4.266
Std. Dev.	2.065
Skew	0.904
Kurtosis	-0.303
Minimum	0.000
Maximum	7.000
Median	2.000
Alpha	0.627
SEM	1.262

RLO11 (RASYONEL İFADELERİN SADELEŞTİRİLMESİ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RASIFADE.DAT
 Date: 03 Nov 2010 Time: 10,59

N of Items	9
N of Examinees	182
Mean	3.022
Variance	4.483
Std. Dev.	2.117
Skew	0.749
Kurtosis	-0.092
Minimum	0.000
Maximum	9.000
Median	3.000
Alpha	0.645

SEM 1.262

RLO12 (ORAN ORANTI)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO12.DAT
Date: 02 Jun 2011 Time: 21,30

N of Items	9
N of Examinees	54
Mean	3.574
Variance	5.541
Std. Dev.	2.354
Skew	0.508
Kurtosis	-0.899
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	3.000
Alpha	0.741
SEM	1.198

RLO13 (BİRİNCİ DERECEDEDEN DENKLEMLER)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\BDD.DAT
Date: 26 Nov 2010 Time: 23,48

N of Items	9
N of Examinees	73
Mean	4.274
Variance	6.281
Std. Dev.	2.506
Skew	0.033
Kurtosis	-1.417
Minimum	0.000
Maximum	8.000

Median 4.000
Alpha 0.776
SEM 1.186

RLO14 (İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\IDD.DAT
Date: 27 Nov 2010 Time: 0,01

N of Items 9
N of Examinees 65
Mean 3.400
Variance 4.609
Std. Dev. 2.147
Skew 0.604
Kurtosis -0.107
Minimum 0.000
Maximum 9.000
Median 3.000
Alpha 0.621
SEM 1.321

RLO15 (EŞİTSİZLİKLER)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT
Date: 27 Nov 2010 Time: 0,10

N of Items 8
N of Examinees 53
Mean 2.962
Variance 3.734
Std. Dev. 1.932
Skew 0.508
Kurtosis -0.470

Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	3.000
Alpha	0.583
SEM	1.248

RLO16 (FONKSIYON KAVRAMI)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\FONKKAV.DAT
 Date: 26 Nov 2010 Time: 22,48

N of Items	8
N of Examinees	88
Mean	2.989
Variance	6.057
Std. Dev.	2.461
Skew	0.745
Kurtosis	-0.762
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	2.000
Alpha	0.808
SEM	1.079

RLO17 (FONKSIYON İŞLEMLERİ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\FONKIS.DAT
 Date: 26 Nov 2010 Time: 22,33

N of Items	8
N of Examinees	78
Mean	2.782

Variance	4.427
Std. Dev.	2.104
Skew	0.743
Kurtosis	-0.527
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	2.000
Alpha	0.687
SEM	1.177

RLO18 (FONKSİYON GRAFİKLERİ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\FONKGRAF.DAT
 Date: 08 Dec 2010 Time: 20,00

N of Items	12
N of Examinees	54
Mean	3.278
Variance	4.682
Std. Dev.	2.164
Skew	1.132
Kurtosis	1.301
Minimum	0.000
Maximum	10.000
Median	3.000
Alpha	0.552
SEM	1.449

RLO19 (ÜSTEL FONKSİYONLAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO19.DAT
 Date: 31 May 2011 Time: 10,15

N of Items	6
N of Examinees	91
Mean	2.802
Variance	3.148
Std. Dev.	1.774
Skew	0.442
Kurtosis	-0.959
Minimum	0.000
Maximum	6.000
Median	2.000
Alpha	0.652
SEM	1.047

RLO20 (LOGARİTMİK FONKSİYONLAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\LOGOFONK.DAT
 Date: 28 Dec 2010 Time: 18,02

N of Items	10
N of Examinees	85
Mean	3.612
Variance	7.838
Std. Dev.	2.800
Skew	0.887
Kurtosis	-0.170
Minimum	0.000
Maximum	10.000
Median	3.000
Alpha	0.793
SEM	1.273

RLO21 (ÜSTEL VE LOGARİTMİK FONK. UYG.)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\UYG.DAT

Date: 28 Dec 2010

Time: 18,33

N of Items	6
N of Examinees	78
Mean	1.692
Variance	1.803
Std. Dev.	1.343
Skew	1.049
Kurtosis	1.399
Minimum	0.000
Maximum	6.000
Median	1.000
Alpha	0.431
SEM	1.013

RLO22 (TRİGONOMETRİYE GİRİŞ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO22.DAT
Date: 31 May 2011 Time: 10,04

N of Items	6
N of Examinees	64
Mean	1.688
Variance	1.621
Std. Dev.	1.273
Skew	0.327
Kurtosis	-0.963
Minimum	0.000
Maximum	4.000
Median	1.000
Alpha	0.480
SEM	0.918

RLO23 (TRİGONOMETRİK ORANLAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO23.DAT

Date: 28 Dec 2010

Time: 19,26

N of Items	9
N of Examinees	56
Mean	2.196
Variance	4.694
Std. Dev.	2.166
Skew	1.822
Kurtosis	3.012
Minimum	0.000
Maximum	9.000
Median	1.000
Alpha	0.733
SEM	1.119

RLO24 (SİMETRİK AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI)

MicroCAT (tm) Testing System

Page 4

Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO24.DAT

Date: 28 Dec 2010

Time: 19,39

N of Items	8
N of Examinees	45
Mean	1.911
Variance	3.237
Std. Dev.	1.799
Skew	1.782
Kurtosis	3.553
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	2.000
Alpha	0.641
SEM	1.078

RLO25 (ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK BAĞINTILAR)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO25.DAT
 Date: 28 Dec 2010 Time: 22,31

N of Items	7
N of Examinees	44
Mean	1.750
Variance	2.233
Std. Dev.	1.494
Skew	1.249
Kurtosis	1.847
Minimum	0.000
Maximum	7.000
Median	1.000
Alpha	0.498
SEM	1.059

RLO26 (TRİGONOMETRİK FONKSİYONLARIN GRAFİKLERİ)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\DONUSUM6.DAT
 Date: 28 Dec 2010 Time: 22,40

N of Items	6
N of Examinees	43
Mean	1.093
Variance	1.712
Std. Dev.	1.309
Skew	1.323
Kurtosis	1.369
Minimum	0.000
Maximum	5.000

Median 1.000
Alpha 0.581
SEM 0.847

RLO27 (TRİGONOMETRİK ÖZDEŞLİKLER VE DÖNÜŞÜMLER)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO27.DAT
Date: 07 Jan 2011 Time: 13,58

N of Items 12
N of Examinees 50
Mean 3.100
Variance 6.810
Std. Dev. 2.610
Skew 1.356
Kurtosis 2.235
Minimum 0.000
Maximum 12.000
Median 2.000
Alpha 0.739
SEM 1.334

RLO28 (TRİGONOMETRİK DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER)

MicroCAT (tm) Testing System Page 4
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\RLO28.DAT
Date: 07 Jan 2011 Time: 15,11

N of Items 5
N of Examinees 47
Mean 1.234
Variance 1.243
Std. Dev. 1.115

Skew	0.911
Kurtosis	0.278
Minimum	0.000
Maximum	4.000
Median	1.000
Alpha	0.355
SEM	0.895

EK2. Eşitsizlikler Testi Madde Analizi Sonuçları

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

Date: 27 Nov 2010

Time: 0,10

***** ANALYSIS SUMMARY INFORMATION

Data (Input) File: C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

Analysis Output File: C:\ITEMANW\ESITSIZO.OUT

Score Output File: NONE

Exceptions File: NONE

Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous MPOINT = Multipoint/Survey

Scale: 1

Type of Scale DICHOT

N of Items 8

N of Examinees 53

***** CONFIGURATION INFORMATION *****

Type of Correlations: Point-Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1

MicroCAT (tm) Testing System

Page 2

Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

Date: 27 Nov 2010

Time: 0,10

Item Statistics					Alternative Statistics					
Seq.	Scale	Prop.	Disc.	Point					Point	
No.	-Item	Correct	Index	Biser.	Alt.	Total	Low	High	Biser.	Key
1	1-1	.30	.68	.71	A	.19	.19	.11	-.22	
					B	.21	.38	.00	-.33	
					C	.13	.31	.05	-.28	
					D	.13	.13	.16	-.02	
					E	.30	.00	.68	.71	*
					Other	.04	.00	.00	-.05	

2	1-2	.49	.62	.47	A	.15	.19	.26	.06
					B	.49	.06	.68	.47 *
					C	.04	.13	.00	-.25
					D	.23	.56	.05	-.41
					E	.09	.06	.00	-.13
					Other	.00	.00	.00	

3	1-3	.42	.84	.73	A	.30	.50	.11	-.41
					B	.42	.00	.84	.73 *
					C	.13	.25	.00	-.28
					D	.09	.19	.00	-.19
					E	.06	.06	.05	-.08
					Other	.00	.00	.00	

4	1-4	.38	.56	.48	A	.09	.19	.00	-.26
					B	.19	.25	.05	-.19
					C	.38	.13	.68	.48 *
					D	.17	.31	.11	-.23
					E	.13	.13	.16	.01
					Other	.04	.00	.00	.00

5	1-5	.36	.51	.50	A	.09	.13	.05	-.09
					B	.23	.19	.16	-.13
					C	.23	.31	.16	-.15
					D	.36	.13	.63	.50 *
					E	.09	.25	.00	-.33
					Other	.00	.00	.00	

6	1-6	.42	.50	.43	A	.42	.19	.68	.43 *
					B	.11	.25	.00	-.24
					C	.11	.19	.05	-.27
					D	.19	.25	.11	-.14
					E	.15	.13	.16	.04
					Other	.02	.00	.00	-.07

MicroCAT (tm) Testing System Page 3

Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

Date: 27 Nov 2010

Time: 0,10

Item Statistics

Alternative Statistics

Seq. Scale Prop. Disc. Point Prop. Endorsing Point

No. -Item Correct Index Biser. Alt. Total Low High Biser. Key

7	1-7	.34	.62	.57	A	.09	.19	.05	-.13
					B	.34	.06	.68	.57 *
					C	.15	.25	.00	-.26
					D	.26	.31	.21	-.17
					E	.13	.19	.05	-.17
					Other	.02	.00	.00	-.07

8	1-8	.26	.01	.12	A	.13	.13	.21	.12 ?
					B	.32	.38	.26	-.09
	CHECK THE KEY				C	.26	.25	.26	.12 *
	C was specified, A works better				D	.19	.19	.21	-.04
					E	.08	.00	.05	-.07
					Other	.02	.00	.00	-.14

Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

Date: 27 Nov 2010

Time: 0,10

There were 53 examinees in the data file.

Scale Statistics

Scale: 1

N of Items 8

N of Examinees 53

Mean	2.962
Variance	3.734
Std. Dev.	1.932
Skew	0.508
Kurtosis	-0.470
Minimum	0.000
Maximum	8.000
Median	3.000
Alpha	0.583
SEM	1.248
Mean P	0.370
Mean Item-Tot.	0.503
Mean Biserial	0.645
Max Score (Low)	1
N (Low Group)	16
Min Score (High)	4
N (High Group)	19

Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\ITEMANW\ESITSIZ.DAT

Date: 27 Nov 2010

Time: 0,10

SCALE # 1

Score Distribution Table

Number Correct	Freq- uency	Cum Freq	PR	PCT	
0	3	3	6	6	+#####
1	13	16	30	25	|#####
2	8	24	45	15	|#####
3	10	34	64	19	|#####
4	5	39	74	9	|#####
5	10	49	92	19	+#####
6	1	50	94	2	|##
7	2	52	98	4	|####
8	1	53	99	2	|##

|---+---+---+---+---+

5 10 15 20 25

Percentage of Examinees

ÖZGEÇMİŞ

Elif DÜLGER, 22.10.1980'de Adapazarı'nda doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Adapazarı'nda tamamladı. 2003 yılında Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2004 yılında Sakarya Üniversitesi Adapazarı Meslek Yüksekokulu'nda göreve başladı. Aynı sene içerisinde Endüstri Mühendisliği Bölümünde yüksek lisansını tamamlamasının ardından 2005 yılında Endüstri Mühendisliği Bölümünde doktora programına başladı. 2006 yılından bu yana Adapazarı Meslek Yüksekokulu'nda Teknik Programlar Bölüm Başkanlığı görevini sürdürmektedir.