KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM 9.SINIF MÜFREDATINA UYGUN ÖĞRENME NESNELERİNİN TASARLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Ünal ÇAKIROĞLU

OCAK 2010
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM 9.SINIF MÜFREDATINA UYGUN ÖĞRENME NESNELERİNİN TASARLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ünal ÇAKIROĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce
"Doktor (Matematik Eğitimi)"
Unvanı Verilmesi İçin Teslim Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 15/12/2009
Tezin Savunma Tarihi : 15/01/2010

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Adnan BAKİ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Hasan KARAL
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Bülent GÜVEN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Petek AŞKAR

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2010

ÖNSÖZ

Öğrenme nesneleri; yeniden kullanılabilir, uyarlanabilir, ölçeklenebilir ve üretken potansiyeliyle, sonraki nesil uygulamalara rehberlik edecek bir öğretim teknolojisidir. Bu özellikleriyle ders içerikleri geliştirmeye imkân tanıyan öğrenme nesneleri, eğitimcilerin internet ortamında kendi ders tasarımlarını yapabilmelerini sağlamaktadır. Bu yönüyle, gerek okul içi, gerekse okul dışı etkinliklerde öğrenme nesnelerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmada öğrenme nesneleri kullanılarak hazırlanan öğrenme ortamlarındaki öğretmen ve öğrencilerin öğrenme-öğretme stratejilerinin belirlenmesi, geleneksel öğretime göre farklılıkların ortaya konulması ve bu süreçte okul kültüründeki değişimin yansımalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek gerek tez konumun belirlenmesinde, gerekse çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yol gösteren, yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Adnan BAKİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımda görüş ve önerilerinden yararlandığım, yapıcı eleştirileri ile bana yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ ve Yrd. Doç. Dr. Hasan KARAL'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında bana destek olan sayın Yrd. Doç. Dr. Bülent GÜVEN'e, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli meslektaşım Arş. Gör. Yaşar AKKAN'a ve tüm mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hazırlanan öğrenme nesnelerini değerlendiren değerli uzmanlara, yapılan uygulamada büyük özveri ile çalışan Matematik Öğretmeni Zehra YÜCE ÜSTÜNDAĞ'a, bilgisayar laboratuarının aktif olması hususunda desteğini esirgemeyen Bilgisayar Öğretmenleri Musa DEĞERMENCİ ve Engin ATA'ya teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca uygulamayı yapmış olduğum okulun idarecilerine de sağladıkları imkândan ötürü şükranlarımı sunarım. Özellikle doktora tezimi Bilimsel Araştırma Projesi olarak destekleyen KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Ayrıca beni her zaman destekleyen, maddi manevi yardımlarını esirgemeyen annem ve babama, değerli eşim Ayfer ÇAKIROĞLU'na, biricik oğullarım Burak ve Ekrem'e minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ünal ÇAKIROĞLU
Trabzon 2009

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ……..….....II
İÇİNDEKİLER ……..….....III
ÖZET ……...……...….VIII
SUMMARY …….....…….IX
ŞEKİLLER DİZİNİ ……...……...……...X
TABLOLAR DİZİNİ …….……...…….……XIII
SEMBOLLER VE KISALTMALAR..……XVI

1.	GENEL BİLGİLER …….…….	1
1.1.	Giriş ……..…….	1
1.2.	Konu ile İlgili Bazı Temel Kavramlar ……..…….	3
1.2.1.	Bilgisayar Destekli Öğretim……...…	4
1.2.2.	Web Destekli Öğretim –Web Tabanlı Öğretim……..	5
1.2.3.	Öğrenme Nesneleri ..…….....….....	6
1.2.3.1.	Öğrenme Nesnelerinin Teknolojik Özellikleri……....….....	7
1.2.3.2.	Öğrenme Nesnelerinin Pedagojik Özellikleri……....….....	9
1.2.3.3.	Öğrenme Nesnelerinin Öğrenme Ortamlarına Adaptasyonu ….....	12
1.2.3.4.	Öğrenme Nesnelerinin Sınıflandırılması ……....….....	14
1.2.3.5.	Öğrenme Nesnelerinin Avantajları …….....…...	15
1.3.	Araştırmanın Gerekçesi ……....….....	17
1.4.	Araştırmanın Problemi ……....….....	24
1.5.	Araştırmanın Amacı ……....….....	25
1.6.	Araştırmanın Önemi ..…….……...…...	26
1.7.	Araştırmanın Sınırlılıkları……..	30
1.8.	Araştırmanın Varsayımları…….	30
1.9.	Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar…….....….....……	31
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR……...…	42
2.1.	Araştırmanın Yöntemi……..……..	42
2.2.	Öğrenme Nesnelerine Dayalı Ortamın Tasarımı	43

2.2.1.	Tasarım Öncesi Çalışmalar	45
2.2.2.	Nesneye Dayalı Ortamın Tasarımı	46
2.2.3.	Öğrenme Nesnelerinin Tasarımı	47
2.2.3.1.	Nesneye Dayalı Tasarımın Özellikleri.....	48
2.2.4.	Metadata Yapısının Tasarımı	52
2.2.4.1.	Öğrenme Nesneleri ve Metadatalar.....	52
2.2.4.2.	Dünyada Kullanılan Metadata Standartları.....	53
2.2.4.3.	Metadataların Geliştirilmesinde Temel İlkeler.....	56
2.2.4.4.	Sistemde Kullanılan Metadataların Tasarımı.....	56
2.2.5.	Nesne Ambarının Tasarımı.....	57
2.2.5.1.	Nesne Ambarlarının Genel Özellikleri.....	58
2.2.5.2.	Nesne Arama ve Listeleme Ortamının Tasarımı.....	61
2.2.5.3.	Nesne Yönetim Aracının Tasarımı.....	63
2.2.6.	İçerik Geliştirme Sisteminin Tasarımı.....	66
2.2.6.1.	Üyelik Sistemi ve Üye İşlemleri.....	67
2.2.6.2.	Ders İçeriği Oluşturma İşlemleri.....	68
2.2.6.3.	Hakemlik Sistemi.....	72
2.3.	Öğrenme Nesnelerine Dayalı Öğrenme Ortamının Pilot Uygulaması ..	73
2.4.	Değerlendirme Anketlerinin Geliştirilmesi	74
2.5.	Pilot Uygulamanın Gerçekleştirilmesi	76
2.6.	Pilot Uygulamada Ön Test ve Son Testlerin Düzenlenmesi	77
2.7.	Pilot Çalışmada Sistemin Değerlendirilmesi ..……....	81
2.8.	Asıl Çalışma …….....	87
2.9.	Örneklem Seçimi	88
2.9.1.	Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri	88
2.10.	Veri Toplama Araçları	90
2.10.1.	Anketler	91
2.10.2.	Mülakatlar	91
2.10.3.	Gözlemler	93
2.10.4.	Günlükler	93
2.10.5.	Tutum Ölçeği	94
2.10.6.	Ön Testler - Son Testler	94
2.10.7.	Sistem Kayıtları	95

2.11.	Verilerin Analizi	98
2.11.1.	Ön-Son Başarı Testi Verilerinin Analizi	98
2.11.2.	Matematiğe Karşı Tutum Ölçeğinin Analizi.....	99
2.11.3.	Mülakat Verilerinin Analizi	99
2.11.3.1.	Öğrenciler ile Yapılan Mülakatlar	99
2.11.3.2.	Öğretmen ile Yapılan Mülakatlar	100
2.11.4.	Gözlem Verilerinin Analizi	101
2.11.5.	Anketlerin Analizi	101
2.11.6.	Sistem Kayıtlarının Analizi	102
3.	BULGULAR……	103
3.1.	ÖN'lerin Öğrenme Üzerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Bulgular.....	104
3.1.1.	ÖN'lerin Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisine Yönelik Bulgular.....	104
3.1.1.1.	Öğrencilerin Başarı Testi Sonuçlarındaki Değişimler.....	104
3.1.1.2.	ÖN'lerin Kullanıldığı Sınıflardaki Öğrencilerle Geleneksel Sınıftaki Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerinin Karşılaştırılması.....	106
3.1.1.3.	ÖN'lerin Farklı Kullanımının Bilişsel Öğrenmeye Etkisine Yönelik Bulgular.....	107
3.1.1.4.	Öğrencilerin Dönem Sonu Puanları ile Başarı Testleri Puanları Arasındaki İlişki.....	108
3.1.2.	ÖN'lerin Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisine Yönelik Bulgular.....	111
3.1.2.1.	Öğrencilerin Matematik Dersine Karşı Tutumlarındaki Değişimler.....	111
3.1.2.2.	ÖN'lerin Kullanıldığı Sınıflardaki Öğrencilerle Geleneksel Sınıftaki Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenmelerinin Karşılaştırılması	115
3.1.2.3.	ÖN'lerin Farklı Kullanımının Duyuşsal Öğrenmeye Etkisine Yönelik Bulgular.....	116
3.1.3.	Öğrencilerin Başarı Puanları ile Derse Karşı Tutumları Arasındaki İlişki.....	116
3.1.4.	Öğrencilerin ÖN'lerin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisi ile İlgili Düşüncelerine Yönelik Bulgular.....	118
3.1.4.1.	A ve B Sınıfından Seçilen Öğrencilerle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	118
3.1.4.2.	Sınıf İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular.....	134
3.1.4.3.	Öğrencilerin Yapmış Oldukları Projelerden Elde Edilen Bulgular.....	141

3.1.5. Öğrencilerin ÖN'leri Gerçek Sınıf Ortamlarında ve Ders Dışı Etkinliklerde Kullanma Şekillerine Yönelik Bulgular 144
3.2. ÖN'lerin Okul Kültürüne Etkisini Belirlemeye Yönelik Bulgular..... 147
3.2.1. Öğretmenin ÖN'leri Kullanımı Sürecinde Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişime Yönelik Bulgular 147
3.2.1.1. Öğretmenin Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişimi Belirlemeye Yönelik Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular..... 148
3.2.1.2. Öğretmenin Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişimi Belirlemeye Yönelik Sınıf İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular..... 168
3.2.1.3. Öğretmenin Öğretme Pratiklerindeki Değişimi Belirlemeye Yönelik Günlüklerden Elde Edilen Bulgular 171
3.2.2. ÖN'leri Kullanan Öğretmene Göre ÖN'lerin Matematik Öğretimindeki Yerini Belirlemeye Yönelik Bulgular..... 179
3.2.2.1. Öğretmenin ÖN'lerin Gerçek Sınıf Ortamında ve Ders Dışı Etkinliklerde Kullanımı ile İlgili Düşüncelerine Yönelik Bulgular..... 180
3.2.2.2. Öğretmenin ÖN'leri Farklı Sınıflarda Kullanma Amaçları ve Tercih Nedenlerine Yönelik Bulgular..... 195
3.2.2.3. Öğretmenin ÖN'leri Farklı Sınıflarda Kullanma Şekillerine Yönelik Bulgular..... 204
3.2.3. ÖN'lerin Kullanıldığı Okulda İdareci ve Öğretmenlerin Yaklaşımları ile İlgili Bulgular..... 205
3.2.3.1. Yöneticiler ile Gerçekleştirilen Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular .. 206
3.2.3.2. Diğer Öğretmenlerle Gerçekleştirilen Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular..... 209
3.2.3.3. Okulda Yapılan Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular..... 214
3.2.3.4. Öğretmenler ve İdarecilere Yapılan Anketlerden Elde Edilen Bulgular 221
4. TARTIŞMA 223
4.1. ÖN'lerin Öğrenme Üzerine Etkisine Yönelik Tartışma..... 223
4.1.1. ÖN'lere Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi 223
4.1.2. ÖN'lere Dayalı Öğrenme Ortamının Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi 229
4.1.3. Öğrencilerin ÖN'leri Gerçek Sınıf Ortamlarında ve Ders Dışı Etkinliklerde Kullanma Şekilleri 233
4.2. ÖN'lerin Okul Kültürüne Etkisine Yönelik Tartışma..... 238
4.2.1. Öğretmene Göre ÖN'lerin Matematik Eğitimindeki Yeri..... 238

4.2.1.1. Öğretmenin ÖN'leri Farklı Sınıflarda Kullanma Amaçları ve Tercihleri 243
4.2.2. Öğretmenin Öğretme Pratiklerindeki Değişim..... 248
4.3. İdareciler ve Diğer Öğretmenlerin ÖN'lere Yaklaşımları..... 251
5. SONUÇLAR 256
5.1. Öğrenme Nesnelerinin Öğrenme Üzerindeki Etkileri..... 256
5.1.1. Öğrenme Nesnelerinin Farklı Kullanımının Bilişsel Öğrenme Üzerindeki Etkisi..... 256
5.1.2. Öğrenme Nesnelerinin Farklı Kullanımının Duyuşsal Öğrenme Üzerindeki Etkisi..... 258
5.1.3. Öğrencilerin Öğrenme Nesnelerine Yönelik Görüşleri ve Öğrenme Nesnelerini Kullanma Şekilleri..... 260
5.2. Öğretmene Göre ÖN'lerin Matematik Öğretimindeki Yeri……... 261
5.3. Öğrenme Nesnelerinin Okul Kültürü Üzerindeki Etkisi……. 263
5.4. Çalışmanın Tasarımı ve Uygulanmasının Benzerlerinden Farkı..... 266
6. ÖNERİLER..... 267
6.1. Tasarım ve Uygulamaya Yönelik Öneriler..... 267
6.2. ÖN'lerin Gelecekteki Kullanımlarına Yönelik Öneriler 271
6.3. Gelecekte Yapılabilecek Çalışmalarla İlgili Öneriler..... 272
7. KAYNAKLAR..... 273
8. EKLER..... 287
ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

Web tabanlı öğretim ortamlarının gelişimi ile öğrenme nesneleri de yeniden kullanılabilir, uyarlanabilir, ölçeklenebilir ve üretken potansiyelleriyle web tabanlı öğretim ortamı tasarlayıcıları tarafından tercih edilmeye başlanmışlardır. Bu çalışma ile 9. sınıf matematik müfradatına uygun öğrenme nesnelerini kullanan öğretmen ve öğrencilerin öğrenme-öğretme stratejilerinin belirlenmesi, geleneksel öğretime göre farklılıkların ortaya konulması ve bu süreçte okul kültüründeki değişimin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yarı deneysel olarak planlanan bu çalışma, bir lisedeki üç farklı 9. sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin matematik öğretmeni ile birlikte yürütülmüştür. Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında başarı testi ve matematik dersine karşı tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama başında, uygulama süresince ve uygulama sonunda öğrenciler, öğretmenler ve okul yöneticileriyle mülakatlar yürütülmüştür. Bu mülakatlarla, öğretmenin ve öğrencilerin öğrenme nesneleriyle oluşturulan öğrenme ortamına yönelik düşünceleri, nesneleri kullanma şekilleri ile öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişim ortaya konulmuştur. Ayrıca okul yöneticileri ve öğretmenler ile yapılan mülakatlarla okul kültüründeki değişim belirlenmiştir. Sınıf ortamında yapılan gözlemler ile öğrenme nesnelerinin sınıf içi kullanımları, öğrenci projelerinden elde edilen veriler ile ders dışı etkinliklerdeki kullanımları ortaya konulmuştur. Çalışmaya katılan üç sınıftaki öğrencilerin de akademik başarılarında belirli bir artış belirlenirken sadece öğrenme nesnelerini sınıf içinde kullanan öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Çalışma sonunda öğretmen ve öğrencilerin genelde olumlu görüşler sergiledikleri belirlenmiştir. Çalışmada yöneticilerin de çabalarıyla diğer öğretmenler de öğrenme nesnelerinden yararlanmış, bu durum da okul kültüründeki değişime etki ettiği belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ile farklı dersler için öğrenme nesnelerinin müfredatlar paralelinde gerek sınıf içi gerek sınıf dışı etkinliklerde kullanılmak amacıyla hazırlanarak eğitim sistemimize kazandırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme Nesneleri, Web Tabanlı Öğretim İçeriği Geliştirme, 9. Sınıf Matematik Müfredatı

SUMMARY

Developing, Applying and Evaluating Learning Objects for 9th Grade Mathematics Curriculum

As a result of the development of web-based instruction media, learning objects started to be preferred because of their reusable, applicable, scalable and effective potentials by web-based learning environment designers. In this study, it was aimed to determine teaching and learning strategies of teachers and students using learning objects which are suitable for 9th grade mathematics curriculum, to state the difference of the application of these objects from traditional education and to evaluate the change in school culture during this process. A quasi-experimental study was carried out with 3 different 9th grade classrooms in the same school and their mathematics teachers. Prior to and after the application an achievement test and attitude scale towards mathematics course were applied to the students. The students, the teachers and the school managers were interviewed at the beginning, during application and at the end of the application. These interviews are used to reveal the students and teachers' ideas about the learning object based environments, their ways to utilize the objects and the change in the teaching practice of the teacher. Additionally, the interviews with teachers and managers are also used to describe the change in school culture. On the other hand, classroom observations provided information about usage of learning objects in classroom and the data coming from student projects determined usage over out-of-classroom activities.

There was an increase in the average achievement of the classrooms with the rate from 57% to 80%, only there was a significant increase in the students' attitudes who used learning objects in the classroom. Both the teachers and the students presented positive ideas in general. During the study, with the help of the school managers, the rest of the teachers were also used learning objects, which contributed to the total school culture.

Backed with the results, the instructional design models that appeared as a result of using learning objects should be investigated; objects for both classroom and outdoor activities should be prepared and served to the educational system.

Key Words: Learning Objects, Web Based Content Design, 9th Grade Mathematics Curriculum

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa No
Şekil 1.	Eğitim teknolojilerinin sınıflandırılması.....	2
Şekil 2.	Öğrenme nesnesi ve metadata (Tan, 2002)	8
Şekil 3.	Çalışmanın tasarımı ….....	43
Şekil 4.	Tipik bir öğretim tasarımı modeli ……....	44
Şekil 5.	Yeniden kullanılabilir ÖN tasarım modeli ……	44
Şekil 6.	ÖN'lere dayalı ortamın tasarım aşamaları ……	45
Şekil 7.	Ders içeriği oluşturma sisteminin tasarım aşamaları	46
Şekil 8.	Kendi içinde ve farklı içeriklerde tekrar kullanılabilen ÖN	49
Şekil 9.	Nesne metadata bilgi giriş formu ……..	57
Şekil 10.	Learnalberta nesne ambarı arayüzü ……..	59
Şekil 11.	Nesne ambarında nesnelerin listelenmesi …….	62
Şekil 12.	Nesne ambarında nesne arama fonksiyonu …….....	62
Şekil 13.	Örnek bir nesnenin nesne ambarındaki ön görüntüsü ……...	63
Şekil 14.	Nesnenin çalıştırılabilir hali ……..	64
Şekil 15.	Yorum okuma ekranı …….	64
Şekil 16.	Nesne değerlendirme ekranı ……..	65
Şekil 17.	Nesneye ilişkin metadatanın görünümü ……	65
Şekil 18.	Üyelik sistemi paneli …….	67
Şekil 19.	Mesajlaşma paneli …….	67
Şekil 20.	Ders ekleme paneli ……	68
Şekil 21.	Ekli ders sayfalarının görünümü ……...	69
Şekil 22.	ÖN'ler ile içerik geliştirme öğeleri……	69
Şekil 23.	Ders sayfası şablon seçimi ……	71
Şekil 24.	Ders oluşturma ekranından kesit ……...	72
Şekil 25.	Hakemin nesne değerlendirmesi ……...	72
Şekil 26.	Asıl uygulamaya kadar yapılan çalışmaların gösterimi ……	73
Şekil 27.	WDÖ değerlendirme kriterleri	74

Şekil 28.	Öğretmenin oluşturduğu örnek bir ders içeriği	76
Şekil 29.	Rize Anadolu Meslek Lisesi ve Akçaabat Çok Programlı Lisesi Bilgisayar Lab.....	86
Şekil 30.	Asıl çalışmada oluşturulan sınıflar	87
Şekil 31.	Asıl çalışma sınıf düzeni	90
Şekil 32.	Öğretmen ve öğrencilerden elde edilen veriler için üçgenleme.....	102
Şekil 33.	Çalışmada katılan örneklem, kullanılan ölçme araçları ve elde edilen bulgular	103
Şekil 34.	Sınıfların ön-son test puanlarının ortalamaları	105
Şekil 35.	Sınıfların ilk-son tutum puanlarının ortalamaları	113
Şekil 36.	A ve B sınıfı öğrencilerin ÖN'lere dayalı ortam ile ilgili düşünceleri	134
Şekil 37.	ÖN kullanılan bir sınıfın organizasyonu…….....	136
Şekil 38.	Sınıf içi ÖN'lerin kullanımına yönelik bir örnek.....	138
Şekil 39.	ÖN'yi kullanılırken karşılaşılan durum.....	139
Şekil 40.	Öğrencilerin modüler aritmetik nesnesinde karşılaştığı durum.....	140
Şekil 41.	Öğrencilerin görüşlerini belirlemeye yönelik VTA.....	144
Şekil 42.	ÖN'lerin A ve B sınıfında kullanılma süresinin karşılaştırılması..	146
Şekil 43.	ÖN'lerin A ve B sınıfında öğrenciler tarafından kullanılma sayılarının karşılaştırılması.....	146
Şekil 44.	Mutlak değer konusunda kullanılan bir ÖN……...	152
Şekil 45.	Köklü ifadeler konusunda kullanılan bir ÖN…….....	153
Şekil 46.	Rasyonel Sayılarda işlemler konusunda kullanılan bir ders içeriği	156
Şekil 47.	Ebob-Ekok işlemler konusunda kullanılan bir ders içeriği……	158
Şekil 48.	Ders içerisinde grup çalışmasıyla işlenen bir ÖN ……..……...	160
Şekil 49.	Öğretmenin ders içerisinde geliştirip kullandığı bir ders içeriği…	170
Şekil 50.	Öğrencilerin genelleme yapma amaçlı kullandıkları bir ÖN örneği.....	173
Şekil 51.	Öğrencilerin alıştırma yapma amaçlı kullandıkları ÖN örneği ….	175
Şekil 52.	Öğretmenin rasyonel sayılar konusunda geliştirdiği bir içerik örneği	176
Şekil 53.	Öğretmenin ÖN kullanarak verdiği bir ödev	178
Şekil 54.	Öğretmenin sınıfta kullandığı ÖN'lerin bir örneği.....	197

Şekil 55.	Öğretmenin projesinde soru sorma amacıyla ÖN'lerden yararlanışı	199
Şekil 56.	Öğretmenin verdiği 1.projede "genelleme yapma" ya yönelik sorduğu bir soru örneği	200
Şekil 57.	Günlük hayatla konuları ilişkilendirme amacıyla projede öğrencilerin kullandığı ÖN.....	200
Şekil 58.	Öğretmenin ÖN'leri tercih nedenlerine ait bulgular	203
Şekil 59.	Öğretmenin ÖN'leri kullanma süreleri	204
Şekil 60.	Öğretmenin ÖN'leri kullanma sıklıkları	205
Şekil 61.	Fizik öğretmenin oluşturduğu bir ders sayfası örneği	211
Şekil 62.	Bir matematik öğretmeninin (M2) sayılar konusunda geliştirdiği ders sayfası	213
Şekil 63.	Matematik öğretmenlerinin üzerinde tartıştıkları bir ÖN örneği ..	217
Şekil 64.	Çalışmayı yürüten öğretmenin (ÇYÖ), diğer matematik öğretmeni ile (M3) ile paylaştığı ÖN'nin görüntüsü	218
Şekil 65.	Okuldaki yönetici, öğretmen ve öğrencilerin sistemi kullanma durumları	220

TABLOLAR DİZİNİ

		Sayfa No
Tablo 1.	Yapılandırmacı yaklaşım prensiplerine uygun ÖN'lerin özellikleri	11
Tablo 2.	Churchill'e (2007) göre öğrenme nesnesi türleri	14
Tablo 3.	Öğrenme nesnelerine dayalı öğrenme ortamında öğrenme nesnelerinin özellikleri	75
Tablo 4.	Ön testin madde analizi	78
Tablo 5.	Son testin (Başarı testi) madde analizi	79
Tablo 6.	Öğrenci gruplarının özellikleri	89
Tablo 7.	Öğrenci gruplarının bilgisayar kullanımı	89
Tablo 8.	Öğrenci gruplarının bilgisayar ve internet kullandıkları yerler	89
Tablo 9.	Asıl çalışmada kullanılan veri toplama araçları(VTA)	96
Tablo 10.	Çalışmanın alt problemleri-veri toplama araçları(VTA) ilişkisi ...	97
Tablo 11.	A, B ve C sınıflarındaki öğrenci gruplarının başarı testi puanlarındaki değişimler	104
Tablo 12.	A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin ön başarı testi sonuçlarının tek yönlü varyans analizi sonuçları	106
Tablo 13.	A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin son başarı testi sonuçlarının tek yönlü varyans analizi sonuçları	107
Tablo 14.	Son test puanları Tukey HSD testi sonuçları.....	108
Tablo 15.	A, B ve C sınıflarındaki öğrenci gruplarının başarı testi ve dönem sonu puanları	109
Tablo 16.	A sınıfı başarı testi puanları ve dönem sonu puanları arasındaki ilişki.....	110
Tablo 17.	B sınıfı başarı testi puanları ve dönem sonu puanları arasındaki ilişki.....	110
Tablo 18.	C sınıfı başarı testi puanları ve dönem sonu puanları arasındaki ilişki.....	110
Tablo 19.	A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarındaki değişimler.....	112
Tablo 20.	A sınıfı öğrencilerinin matematik dersine karşı ilk ve son tutum sonuçlarının karşılaştırılması	113

Tablo 21. B sınıfı öğrencilerinin matematik dersine karşı ilk ve son tutum sonuçlarının karşılaştırılması 114
Tablo 22. C sınıfı öğrencilerinin matematik dersine karşı ilk ve son tutum sonuçlarının karşılaştırılması 114
Tablo 23. A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin matematiğe karşı ilk tutum sonuçlarının tek yönlü varyans analizi sonuçları 115
Tablo 24. İlk tutum ortalama puanlarına göre düzeltilmiş son tutum ortalama puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları 116
Tablo 25. A sınıfı başarı testi puanları ve tutum puanları arasındaki ilişki.... 117
Tablo 26. B sınıfı başarı testi puanları ve tutum puanları arasındaki ilişki.... 117
Tablo 27. C sınıfı başarı testi puanları ve tutum puanları arasındaki ilişki.... 117
Tablo 28. Her iki sınıf öğrencilerinin "öğrenme" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları..... 120
Tablo 29. Her iki sınıf öğrencilerinin "Derse Yönelik İlgi" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları 123
Tablo 30. Her iki sınıf öğrencilerinin "Dersin İşlenişi" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları 126
Tablo 31. Her iki sınıf öğrencilerinin "Nesnelerin Kullanımı" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları 128
Tablo 32. Her iki sınıf öğrencilerinin "Nesnelerin Özelliği" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları..... 131
Tablo 33. Öğrencilerin A ve B sınıfında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları 133
Tablo 34. A sınıfı öğrencilerinden elde edilen gözlem formu bulguları 136
Tablo 35. A ve B sınıfındaki öğrencilerin ÖN'leri kullanma şekilleri 145
Tablo 36. Öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişim değişime yönelik bulgular..... 167
Tablo 37. Öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişimi belirlemeye yönelik gözlem formundan elde edilen veriler..... 168
Tablo 38. Öğretmenin ortamın öğrencilere etkisine yönelik düşünceleri..... 182
Tablo 39. Öğretmenin ÖN'lerin özelliklerine yönelik düşünceleri…… 186
Tablo 40. Öğretmenin dersin işlenişi ve proje hazırlamaya yönelik düşünceleri..... 189
Tablo 41. Öğretmenin ders/proje öncesi hazırlık ve öğrenci değerlendirmeye yönelik düşünceleri..... 192
Tablo 42. Öğretmenin öğretim açısından öğretmene katkısına yönelik düşünceleri..... 195
Tablo 43. Öğretmenin ÖN'leri tercih nedenlerine yönelik mülakat verilerinin analizi 201

Tablo 44. Öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçlarına yönelik mülakat verilerinin analizi 204
Tablo 45. Okuldaki öğretmenlerin ÖN'leri kullanma durumları 215
Tablo 46. Öğretmenlerin ÖN'lere dayalı öğrenme ortamına yönelik anket bulguları..... 221

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

WDE **:** Web Destekli Eğitim

ÖN **:** Öğrenme Nesnesi

BDÖ **:** Bilgisayar Destekli Öğretim

WTÖ **:** Web Tabanlı Öğretim

WDÖ **:** Web Destekli Öğretim

LOM **:** Learning Object Metadata

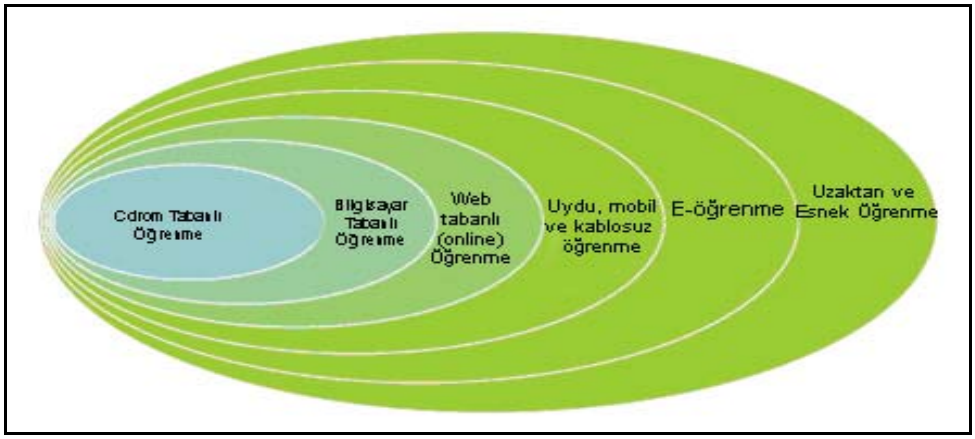
1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Geleneksel sistemde genellikle eğitim sistemine yöneltilen en büyük eleştiri öğrencilerin "ezberci eğitimle" yetiştirilmesidir. Geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrencilerin yaratıcılık güçlerinin gelişmesi, inisiyatif almaları, bağımsız düşünmeleri ve sorun çözme potansiyellerinin geliştirilebilmesinin zor olduğu bazı çalışmalarla ortaya konulmaktadır (Koç ve Dikici, 2003). Eğitim-öğretim sisteminde sadece geleneksel yöntemlerin kullanılmasının, öğretimin istenen başarı düzeyine ulaştırılamamasına ve kavramsal öğrenmenin yeterince gerçekleştirilememesine neden olduğu belirtilmektedir ve bu durum eğitimcileri yeni arayışlara yöneltmiştir. Bunlardan en önemlilerinden birisi teknolojinin eğitime entegrasyonu çalışmalarıdır. Son elli yıl içerisindeki teknolojinin eğitime entegrasyonu çalışmalarında son yıllarda bilgisayarlar özellikle ön plana çıkmaktadır. Bilgisayarların bilgiyi sesli, görüntülü ve metin tabanlı olarak sunması sayesinde öğrenciler görerek, duyarak ve okuyarak öğrenebilmektedirler.

Özellikle günümüzde matematik eğitimi göz önüne alındığında; problem çözmede, kavramsal anlamada ve anlamlandırmada öğreneni merkeze alan yaklaşımlar matematiğin öğretim biçimini derinden etkilemektedir. Öğrenenin merkeze alınması sürecinde bilişim teknolojileri çok önemli rol oynamaktadır (Baki, 2002). Bilişim teknolojisinin hızla gelişmesi, eğitim-öğretimdeki yeni yaklaşımları ve tüm sektörleri doğrudan etkileyerek uygulamaya yönelik yeni tekniklerin oluşturulup gelişmesine neden olmaktadır (MEB, 2006). Bu durum öğretim materyallerinin elektronik ortamlarda geliştirilmesi, depolanması, sunulması ve öğretim amaçlı olarak kullanılması şeklinde gündeme gelmektedir (Aşkar, 2000).

Bu şekilde teknolojinin kullanılması ile her öğrenme grubundaki öğrenciye uygun bilgi sunulabileceğine, bilginin kalıcılığının sağlanabileceğine yönelik birçok araştırma mevcuttur (Wainwright, 1989; Kwon, 2004; Tsai, 2004). Enderson (1997), görsel, işitsel öğrenmenin yanı sıra sağlanacak uygulama ortamı sayesinde öğrencilerin bir konuyu daha kalıcı öğrenmiş olacaklarını belirtmektedir. Bilgisayarın farklı şekillerde farklı ortamlarda kullanılması yeni kavramları ortaya çıkarmış olup Urdan ve Weggen (2000) bu kullanım şekillerini aşağıdaki gibi sınıflamışlardır.



Şekil1. Eğitim teknolojilerinin sınıflandırılması (Urdan ve Weggen 2000)

Bilgisayar Tabanlı Öğretim, Bilgisayar Destekli Öğretim gibi kavramlar, son yıllarda oldukça sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu kavramlar öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını, grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde, bilgisayardan yararlanma yöntemi şeklinde açıklanmaktadır (Baki, 2002).

Bilgisayarın öğretimde kullanımının sınırları genişleyerek, web destekli eğitimin (WDE) doğmasına sebep olmuş, zaman ve mekândan bağımsız olarak internet üzerinden verilmek amacıyla hazırlanmış ve erişimin ağ üzerinden yapıldığı öğrenme ortamları tasarlanmaya başlanmıştır (Başkaya vd., 2004). WDE ortamları, web teknolojisinin avantajlarını kullanarak ses, animasyon, grafik, metin vb. unsurların internet ortamında web sayfaları şeklinde sunulmasıyla zenginleşmektedirler. Son yıllarda internetin etkili hale gelmesi öğretim programlarının da web destekli etkinliklerle zenginleştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (Tsai, 2004; Jang, 2006). Ülkemizde de internet kullanımındaki artışa paralel olarak son yıllarda hazırlanan WDE ortamlarının artışı göze çarpmaktadır. WDE ortamlarının gelişimi, öğretim materyallerinin tasarı

mı, geliştirilmesi ve öğrenenlere iletilmesinde birçok değişimlere neden olmuştur. Bu anlamda, Öğrenme Nesneleri (ÖN), WDE ortamlarında öğrenme materyallerinin yeni bir sunum şekli olarak son yıllarda oldukça ilgi görmektedir (Downes, 2000). Aşağıda BDE, WDE ve ÖN'nin özellikleri özetlenmektedir.

1.2. Konu ile İlgili Bazı Temel Kavramlar

1.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim

Günümüzde bilgisayarlar tercihten öte bir ihtiyaç durumundadır. Öğrenci sayısındaki hızlı artış, buna paralel olarak eğitime olan talep artışı, bilgilerin çoğalması ve karmaşıklaşması, öğretmen yetersizliği, bireysel farklılıkların ön plana çıkması gibi etkenler eğitim sistemi içerisinde bilgisayarların gerekliliğini ifade etmektedir (Alkan, 1996; Baki, 2002; Uşun, 2005). Bilgisayarların öğretimde kullanılmasının en zor fakat en çok ümit vaat edeni olarak kabul edilen yöntem; Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) olarak görülmektedir (İpek, 2001). BDÖ, önceleri öğretmenin dersi bilgisayar kullanarak öğrencilere anlatması şeklinde yanlış algılanmış ve bilgisayarlar; tepegöz, slayt, video gibi dersi destekleme cihazı olarak düşünülmüştür (Baki, 2002). Baki (2002), bu yanlış algılamanın yerini öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını; grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim ve öğretim sürecinde, bilgisayardan yararlanma yöntemi şeklindeki bir tanımlamanın alması gerektiğini savunmaktadır. Bu yöntemin öğrenme öğretme süreçlerindeki başarısı çeşitli değişkenlere bağlı olmakla birlikte, yöntemin başarısında öğretim hedef ve davranışlarına uygun ders yazılımlarının sağlanması oldukça önemlidir. BDÖ'nün kullanım şekli de bu yöntemin başarısında önemli rol oynamaktadır. Bu yöntem kullanılırken bilgisayar teknolojisi öğretim sürecine dâhil edilmeyip geleneksel öğretim yöntemlerinde bilgi sunumu amaçlı kullanılırsa; bu durum nitelik ve nicelik açılarından eğitimde verimi yükseltmede önemli bir rol oynamamaktadır. BDÖ'nün birçok araştırmada vurgulanan yararları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Akpınar, 2005; Uşun, 2005; Baki, 2000; Fredriksson,1997).

- Her şeyden önce öğrenciler bilgisayarı oldukça ilgi çekici bulmakta, geleneksel eğitim ortamına göre daha eğlenceli öğretim ortamı olarak görmektedir.
- Öğrenci kontrolüne izin vermesi, BDÖ' nün önemli avantajlarındandır. Çalışma sırasında bilgisayarın sorular sorması, cevapları değerlendirmesi; öğrencilerin bilgisayarı kapatma ve açmaya, hangi konuda ne kadar çalışacağına karar verebilmesi öğrencinin öğrenmesine ilişkin kararları kendilerinin alabilmesi açısından önemlidir.

- Bilgisayar, bireyselleştirilmiş öğretim olanağı sağlar. Öğrenci istediği zaman, istediği konuda, ihtiyacı olduğu kadar ve istediği süre bilgisayarda çalışabilmesine imkân tanır.
- Bu ortamlar, öğrencilerin etkili güdülenmelerine ve kalıcı öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Bunun sayesinde kısa zamanda daha çok bilginin öğrenilebilmesi sağlanabilmektedir.

Birçok araştırmacı farklı dallarda BDÖ'nün sağladığı bu kolaylıklardan yararlanılmasının gerekliliğine vurgu yaparken Akdeniz ve Saka (2006), matematik eğitimi alanında Alkan (1996) ve Baki (2000) bu imkânları matematik öğretiminden uzak tutmanın büyük bir eksiklik olacağını belirtmiştir.

BDÖ'nün birçok yararının yanı sıra sınırlılıkları ve eksiklikleri de bazı araştırmalarda vurgulanmaktadır (Moore ve Kearley, 1996; Thompson, vd., 1996). Bu sınırlılıklar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Pahalı bir yatırımdır.
- BDÖ ile mevcut eğitim programı birbirini desteklemez ise yararı yok denecek kadar azdır.
- Kullanıcıların bilgisayar ile ilgili yüksek beklentilerinin olması verimliliği düşürür.
- BDÖ yapabilecek düzeyde bilgiye sahip olan öğretmenlerin sayısı yeterli değildir.

Sonuç olarak bugüne kadar tespit edilen birçok eksikliğe rağmen günümüzde öğrenme yer ve zamandan bağımsız olarak bilgisayarların etkin olarak kullanımı sayesinde desteklenebilir ve öğrenmenin kalitesi arttırılabilir. Özellikle bilgisayarların öğretimde kullanımının giderek yaygınlaşması, buna bağlı olarak internet gibi farklı teknolojilerin de öğretime adapte edilmesine yol açmıştır. Bu şekilde internet ile bilgisayarın potansiyeli aynı anda birçok kişiye ulaşmaya başlamış ve öğretim yöntemleri arasına web destekli öğretim de katılmaya başlamıştır.

1.2.2. Web Destekli Öğretim –Web Tabanlı Öğretim

Günümüzde internet, yaşamın tüm alanlarında olduğu gibi eğitimde de oldukça geniş bir kabul görmüştür. Giderek artan internet kullanımı, bilgisayar destekli etkinliklerin eğitim amaçlı kullanımını büyük kitlelere taşımaya başlamış ve Web Destekli Öğretim (WDÖ), Web Tabanlı Öğretim (WTÖ), e-öğrenme, uzaktan eğitim gibi bir takım yöntemler ortaya çıkmaya başlamıştır. Çağıltay (2002), web destekli öğrenme sistemlerinin eğitim amaçlı en önemli araçlardan biri olduğunu belirterek, internetin eğitimde kullanımının önemine vurgu yapmaktadır.

Günümüzde az sayıda da olsa bazı araştırmalarda WDÖ ve WTÖ aynı anlamda kullanılmaktadır. Ancak WDÖ, genellikle bilginin internet üzerinden sunulup diğer öğrenme etkinliklerinin sınıf ortamında devam ettiği sistemler için kullanılırken, WTÖ ise tüm öğretim aktivitelerinin internet üzerinden yapıldığı sistemler için kullanılmaktadır.

Bugün için artık internetin öğretimde kullanılıp kullanılmayacağı değil, en etkili bir biçimde nasıl kullanılabileceği araştırılmaktadır. Yapılan çalışmalar, bir yandan eğitim kurumlarını, diğer yandan şirketleri kendi WDÖ modellerini geliştirmeye sevk etmektedirler. Birçok eğitimci hızla artan dünya nüfusunun eğitilmesinin ancak web tabanlı öğretimin kullanılmasıyla mümkün görmektedir. WDÖ'de çevrimiçi materyallerin sunumu, web destekli etkileşim sağlama, farklı zamanlı (asenkron) iletişim ve gerçek zamanlı (senkron) iletişim gibi farklı uygulamalar yapılmaktadır. Ayrıca WDÖ ile öğrenci alıştırma ve uygulama yapma olanağına kavuşmaktadır.

WDÖ modellerinde web sayfalarının farklı şekillerde hazırlanarak kullanıma sunulması söz konusudur. Özellikle hazırlanan etkileşimli sayfalar dersin işlenişini kolaylaştırmaktadır. Dersi etkileşimli sayfalardan izleyen öğrenciler gerçek hayattaki birçok olayı deneyerek görebilmekte ve konuyu daha kolay anlayabilmektedir. WDÖ ile ders içeriğine ait bir olayın nasıl olduğu canlandırılabilir, simülasyonlar ile gerçek hayat için tehlikeli deneyler veya pahalı araç gereç gerektiren laboratuar uygulamaları gerçekleştirilebilir.

Gün geçtikçe internetin eğitimde kullanımına yönelik pek çok araştırma yapılmakta, bir çok WDÖ ortamı hazırlanmaktadır (Lin ve Hsieh, 2001; Seal ve Przasnyski, 2001; Chen ve Macredie, 2004; Riffell ve Sibley, 2005; Wang, vd., 2006; Narciss vd., 2007). Günümüzde WDÖ kabul görmeye başlamasına rağmen, WDÖ'nün verimliliği konusunda henüz yeterince araştırma bulunmamaktadır. Özellikle iyi bir WDÖ materyalinin hangi

özellikleri taşıması gerektiği, WDÖ'nün sonuçlarının nasıl değerlendirilmesi gerektiği, öğrencilerin öğrenmelerinin nasıl ölçülmesi gerektiği ve öğrenci başarısının bu öğrenme ortamından nasıl etkilendiği hala net olarak bilinmemektedir (Hoskins ve Van Hooff, 2005; Lin ve Hsieh, 2001; Seal ve Przasnyski, 2001). WDÖ materyallerinin öğretmen ve öğrencilerin bakış açısıyla değerlendirilmesi, materyallerin yeterliliği ya da uygulanabilirliğine ilişkin hedef kitle durumundaki öğretmen ve öğrencilerin düşüncelerinin belirlenmesi yöntemin etkiliği açısından önem arz etmektedir. Hazırlanan WDÖ ortamları genellikle geniş hacimli olduklarından, bu ortamların güncellenmesi, yeniden kullanılması ve yeni içerikler oluşturmada kullanılması zor olmaktadır. Bu durum WDÖ etkinliklerini küçük boyutta, fonksiyonel ve modüler olarak tasarlamayı gerektirmektedir. Bu türden çalışmalar başlatılmış olup, bu çalışmaları yapan araştırmacılar yazılım mühendisliğinde temel yapılardan biri olan nesneye dayalı programlama mantığını ön plana alarak oluşturdukları bu yeni öğrenme araçlarına Öğrenme Nesneleri (ÖN) adını vermişlerdir.

1.2.3. Öğrenme Nesneleri

WDÖ ortamlarının gelişimi, öğretim materyallerinin tasarımı, geliştirilmesi ve öğrenenlere iletilmesinde büyük değişimlere neden olmuştur. Bu değişimin önemli halkalarından biri de yeniden kullanılabilir, uyarlanabilir, ölçeklenebilir ve üretken potansiyeliyle, sonraki nesil uygulamalara rehberlik edecek bir öğretim teknolojisi olan öğrenme nesneleridir (Cebeci, 2004). ÖN'lerin günümüze kadar farklı tanımları yapılmış olmakla birlikte; en çok kabul gören tanımları şu şekilde sıralanabilir. Öğrenme teknolojileri ile ilgili araştırmalar yapan IEEE Öğrenme Teknolojisi Standart Komitesi (LTSC); ÖN'leri şu şekilde açıklamaktadır: "Teknoloji destekli öğretim sırasında kullanılabilen, yeniden kullanılabilen veya referans verilebilen sayısal ya da sayısal olmayan herhangi bir varlıktır." (LOM, 2004). Her ne kadar bu tanım içerisinde sayısal olmayan nesnelerden bahsediliyor olsa da; Wiley(2000), ÖN'leri; tekrar kullanımı destekleyen ve eğitim amaçlı kullanılabilen sayısal kaynaklar olarak tanımlar. Dünyaca ünlü yazılım firmalarından olan Macromedia ve Medyasoft ise ÖN'leri; eğitim ve öğrenim uygulamalarında kullanılan sayısal modüler içerik parçalarının her biri olarak tanımlamaktadır.

Son on yıl içerisinde istikrarlı bir şekilde artarak ilgi gören ÖN'ler, daha çok WTÖ ortamları ile birlikte anılmıştır (Downes, 2000). ÖN'ler, gerçek dünyada karşılaşılan kitap, kalem gibi fiziksel nesnelere benzeyen, kendine özgü özellikleri ve davranışları bulunan yazılım parçacıklarıdır. Kay ve Knaack (2007), ÖN'ler için "Öğrencilerin bilişsel süreçlerini yönlendiren ve geliştiren, belirli kavramların öğrenmesine destek olan yeniden kullanılabilir, etkileşimli web tabanlı araçlardır." tanımını geçerli kabul etmiştir. Henüz küresel olarak üzerinde uzlaşılan bir tanım olmamasına rağmen, ÖN'lerin farklı ortamlarda kullanılmak üzere birleştirilebilir olmaları, küçük boyutlu olmaları ve düzenlenebilir olmaları hususunda ortak bir fikir söz konusudur.

ÖN'lere şu şekilde bazı örnekler verilebilir:

- Sürücü kursunda sürüş testi simülasyonu,
- Biyoloji dersinde hücre bölünmesinin detaylarını gösteren bir java appleti,
- Tarih dersinde eski uygarlıkların kuruldukları bölgeleri gösteren bir web sitesi,
- Yüzyüze yapılan bir derste kaydedilen bir realmedia ses kaydı,
- Matematik dersinde kümelerin kesişiminin işlendiği bir flash animasyonu.

ÖN'lerin dinamik ve uygun maliyetli öğretim yazılımlarını oluşturmak üzere işe koşulmasına yönelik yöntemler geliştirilmektedir (Wagner, 2002). ÖN'lerin bu amaçla kullanılabilmesi için genellikle bir ÖN ambarı gereklidir. ÖN ambarları, sayısal öğretim kaynaklarının uygun bir şekilde saklanmasını sağlayarak, internet üzerinde öğretim ortamlarının düzenlenmesini kolaylaştırır ve öğretim etkinliklerini destekler. Bu ambardan seçilen nesne ya da nesneler, özel öğretim hedeflerini gerçekleştirmek üzere birleştirilerek kullanılabilir. Bu nesnelerin en önemli özellikleri farklı bağlamlarda veya farklı amaçlarla, birçok kişi tarafından yeniden kullanılabilmeleridir. Ancak bu avantajın gerçekleşebilmesi ÖN'lerin pedagojik açıdan uygun olarak tasarlanması ve uygun öğretim tasarımı modelleriyle, ders tasarımlarının oluşturulması gereklidir (Wiley, 2000). Bazı araştırmacılar okullarda da ÖN'lerin özellikle dersleri destekleyici araçlar olarak kullanılabileceğine vurgu yapmaktadırlar (Gibbons vd., 2000). ÖN'leri, teknolojik özellikleri ve eğitim ile ilgili özellikleri olmak üzere iki açıdan incelemek mümkündür.

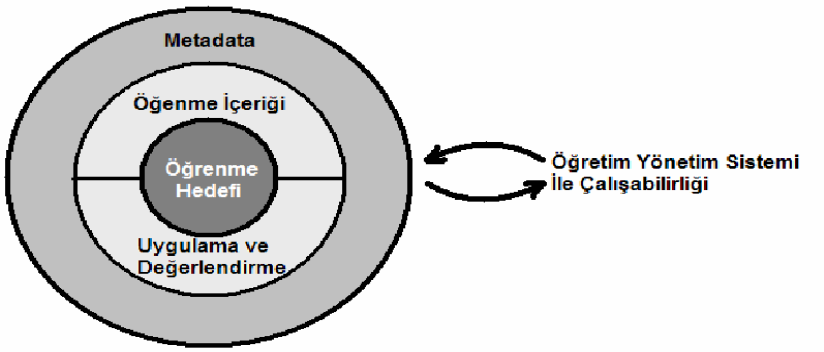
1.2.3.1. Öğrenme Nesnelerinin Teknolojik Özellikleri

ÖN'lerin çeşitli amaçlar veya ortamlarda kullanabilmesi için bu nesnelerin tanınması veya onları açıklayan bilgilerle sarmalanmış olması gereklidir. Bu işlem

"tanımlayıcı bilgi" veya "üstbilgi" anlamına gelen "metadata"larla yapılır. Kısaca "veri hakkında veri" de denilen bu bilgi bir kaynak veya nesne hakkında tanıtıcı bilgi anlamına gelmektedir. Bu durumda ÖN'lerin temel yapısı iki bölümden oluşmaktadır:

1.Öğrenme nesnesi verisi,

2.Öğrenme nesnesini tanımlayıcı bilgi (metadata)



Şekil 2. Öğrenme nesnesi ve metadata (Tan, 2002).

Şekil2'den de görüleceği üzere ÖN'ler, öğrenme içeriği tasarım ve geliştirilmesinde kullanılabilecek yapıdadır. Metadata, nesnenin detaylarını açıklar ve ona bir anlam kazandırır. Bu şekilde nesne iki veya daha fazla ortamda kullanılabilir, nesneye eklenen metadata doğrultusunda nesnenin anlamı değişebilir. Metadatalar, kütüphanelerde görülen kataloglar gibi kitaplar veya belgelere kolayca ulaşmayı sağlayan birer bilgi koleksiyonuna benzetilebilir. ÖN'ler, metadatalara sahip olduklarından kolayca aranabilmekte, bulunabilmekte, böylelikle öğrenme içeriğine tam zamanında erişim olanağı ortaya çıkmaktadır. ÖN'ler ayrışık ve birbirinden bağımsız nesneler olduklarından, metadataların da kullanılmasıyla her bir bireyin kendi öğrenme şekli veya yöntemine uygun şekilde dersler oluşturulmasını sağlayarak özelleştirilmiş öğrenmeye de olanak tanımaktadırlar. Öğrenme içeriği geliştirme açısından bakılırsa, bir periyodik elementler tablosu veya çizimi gibi bir nesne, herhangi bir kimya, biyokimya ve hatta bir matematik dersinde kullanılabilir (Cebeci, 2004). Bu durum; ÖN'lerin, metadata bilgileri yardmıyla defalarca ve farklı amaçlarla kullanılabilme özelliklerine sahip olduklarını gösterir.

1.2.3.2. Öğrenme Nesnelerinin Pedagojik Özellikleri

ÖN'ler eğitimciler arasında yeni yeni yerleşmeye başladığından, etkin kullanımları ile ilgili henüz kesin bir sonuç verecek pedagojik bir model oluşmamıştır (ADL, 2002). Buna rağmen, ÖN'ler web ortamında sunulmalarından dolayı gerek sınıf içerisinde gerek sınıf dışı etkinliklerde kullanılabilirler. Araştırmalarda farklı öğrenme yaklaşımlarıyla ÖN'lerin kullanılabilirlikleri üzerine farklı görüşler ortaya konulmaktadır. Karaman (2005), ÖN'lerin aslında birçok öğrenme yaklaşımının farklı özellikleriyle ilişkilendirilmesinin mümkün olduğunu, tek bir öğrenme yaklaşımını temel alamayacağını belirtmektedir. Örneğin; davranışçı yaklaşımın en önemli ilkelerinden olan küçük adımlar ilkesi; ÖN'lerin doğasıyla birebir ilişkilidir. Nitekim nesneler, öğrenenler tarafından istediği şekilde kullanılabilen ve üzerinden uygun dönütler ve pekiştireçler alınabilen küçük öğrenme birimleri şeklinde sunulabilmektedir. ÖN'lerin öğrenme ile ilişkisi birçok araştırmada yapılandırmacı bir perspektifle de değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu düşünceden hareketle, aşağıda yapılandırmacı yaklaşımın karakteristik özellikleri ortaya konularak, ÖN'lerin özelliklerinin yapılandırmacı yaklaşım paralelinde ne şekilde kullanılabileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşım öğretme yerine öğrenme üzerinde odaklanmaktadır (Gallini, 2001). Bu yaklaşımda bireylerin kendi deneyimleri, zihinsel yapıları ve inançlarına bağlı olarak bilgiyi yapılandırmaları esastır (Jonassen, 1994). Tüm öğrenmelerin zihindeki bir yapılandırma sonucu oluştuğu varsayımı üzerine temellendirilen yapılandırmacılık, bireylerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını ve etkin olmalarını gerektirir (Baki, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin bilgiyi yapılandırırken farklı desteklere ihtiyaç duyulabileceğinden bahsedilir. Teorik açıdan bakıldığında öğrenmeye yapılacak bir destekten bahsedildiğinde eğitim içeriği ile etkileşim ön planda düşünülür (Busetti vd., 2007). Literatürde *scaffolding* olarak adlandırılan bu desteğe yönlendirici yardım da denilmektedir. Vygotsky ile birlikte kullanılan scaffolding, öğrencinin yaklaşık öğrenme eşiğine göre düzenlenmiş, öğrencinin bir görevi başarabilmesi için kasıtlı olarak verilen herhangi bir teşvik veya yardım olarak düşünülmelidir (Jonassen vd., 1993).

Bu durum öğrenciyi önceden bildiğinden yola çıkarak öğrenilecek olana yönlendirmeye işaret eder. Vygotsky'ye göre öğrencilerin sorun çözme yetenekleri üç kategoride incelenebilir:

- Öğrenenin yapamayacakları
- Öğrenenin yapabileceği
- Öğrenenin yardımla yapabileceği

Yönlendirici yardım, normal olarak öğretmenin yardımı olmaksızın öğrencilerin yapamayacakları görevleri yapabilmelerine imkân vermektedir. Uygun bir öğretmen yardımı, bireysel gelişimlerinin en üst noktasında işlev görmelerini sağlayabilir. Bu nedenle yönlendirici yardım, yapılandırmacı öğrenme ve öğretmede önemli bir özelliktir. Baki ve Güveli (2008), öğrencilerin önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini ve onları özümseyebileceklerini savunan bir öğrenme ortamının tasarlanabileceğini öne sürmektedir. Bunun için; öğrencinin girişte merakını uyandırma, ardından açık uçlu problemlerle açıklama ve keşfetme etkinlikleri yapma, öğrencilerin mevcut bilgilerini sorgulaması, onları başka görüşlerle karşılaştırması veya değiştirmesi (soyutlama), son olarak da kazanılan bilginin yeni durumlara uygulanması aşaması olan değerlendirme aşamasının gerçekleştirilebileceği bir ortamın hazırlanması gerektiğiden bahsedilir (Baki, 2002). Hazırlanacak olan ÖN'lere dayalı öğrenme ortamının da bu kapsamda gerçekleştirilmesi gereklidir. Uygulama açısından bakılırsa, "scaffolding" eğitim durumlarının gereksinimleri dikkate alınarak farklı kategorilere ayrılabilir (Reiser, 2004; Winnips ve McLoughlin, 2001). Bu kategoriler; motivasyon amaçlı, prosedürel, bilişsel, metabilişsel ve stratejik scaffolding olarak sıralanabilir. Bu durumda hazırlanacak ÖN'lerin öğrencilerin öğrenmelerine destek oluşturacak biçimde olmalarında fayda vardır. Bu nesneler, scaffolding kategorilerinden birine veya birkaçına dâhil edebilecek nitelikte destek sağlayıcı durumda olmalıdır. Hazırlanan nesnelerden gerek öğretmen rehberliğinde ders ortamında gerekse ödev veya proje etkinliği şeklinde okul dışında kullanılarak istifade edilebilirse öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlanabilecektir. Ayrıca öğretmen rehberliği, büyük nesne ambarlarından hangisinin ne zaman, ne şekilde çalışılması gerektiği bilgisini öğrenciye kazandırması açısından da önem arz etmektedir. Busetti vd. (2007), ÖN'lerin özellikleri ile yapılandırmacı yaklaşımının prensiplerini ilişkilendirmek ve teorik bir çerçeve ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmalarında; ÖN'leri kullanım şekilleri açısından rehberle kullanılan (guided LO) ve problem durumlarını içeren (rehbersiz kullanılan) (problem LO) olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Bu şekilde her iki grupta da yapılandırmacı yaklaşımın prensiplerini gerçekleştirmek için yapılması gerekenleri aşağıdaki gibi örneklendirmişlerdir.

Tablo 1. Yapılandırmacı yaklaşım prensiplerine uygun ÖN'lerin özellikleri

	Gerçekleştirme örnekleri	
Prensipler	Rehberli ÖN	Problem ÖN
Öğrenme içeriği öğrenci için anlamlı olmalı	• İş ile ilgili ÖN gösterimi • Anlamlı bir problem üzerinde kademeli bir gelişim • Etkinliğin değerlendirilmesi • Dönüt	• Gerçek problem üzerinde temellendirilmiş etkinlik • Etkinlik değerlendirme • Dönüt
Öğrenme içeriği öğrencilerin önceki bilgileriyle ilişkilendirilebilmeli	• Ön test kullanımı • Öğretimin sarmal organizasyonu • Öğrencinin deneyimleriyle ilgili örnekler	• İlgi çekici problemler • Ön testler • Yetkinlik için gerekenlerin sunumu
Kendi kendini değerlendirme yeteneğinin gelişimi ve bilişsel gelişim düşüncesi özendirilmesi	• Öz değerlendirme • Modüllerin işlendikten sonra öğrenme ve motivasyonla ilgili karşılaşılan güçlüklerin analizi	• Öz değerlendirme • Etkinlik kontrolü, planlaması, takibi, düzenlemesi, kullanılacak araçların seçimi
Farklı bakış açıları ve farklı problem gösterimleri geliştirilmeli	• Değişik içeriklerin(grafik, ses, metin,...) farklı açılardan analizi (teknik, ekonomik, sosyal,…) • Farklı tür ve yapıya sahip araçların kullanımı • Etkileşimli sınıflar	• Ek yayınların analizi • Farklı tür ve yapıya sahip araçların kullanımı • İşbirlikçi projeler • Akran değerlendirmesi
Değerlendirme, ilerideki öğrenmeleri hedefleyen bir kendi kendine analiz aracı olmalı	• İşi yaparken değerlendirme • Dönüt • Mümkün olan problem çözümlerini yansıtma	• Kendi etkinliğinin sunumu ve tartışması, bireysel öğrenme şekli • Farklı aşamalarda etkinliği devam ettirme üzerine tartışma

Tablo 1'in devamı

Öğretmen öğrenmeyi kolaylaştırıcı olarak rol oynamalı	• Bağımsız düşünceyi geliştirecek etkinlikler: • Verilen problem için farklı çözümleri karşılaştırma • Belirlenen alanda belirli araçlar, kullanılabilecek etkinlikler	• Takip edilecek yolların genel olarak gösterimi • Problemin ana noktalarına odaklanmaya yardımcı sorular
Öğrenme sosyal uzlaşıyı içermeli	• Tele sınıfa lab.dan bağlantı • Video sınıfa lab.dan bağlantı	• Grup projeleri
Öğrenme gerçek bağlamlarda gerçekleşmeli	• Öğrencilerin iyi bildiği gerçek durumlara referanslar • Bilgi transferini destekleyen etkinlikler • Verilen problemin farklı problem ve durumlara adaptasyonunun belirlenmesi • Farklı durumlara örnekler vererek uygun kavramsal çözüme yoğunlaşma	• Düşünülen problemin yer alacağı gerçek durumun sunumu • Problem çözümü için ortak kullanılan araçlara öneriler

1.2.3.3. Öğrenme Nesnelerinin Öğrenme Ortamlarına Adaptasyonu

Busetti vd. (2007) gibi diğer birçok araştırmacı da çalışmalarında ÖN'lerin yapılandırmacı yaklaşımda kullanımına yönelik bazı düşünceleri ortaya koymuşlardır. ÖN'lerin, öğrenci merkezli tasarımlar yapıldığında etkinliğe dayalı çalışmaları da destekleyebilir olması bunlardan birisidir. Örneğin Chapuis(2003), çalışmasında kendi ifadesiyle öğrencilerin bütün vücutlarını kullanarak ÖN ile meşgul olmalarına izin veren bir ortam düzenlemiş, bu ortamda öğrencilerin etkinliklikler üzerinde nesnelerle etkileşimli olarak çalışmaları sonucunda başarılarında artış gözlemlemiş ve çalışma sürecini zevk alarak, sıkılmadan geçirdiklerini belirlemiştir. Parrish (2004), öğretmenin tek başına kişisel perspektifini yansıtmasının öğretim açısından yeterli olmadığını, öğrencinin katılımının da önemli olduğunu, bilginin yapılanması ve bu yolla öğrenmenin meydana gelmesi için, öğrencinin aktif olarak çalıştığı konu hakkında yorum yapabileceği uygun etkinlikler

kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu anlamda ÖN'lerin veritabanlarından bireysel ihtiyaçlar dikkate alınarak seçilmesi sürecinin de yapılandırmacı yaklaşımı bir başka açıdan desteklediği düşünülebilir. Web ortamında problem çözme gibi aktif öğrenme ortamlarının oluşturulmasında da ÖN'ler kullanılabilmektedir. Wiley (2003) çalışmasında öğrencilerin ÖN'leri problem çözmek için bir araç olarak kullanmalarını sağlamış, öğrencilerin bir programlama dilini öğrenirken karşılaştıkları kod problemlerine bir form üzerinden çözüm bulmalarını sağlamıştır. Bu şekliyle küçük çaplı problemlerin yanında aktif öğrenme durumlarının da ÖN'ler aracılığı ile gerçekleşebileceği ortaya konulmuştur (Wiley, 2003).

Öğrencileri motive etmek ve onlara uygun ortamlar sağlamak için öğrenci tercihleri göz önüne alınarak, öğrencilerin alışkın oldukları gerçek durumların modellenmesine çalışılmalıdır. Özellikle problem durumlarında öğrenciler, çözmeleri gereken bir problem ya da bitirmeleri gereken bir proje ile karşı karşıya kalırlar. Bu durumda mümkün olan problem çözümlerini yansıtılmalı ve bu çözümlere ulaşabilmek için farklı tür ve yapıya sahip kaynakların kullanımı sağlanmalıdır. Genelde öğrencilere problem çözümünde ihtiyaç duyabilecekleri kaynakların yer aldığı okuma listeleri ve web kaynakları gibi çeşitli kaynaklar sunulur. ÖN'ler de bu kaynakların içinde yer almalıdır. Ancak bundan daha önemlisi ÖN'lerin kullanılacağı zaman bir bağlama oturtulması, hangi durumda kullanılabileceğinin belirlenmesi, başarılı ÖN kullanımlarına katkı sağlayabilir.

Özellikle kısa süreli ses veya video formatındaki nesneler ve kısa makale veya kitap bölümü şeklindeki metin formatındaki nesneler tümüyle bir ünite veya dersin öğretiminde kullanılmak için tasarlanmazlar. Fakat bunlar bir kavram veya işlemin anlatılması için kullanılabilir. Bunlar sınıftaki öğrencilerin tümüne gösterilebilir ancak, bunların gerçek potansiyelleri öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bireysel olarak kullandıklarında ortaya çıkabilir (Cramer, 2007). Örneğin bir öğrencinin kendisine; "Öğretmen bugün sinüs dalgaları hakkında ne söyledi, bunlar nasıl işliyordu? Web sitesine gidebilirim ve bu kavramı kendim tekrar ederek anlayabilirim!" demesi Cramer'in (2007) bu yaklaşımını destekler. Bu durum; ÖN'lerin, yeteri kadarını alma", "zamanında ve hızlı şekilde ulaşma" ve "kişiye özel öğrenme" özelliklerinin etkin kullanımıyla mümkün olabilir.

1.2.3.4. Öğrenme Nesnelerinin Sınıflandırılması

ÖN'ler, çok eski geçmişleri olmamasına rağmen farklı araştırmacılar tarafından farklı anlaşılmıştır. Millar (2002), ÖN'ler ile ilgili olarak "Üç eğitimciye öğrenme nesnesinin ne olduğunu sorarsanız üç farklı cevap alabilirsiniz." şeklindeki ifadesiyle ÖN'lerin eğitimciler arasında farklı anlaşılabildiğini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı kategorilerde öğrenme nesnelerinin sınıflanabildiği görülmektedir.

Karaman (2005), ÖN'leri nesnelerin sunum şekillerine göre; konu anlatım sunumu, soru maddesi, hareketsiz görüntü, simülasyon, alıştırma, deney, paket öğretici, sesli/görüntülü anlatım, liste, sınav, kısa sınav ve problem durumu şeklinde sınıflandırırken, farklı projelerde nesnelerin kullanılma amacına göre; bilgi nesnesi, alıştırma/değerlendirme nesnesi, öğrenme nesnesi, başvuru nesnesi şeklinde sınıflandırmıştır.

Bütün bu sınıflamalarla birlikte, nesnelerin farklı nesne ambarlarında bulundukları formata göre; basit html sayfası, flash animasyonu, metin, resim, java appleti, sunu, hareketli gif, word belgesi, excel sayfası, video veya ses dosyası olabildikleri görülmektedir. Churchill (2007), ÖN'ler ilgili mevcut sınıflama karmaşasını gidermeye katkıda bulabilmek amacıyla yaptığı çalışmada ÖN'leri aşağıdaki şekilde sınıflandırarak, örneklendirmiştir.

Tablo 2. Churchill'e (2007) göre öğrenme nesnesi türleri

ÖN tipi	Açıklama	Örnek
Sunum Nesnesi	Belirli bir konuyu sunmak için tasarlanmış ders anlatım kaynakları	Üçgenlerin sınıflandırılmasının öğretim amaçlı sıralaması
Alıştırma Nesnesi	Dönüt alarak alıştırma ve deneme yapma, eğitim amaçlı oyun veya pratik yapmaya belirli prosedürleri öğrenmeye yönelik gösterimler	Öğrencinin açıölçer gösterimini kullanarak açı ölçmesini gerektiren bir sınav sorusu
Simülasyon Nesnesi	Bazı gerçek hayat sistemlerinin veya işlemlerinin gösterimi	Öğrencinin geometrik şekil çizebileceği bir pergeli simule etme

Tablo2'nin devamı

Kavramsal Model	Bir konunun temel kavramını veya ilişkili kavramlarını gösterme	Üçgenin parametrelerini değiştirebilme imkânı veren, içinde üçgenin açılarının veya kenar değerlerinin değiştirilebildiği ve ilişkilerinin gösterilebildiği bir yapı
Bilgi Nesnesi	Bilgiyi organize edilmiş olarak, detaylarıyla gösterme	Üçgende açıları ve kenar değerlerin kullanıcılar tarafından değiştirilmesine imkân veren bir gösterim, gösterilen üçgenin tipine ve açı ve kenar değerlerine bağlı olarak, gösterimde üçgene ait bilgilerin yazıldığı bir alanın oluşturulması
Bağlamsal Gösterim	Ortaya konulan senaryodan bilginin çıkarılması	Gerçek hayattaki üçgenlere ait örneklerin gösterimi ve öğrencinin bu üçgenlerin boyutlarına ait bilgi toplaması için oluşturulan bir aracı kullanmaları

Bu çalışmada hazırlanan ÖN'ler, Churchill'in (2007) farklı sınıflandırmalarına dâhil edilebilecek nitelikte olup, özellikle etkileşim ve yeniden kullanılabilirlik özellikleri olan nesneler tasarlanmış ve kullanılmıştır.

1.2.3.5. Öğrenme Nesnelerinin Avantajları

ÖN'ler ile kazanılan avantajlardan başlıcalarını aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Üretilebilirlik (generativity): ÖN'ler belli bir öğrencinin öğrenme ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde isteğe göre birleştirilebilir. Bu durum aynı zamanda kontrolün öğrencinin elinde olması ve kendi öğrenme yolunu kendisinin belirleyebilmesi demektir.

Yeteneğe göre öğrenme (competency-based learning): ÖN'ler standart bir ders modelinden çok beceriler, bilgi ve davranışların kesişimi üzerine odaklanan bir yaklaşımla tasarlanırlar.

Uydurulabilirlik (adaptability): ÖN'ler farklı öğrenci ihtiyaçlarına ve farklı ortamlara uydurulabilir durumdadır.

Özelleştirme (Customization): İçeriğin özelleştirilmesine gereksinim duyan kişiler için, ÖN yaklaşımı idealdir. Modüler ÖN'ler arzu edilen parçacıklaşmayla yeniden birleştirmeyi sağlayarak ortamın potansiyelini maksimize eder.

Sistemler arası çalışabilirlik (Interoperability): Nesne yaklaşımı, kurumların diğer öğrenme sistemleri ve platformlarıyla çalışabilirliğine destek verir.

Esneklik (Flexibility): Eğer materyal çok amaçlı olarak kullanılacak şekilde tasarlanırsa, yeni konular veya amaçların her biri için materyal yeniden yazılmaksızın çok daha kolay şekilde yeniden kullanılabilir. Bir nesneyi parçası olacağı ders kapsamından ayırabilmek, ciddi tecrübe ve profesyonellik gerektiren bir iştir.

Yeniden kullanılabilirlik (reusability) : ÖN'lerin birçok ortam ve farklı amaçlar için yeniden kullanılabilir olmaları bir kez oluşturulduktan sonra başka amaçlar, ortamlar veya kişilerce defalarca kullanılması demektir. Yeniden kullanılabilirlik sağlanabildiği zaman, nesne için harcanan geliştirme zamanı, emek ve masraf maliyetlerinin rahatlıkla karşılanabileceği birçok çalışmada vurgulanmaktadır (Weller, 2004).

Satılabilirlik (salability): Yazılım mühendisliği açısından bakıldığında küçük parçaları daha az masraf ve daha az hatayla geliştirmek büyük parçaları geliştirmekten daha kolaydır. Oluşturulan bir ÖN tekrar tekrar kullanıldığından, içeriğin değeri her yeni kullanmada artar. Dolayısıyla bu durum ticari açıdan ÖN geliştiriciler için içerik nesnelerinin satışı ve belli bir konunun ortaklara parçalar halinde aktarılması imkânı da sağlar.

İçerik yönetimi kolaylığı: Metadata bilgileri ile nesneler üzerinde hızlı güncelleme, arama işlemlerinin gerçekleşmesini sağlarken belli bir amaç için ilgili içeriği seçme ve sorgulama ile öğretim içeriği yönetimini kolaylaştırmaktadır.

Bu avantajlar ışığında ÖN'lerin öğrenmeye katkıları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1.Kalite: ÖN ambarlarında bulunan çok sayıda ÖN, öğretmenlere her seferinde aynı konuyu hazırlarken yeni bir ÖN hazırlamak zorunda kalmazlar. Bunun bir diğer avantajı ise, herkesin en iyi kaynaklara ulaşabilmesi yani genel anlamda eğitimde kalite artışıdır.

2.Verimlilik: Daha önceden hazırlanmış nesneleri ele alıp geliştirilebilir ve böylece çok daha iyi ve kaliteli nesnelerin ortaya çıkmasını sağlanabilir. Bu nesneler birleştirebilir, parçalara ayırabilir ve daha verimli nesneler ortaya çıkmasını sağlanabilir. Böylece hem zamandan hem de maliyetten tasarruf elde edilir.

3.Çeşitlilik: Nesne ambarları yöneticileri, farklı türde birçok nesnenin aynı havuza yüklenmesine olanak tanıdığı için, çok çeşitli nesnelerden oluşan ambarlar oluşur. Kullanıcılar, bu havuzda bulunan farklı türdeki birçok nesneyi diledikleri şekilde kullanabilirler.

1.3. Araştırmanın Gerekçesi

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitim ve öğretimde bilgisayarların kullanımının öğrenmeyi kolaylaştırabileceği ve öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayabileceği sıkça vurgulanmaktadır (İşman, 1998; Orhon, 2002; Tsai, 2004; Jang, 2006). Bununla birlikte öğretimde bilgisayar kullanımının, öğrenciler ve öğretmenlerde olumlu tutumlar geliştirdiği de ifade edilmektedir (Fey, 1984). Gibbons vd. (2000) metadata tanımları ile birlikte tanımlanan bir ÖN'nin, teknoloji tabanlı ve ortak kullanıma uygun çok değişik eğitim materyallerinin hazırlanması konusunda büyük bir potansiyele sahip olduğunu ifade ederek ÖN'lerin de bahsedilen öğretimde bilgisayar kullanımı içerisindeki önemini ortaya koymaktadır. Bu potansiyel, ÖN'lerin birbirleriyle ilişkilerindirilebilmesi ile çok daha genişleyecektir. Dolayısıyla internet üzerinde hazırlanacak olan ÖN'lere dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin gerek akademik başarılarında gerekse tutumlarında olumlu etkiler yapacağı beklenmektedir.

Birçok araştırma; ülkemizde teknolojinin eğitimde etkili bir biçimde kullanılabilmesi için bazı düzenlemelere ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu amaçla öğretim programlarına teknolojinin adapte edilmesi, öğretmenlerin hizmet öncesinde ve hizmet süresince eğitilmeleri, yönetim ve kamuoyu desteğinin sağlanması, okullarda teknolojik alt yapı desteği ve gerekli zamanın sağlanması gibi çeşitli ihtiyaçların yerine getirilmesi gerekmektedir (Baki, 2000; Uşun ve Töre, 2003; Akpınar, 2005; Çağıltay vd., 2005). Burada teknolojik alt yapı, gerekli donanım ve yazılım araçlarını kapsamaktadır. Bu açıdan bu çalışma da ortaöğretime yönelik teknolojik alt yapının bir parçası olarak yazılım ihtiyacının giderilmesinde bir adım olarak da düşünülebilir.

Teknoloji öğretmenlere öğrencilerin matematiği anlamalarında geliştirecek becerileri öğrencilere kazandırma şansı verir. Teknolojik araçların varlığı, hesap yapma, denklem çözme gibi amaçların önemini kaybedip öğrencilerin genelleme ve soyut düşünme becerilerinin gelişmesi amaçlarını ön plana çıkarmaktadır (NCTM, 2000). Bununla birlikte yeni öğretim programlarında MEB, öğrencilerin öğretim sürecine hem fiziksel hem de zihinsel katılımlarını gerektiren aktif öğrenme yaklaşımlarını temel almıştır. Buna göre, öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak eleştirel ve yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma, problem çözme, bilgi teknolojilerini kullanma gibi üst düzey becerilere sahip olmalıdırlar (MEB, 2006). Bu açıdan bakıldığında ÖN'lerin kullanılacağı ortamdaki örüntü bulma, alıştırma, tekrar yapma, kavramlar arası ilişkileri belirleme gibi etkinliklerin öğrencilerin aktif öğrenme ortamları oluşturabileceği ve bahsedilen becerilerine olumlu yönde etki edebileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerdeki bireysel farklılıklar öğrenmelerini etkileyen önemli unsurlardan biridir. Bazı durumlarda öğretmenler için bu farklılıklara karşı esnek davranabilmek, farklı öğrenme ortamları oluşturabilmek kolay olamamaktadır. Bu durum çoğu zaman öğrencilerin derse olan katılımlarını engellemekte, bu şekilde öğretme-öğretme sürecinde aksaklıklar olabilmektedir. ÖN'ler kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamları özelikle öğrencilerin bilgiyi yapılandırarak öğrenmelerine katkı sağlarken, öğrenmenin bireyselleştirilmesinde önemli rol oynayabilirler (Kay, 2007). ÖN'ler üzerindeki farklı etkinlikler, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak onlara fırsatlar sunar ve öğrenmelerine katkı sağlayabilir. Bu durum göz önüne alınarak bu çalışmada birçok etkinliği içeren ÖN'ler hazırlanmıştır. Bunun yanında ÖN'ler ile oluşturulan öğrenme ortamlarında öğretmenin geleneksel öğretimde alışılagelen bilgi aktarıcı rolü yerine yeni bir rol gelişebilir. Dolayısıyla bu çalışma ile hem ÖN'ler kullanarak öğrenme ortamlarını oluşturan öğretmen hem de bu süreçte ÖN'leri kullanan öğrencilerin düşünceleri ortaya konularak, ÖN'lerin öğrenmeyi bireyselleştirmedeki katkısı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

ÖN yaklaşımı internet üzerinde gerçekleştirilen öğretim çalışmalarında yeni bir sayfa açmıştır. Özellikle son yıllarda hız verilmeye başlanan sayısal kütüphane çalışmaları için ÖN'ler en uygun araçlardandır. Çağıltay (2002), sayısal kütüphane çalışmaları sırasında özgün çalışmaların nesneye dayalı bir tasarım ile sayısallaştırılmasının, çevrimiçi eğitim ve öğretim sistemleri konusundaki gelişmelere büyük bir katkıda bulunacağını belirtmektedir. Ülkemizde halen yürütülmekte olan sayısal kütüphane çalışmalarında ÖN'lerin dikkate alınması bu konuda yapılan yatırımların ileriye dönük katkılarını artıracağı gibi, özellikle

eğitim sistemlerini destekleyerek teknolojinin mevcut eğitim sistemleri ile bütünleşmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca ülke genelinde oluşturulacak ortak sistemler konusunda da uyumun sağlanması kolaylaşacak ve kaynakların daha verimli kullanılması ve paylaşılmasında önemli bir etken olacaktır. Bu açıdan bakıldığında çalışma ile üretilen nesnelerin ve oluşturulan ÖN ambarının ülkemizdeki sayısal kütüphane oluşturma çalışmalarına katkı sağlaması düşünülmektedir.

Öğretim materyallerinin ekonomik olarak kullanımı üzerine çalışmalar yapan Downes (2000), klasik ders geliştirme modellerini iki nedenden dolayı pahalı bulmaktadır. Birincisi; ders materyalinin her defasında baştan üretilmesi, ikincisi ise oluşturulan bu materyallerin özel bir dersi alan sınırlı sayıdaki öğrenci tarafından kullanılmasıdır. Bu sınırlılıkların giderilmesi için dersi oluşturan materyallerin baştan oluşturulmasını gerektirmeyen ve daha geniş öğrenci kitlesine ulaşmasına izin verecek olan ÖN'lerin kullanıldığı öğrenme ortamlarının hazırlanıp kullanılması önerilmektedir. Bu çalışma ile üretilecek olan ÖN'ler de defalarca materyal üreterek emek, zaman ve maliyeti boşa harcamayı engelleyebilecektir. Ayrıca bu nesnelerin bir nesne ambarında sunulması da geniş kitlelere çok daha ekonomik olarak sunulması anlamına gelmektedir. Bunun yanında internet üzerinde hazırlanan öğrenme ortamlarına yönelik olarak eğitim materyali hazırlanması konusunda günümüzde pek çok sorun ile karşılaşılmaktadır. Bu sorunların en önemlisi bu materyallerin daha kaliteli ve kapsamlı bir şekilde sunulması konusunda yaşanmaktadır (Robson, 2000). Çevrimiçi eğitime yönelik olarak hazırlanan materyallerin genellikle hacim olarak çok büyük olmaları nedeniyle bu materyallerin güncelliğinin korunması, sürekli olarak yenilenmesinin sağlanması ve yeniden biçimlendirilmesi kolay değildir. Bununla birlikte; özellikle büyük boyutlu ve geniş kapsamlı yazılım paketlerini kullanmanın genellikle öğretmenlere zor geldiği belirtilmektedir. Bazı çalışmalar eğitimcilerin meşguliyetlerinden dolayı gelişmiş yazılım paketlerini öğrenmeyi pek tercih etmediklerini göstermiştir. Bunun yerine küçük boyutlu, öğrenmesi ve kullanması kolay olan ÖN'lerin eğitimciler için daha cazip olacağı belirtilmektedir (Gadanidis vd., 2003). Ayrıca hazırlanan öğrenme ortamlarının öğretmenler tarafından öğrencilerinin ihtiyaçları doğrultusunda yeniden şekillendirilebilir olmaması da öğretmenlerin bu tür ortamları kullanmamalarında önemli bir etkendir. Bu durum internet üzerinde öğretmenlere kolay kullanabilecekleri ve kendileri tarafından değiştirilebilen ortamların sunulması gerektiğine işaret etmektedir. Bu sayede öğretmenlerin materyali öğrenmek için harcayacakları zaman azaltılmış olacaktır. Bu açıdan bakıldığında bu çalışmada hazırlanan öğrenme ortamı,

öğretmenlerin kolaylıkla öğrenip, kullanabilecekleri küçük boyutlu materyalleri içeren ortamlara bir örnek olabilecek şekilde planlanmıştır.

Aşkar (2000), ÖN'ler ile ilgili yapılan çalışmaların öğretim açısından henüz istenilen düzeyde olmadığını, mevcut öğretim tasarımı modellerinin ÖN kavramıyla nasıl bir değişikliğe uğraması gerektiğinin araştırılması gereken konular arasında olduğunu belirtilmektedir. Bu çalışmada hazırlanan nesne ambarı ve ders tasarım aracı ile internet üzerinde oluşturulabilecek ders tasarımı modellerine somut örnekler sunulmuş olacaktır.

ÖN'ler ile ilgili yapılan çalışmalar; ÖN'lerin öğretim tasarım modelleriyle ilişkisi, ÖN'lerin sınıflandırılması, etkileşimli ÖN tasarımı için gerekli ilkeler, ÖN'lerin değerlendirilmesi gibi alanlarda yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde genellikle ÖN'ler ile ilgili teorik çerçeveleri ortaya koyan çalışmalar oldukları görülmektedir. ÖN'lerin sınıf ortamlarındaki kullanımlarına yönelik olarak henüz çok az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların bazıları; uygun modeller ve senaryolar hazırlanarak, eğitimcilerin ve öğretmenlerin ÖN'lerin gerçek sınıf ortamlarında kullanımına yönelik deneysel çalışmaların yapılması gerekliliğini önermektedir (Aşkar, 2000; Busetti vd., 2007). Böylelikle ÖN'ler ile ilgili ortaya konan birçok teorik bilginin gerçek sınıf ortamlarındaki etkisi görülebilir ve ÖN'lerin öğretim sistemi içerisinde kullanımına yönelik politikalar geliştirilebilir. Bu açıdan bakıldığında bu çalışmada ÖN'lerin gerçek sınıf ortamlarında kullanılması şeklinde bir uygulama gerçekleştirildiğinden gelecekte yapılacak uygulamalar için önemli ipuçları sağlanabilir.

ÖN'lerin sınıf ortamındaki kullanımlarına yönelik bazı çalışmalar yapılmış olup, bu çalışmalarda daha çok yüksek öğretime yönelik olarak hazırlanan ÖN'lerin etkiliği belirlenmeye çalışılmıştır (Haughey ve Muirhead 2005; Kay ve Knaack, 2007). Bununla birlikte ilk ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilere yönelik uygulamalar oldukça az sayıdadır (Nurmi ve Jaakkola, 2006; Lopez ve Lopez, 2007; Pata vd., 2009). Az sayıda olan bu çalışmalarda öğrencilere yönelik olarak daha çok ilgili derse karşı tutumlardaki değişimler (Lopez ve Lopez, 2007), akademik başarılardaki değişimler (Pata vd., 2009), ÖN'lerin öğrenciler tarafından kullanılabilirliği (Nurmi ve Jaakkola, 2006) gibi konular üzerinde yoğunlaşılmıştır. Ayrıca bazı deneysel çalışmalarda ÖN kullanan sınıftaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yapılan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları karşılaştırılmıştır (Kay ve Knaack, 2008; Lau ve Woods, 2009). Bununla birlikte bazı çalışmalar da ÖN'lerin okul dışındaki uygulamalarda da kullanılabileceğine yönelik düşünceler ve öneriler yer almaktadır (Muller, vd., 2009). Ancak ÖN'lerin okul dışında

ödev veya proje amaçlı olarak nasıl kullanılabileceğine yönelik henüz geliştirilmiş bir model veya yapılmış bir uygulama söz konusu değildir. Yapılan bu çalışma ÖN'lerin sınıf dışında da kullanılması şeklinde planlanmış olduğundan, bu yönüyle yapılan uygulamadan elde edilen bulgular okul dışında verilecek proje veya ödev gibi uygulamalar için örnek teşkil edebilecektir. Ayrıca ÖN'lerin sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda kullanımlarıyla, ÖN'lerin farklı kullanımlarının öğrenciler üzerinde akademik başarı ve tutum açısından farklı etkiler oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi, ÖN'lerin gelecekteki kullanım şekillerindeki yönelimler açısından da ipuçları sunabilir. Bu doğrultuda bu çalışmada; geleneksel öğretim, ÖN'lerin sınıftaki kullanımları ve ÖN'lerin sınıf dışı kullanımları gibi üç durumu kapsayacak şekilde gerçekleştirilen deneysel tasarım ile ÖN'lerin farklı kullanımlarının öğrenciler üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Web üzerinde ÖN'ler geniş bir yelpazede dağılmış olmasına rağmen, ÖN'lerin etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar genellikle çok az sayıda nesne üzerine odaklanmaktadır (Kenny vd., 1999; Adams vd., 2004; Bradley ve Boyle 2004; Krauus ve Ally, 2005; MacDonald vd., 2005). Bu durum ÖN'lerin sınıf içi uygulamalarında da genellikle az sayıda ÖN'nin kullanıldığı öğrenme ortamları hazırlanmasına sebep olmuştur (Lopez ve Lopez, 2007). Nesne sayısının fazla olduğu çok az sayıdaki çalışmada ise (McCormick ve Li, 2006; Nurmi ve Jaakkola, 2006) hazırlanan ÖN ambarlarında ya farklı yaş gruplarındaki öğrenciler için hazırlanmış nesneler yer almakta ya da bir müfredattaki kazanımların önemli bir kısmı dikkate alınmamaktadır. Dolayısıyla ÖN'ler sınıflarda bir müfredat doğrultusunda uzun süreli olarak kullanılamamaktadır. Bu durum ÖN'lerin öğretim faaliyetinde sadece belirli zaman dilimlerinde kullanılmasına, süreklilik arz eden bir kullanımın gerçekleşememesine sebep olmaktadır. Bu şekilde ÖN'lerin potansiyelleri ve etkilerinin ortaya çıkarılmasında bazı eksiklikler olabilmektedir. Oysa Cramer (2007), bir müfredat paralelinde hazırlanan ve kullanılan ÖN'lerin 21. yüzyılda öğretim kurumlarında bir yandan öğretmenlere destek sağlayıcı unsurlar olacağını, diğer yandan ise öğrenmeyi geliştiren araçlar olabileceklerini vurgulamakta ve bu doğrultuda ÖN'lerin tasarlanmasını önermektedir. Bu öneriler göz önüne alınarak bu çalışmada 9. sınıf matematik müfredatındaki kazanımlara yönelik olarak çok sayıda ÖN hazırlanmıştır. Böylece çalışmada, bir dönem boyunca uzun süre kesintisiz olarak ÖN'lerden yararlanılması sağlanmıştır. Ayrıca aynı yaş grubundaki öğrencilere yönelik ÖN'lerden oluşan bir ambarın kullanılması da ÖN'lerin etkililiğinin belirlenmesinde katkı sağlamıştır.

Kay (2007), ÖN'lerin etkiliğinin araştırıldığı birçok çalışmanın (Kenny vd., 1999; Nesbit vd, 2002; Van Zeele vd., 2003; Adams vd., 2004; Bradley ve Boyle, 2004; Cochrane, 2005; Krauus ve Ally, 2005; MacDonald vd., 2005) sınırlılıklarını aşağıda sıralanan dört farklı açıdan eleştirmektedir. İlk olarak, bu çalışmaların tümünün sadece üniversite öğrencileri üzerine odaklanması ve az sayıda öğrenciden oluşan örneklemlerin kullanılması bir sınırlılık olarak görülmektedir. İkinci olarak, her ne kadar burada belirtilen tüm çalışmalar öğrencilerin ÖN'lerden yararlandığı sonucunu ortaya koysa da, sonuçların ve yorumların net ve kesin olmayan veri toplama araçları ile elde edilmiş olmasından dolayı geçerlik ve güvenirlik açısından bu çalışmalar sınırlı kalmaktadır. Üçüncü olarak sadece Adams vd. (2004) ve Van Zeele vd.'nin (2003) çalışmalarında sonuçlar istatistiksel analizlerden çıkarılmıştır. Son olarak da sadece Cochrane (2005) , Kenny vd. (1999) ve Krauus ve Ally'nin (2005) yapmış oldukları üç farklı çalışmanın belirli ÖN'lerin etkisi üzerine eğildiğini, diğerlerinin ise genel olarak bir değerlendirme yaptıklarını belirtmektedir. Bütün bu sınırlılıklar, daha geniş örneklemler üzerinde ÖN'lerin etkiliğinin sistematik araştırmalarla ortaya konulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Duval vd., 2005). Bu yönüyle bu çalışma; veri toplama, örneklemin sayısı ve öğrenim düzeyi gibi bu alandaki çalışmalarda sınırlılık olarak görülen durumları ortadan kaldırarak önerilen sistematik bir yapıyı ortaya koymaya çalışmaktadır.

Yapılan çalışmaların bir kısmında ÖN'leri kullanan öğretmenlerin görüşleri ortaya konulmaktadır (Kay ve Knaack, 2008; Schibeci, vd., 2008). Bu çalışmalar incelendiğinde; öğretmen görüşlerinin daha çok öğrencilerin konuları daha iyi anlamaları, öğrenmelerinin kolaylaşması üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte Schibeci, vd., (2008) öğretmenlerin okulda sunmaları zor ve tehlikeli olan olayları animasyon biçiminde sunabilmeleri, okul bütçesinin yetmeyeceği kadar pahalı materyalleri satın almak yerine ÖN'lerden yararlanabilmeleri gibi görüşleri ortaya koymuştur. Bu çalışmaların yanında Lowe vd. (2009) ise yaptıkları çalışmalarında sınıf içi uygulamada öğrencilerin ÖN'lere olan ilgilerine ve derse karşı olan tutumlarına yönelik öğretmen düşüncelerini ortaya koymuşlardır. Lau ve Woods'un (2008) benzer çalışmalarında da öğretmen görüşlerinin genelde öğrenci odaklı olarak elde edilmiştir. Oysa teknolojiyi sınıflarında kullanan öğretmenlerin teknolojinin derslerinde kullanımına yönelik düşüncelerinde ve öğretme pratiklerinde zamanla değişiklikler olabileceği bilinmektedir (Baki, 2002). Bu noktadan hareketle ÖN'lerin öğretmenler üzerindeki etkisinin belirlenmesi açısından ÖN'leri farklı şekillerde kullanan öğretmenlerin öğretme pratiklerindeki değişimin belirlenmesi

gereklidir. Dolayısıyla bu çalışmada ÖN'leri farklı şekillerde uzun bir süre kullanan öğretmenden elde edilen bulgular, öğretmenin ÖN'leri kullanma şekilleri, tercihleri, öğretme pratiklerindeki değişim, matematik öğretiminde ÖN'leri koyduğu yer bağlamında değerlendirilerek, ÖN'lerin öğretmen üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Bu şekilde genellikle ÖN'lerin sınıflarda kullanımı ile ilgili olarak literatürde öğrenci ve öğrenme odaklı olarak elde edilmiş olan öğretmen görüşlerine, öğretmen ve öğretme odaklı olan görüşlerin de eklenmesi sağlanabilecektir.

ÖN'ler kullanılarak içerik geliştirme sistemleri dünyada yavaş yavaş yaygınlaşmaktadır. Wiley (2000), ÖN'lerin internet üzerindeki ders içeriği tasarımlarına yeni bir bakış açısı getireceğini, dolayısıyla bu alanda yeni öğretim tasarım modelleri önerilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Specht ve Kravick (2006), ders içeriği oluşturmada farklı şema ve metadataları kullanarak ÖN'ler ile ders içeriği oluşturma modelleri üzerinde çalışmışlardır. Bununla birlikte Lim vd. (2006), modüler nesnelerden içerik oluşturmaya yönelik bir takım ilkeleri ortaya koymaktadırlar. Ancak bu sistemlerin öğretmenler veya eğitimciler tarafından kullanımlarına yönelik uzun süreli uygulamalar mevcut değildir. Ülkemizde 2005 yılında tamamlanan bir çalışma, sadece öğretmen adaylarının ÖN'leri kullanarak oluşturdukları ders içeriklerinin incelenmesi üzerine yoğunlaşmıştır (Karaman, 2005). Eğitim öğretim sistemi içerisinde bu tür sistemleri daha çok öğretmenlerin ve eğitimcilerin kullanacağı düşünüldüğünde, bir ÖN ambarından ders içeriği hazırlama sistemi ile dersler hazırlayan öğretmenlerin görüşlerinin belirlenmesi ÖN'ler kullanılarak internet üzerinde ders tasarımları oluşturma yaklaşımının gerçek bir uygulaması olarak gerekli görülmektedir.

Yeni öğretim programlarında teknoloji kullanımına yapılan vurgular geleneksel öğretimin yaygın olarak kullanıldığı okullarımızda, genelde teknolojinin özelde bilgisayarın öğretim amaçlı olarak kullanımını arttırmaktadır. Alkan (1996); bireylere kaliteli eğitim hizmeti vermek ve eğitimde fırsat eşitliliği sağlamak için eğitim teknolojilerinin sınıfta kullanılmasının gerekliliğini savunmuştur. Bununla birlikte Yıldırım (2007) çalışmasında; sınıfta teknoloji kullanımının eğitimde öğrenme sürecini geliştirmesi bakımından okul yöneticileri ve öğretmenler arasında yaygın bir işbirliği oluşturma şeklinde bir kültür gelişmesi gerektiğini belirtmiştir. Ertmer (2005), farklı teknolojiler kullanarak oluşturulan materyalleri sınıf içerisinde kullanan öğretmenlerin bu materyalleri kullandıkça okullara teknoloji entegrasyonunun önündeki engellerin azalabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Sınıflarında teknoloji kullanılarak dersler işlenen bir okulda

öğretmen, öğrenci ve idarecilerin teknoloji kullanımdan etkilenmemeleri çok zordur. Bu durum aslında okullarımızda uzun süreli birikimle şekillenmiş olan okul kültüründe de bazı değişimlere yol açabilmektedir. Nitekim birçok faktörün etkilediği okul kültürünün şekillenmesinde okuldaki teknoloji kullanımının etkili olabileceğine yönelik düşünceler mevcuttur (Ediger, 1997; Bush, 2007). Genel anlamda teknolojinin okul kültürüne etkisine yönelik çalışmalar olsa da özelde ÖN'lerin kullanılmasıyla okulda oluşan okul kültürünün incelenmesine yönelik çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında teknolojinin bir uygulama şekli olan ÖN kullanımının okul kültürüne olan etkisinin belirlenmesi, ÖN'lerin okullardaki kabul edilme durumunun ortaya konulması açısından gerekli görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada öğretmenler ve idarecilerin görüşleri doğrultusunda ortaya konulan okul kültürü değişimiyle bir ölçüde okullardan beklenen yeni görünüme bir kapı aralanmaya çalışılmaktadır.

Özetle; özellikle ÖN'lerin sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde ÖN kullanımını öneren çalışmalar ve mevcut çalışmalardaki gerek yöntem gerekse örneklem bağlamındaki eksiklikler bu çalışmayı gerekli kılan unsurlar arasında sayılabilir. Ayrıca, ÖN'lerin öğrenci, öğretmen ve okul kültürü üzerindeki etkilerinin belirlenmesi gelecekteki yönelimler açısından önem taşımaktadır. Bunların yanında yeni programların genelde teknoloji özelde bilgisayar destekli çalışmalara yönelik vurguları da bu çalışmaya temel teşkil eden düşünceler arasında değerlendirilebilir.

1.4. Araştırmanın Problemi

Eğitim alanında yapılan çalışmalar; verimli öğrenme ortamlarını oluşturarak bu sayede öğrencilerin pasif olmaktan çıkarak etkileşim içinde ve kendi öğrenmelerinde etkin rol oynayan bireyler olmaları üzerine yoğunlaşmaktadır (Yiğit ve Akdeniz, 2003). Bu amaçla son yıllarda internet üzerinde hazırlanan öğrenme ortamlarının kullanılabileceğine yönelik bazı örnekler ortaya konulmaktadır (Baki ve Güveli, 2008). Mevcut birçok sorunlara rağmen internet üzerinde hazırlanan bu ortamlar, ülkemizde WDE'nin gelişimine yönelik olumlu işaretler vermektedir. WDE çerçevesinde ÖN'lerin kullanımıyla internet üzerinde hazırlanan öğrenme ortamları; geniş kitlelere ulaşabilir ve öğrenmeyi destekleyebilirler. Bu durum ÖN'lerin mevcut potansiyellerinin gerçek sınıf ortamlarında değerlendirilmesini gerektirir. Bu değerlendirme yapılırken, ÖN'lerin öğrencilerin farklı öğrenme alanlarındaki öğrenmelerine olan etkisi ve öğretmenlerin pratiklerine olan etkisi

özellikle araştırılması gereken konular arasında yer almaktadır. Ayrıca, günümüzde teknolojinin okullara entegrasyonu için önemli çabalar sarfedilirken ÖN'lerin okullarda kullanılmasının okullarda ne gibi bir etki oluşturduğunun belirlenmesi de önemlidir. Dolayısıyla, ÖN'lerin öğrenci, öğretmen ve okul üçgenindeki etkisini öne çıkaran bu araştırmada, Ortaöğretim 9. sınıf matematik programına uygun olarak tasarlanan ÖN'lerden hem gerçek sınıf ortamlarında, hem de ders dışı etkinliklerde öğrencilerin yararlanması sağlanmıştır. Bu kapsamda araştırmanın problemleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. ÖN'lerin öğrenme üzerine etkisi var mıdır?

Öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerini kapsayan bu problem, aşağıdaki alt problemler doğrultusunda incelenmiştir.

a. ÖN'lerin kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerle geleneksel sınıflardaki öğrenciler bilişsel ve duyuşsal öğrenme yönünden farklılık göstermekte midir?

b. ÖN'lerin farklı kullanımı bilişsel öğrenmeyi etkilemekte midir?

c. ÖN'lerin farklı kullanımı duyuşsal öğrenmeyi etkilemekte midir?

2.ÖN'lerin kullanımı okul kültürünü değiştirmekte midir?

Bu çalışmada okul kültürü; çalışmayı yürüten öğretmen, okuldaki diğer öğretmenler ile idarecilerin okulda kullanılan ÖN'ler ile ilgili görüşleri ve yaklaşımları kapsamında incelenmiştir. Bu doğrultuda bu problem aşağıdaki alt problemleri içermektedir.

a.ÖN'leri kullanan öğretmenin sınıf içi pratiklerinde ne gibi değişiklikler olmaktadır?

b.ÖN'leri kullanan öğretmen için ÖN'lerin matematik öğretimindeki yeri nedir?

c.ÖN'lerin kullanıldığı okulda idareciler ve öğretmenlerin ÖN'lere yaklaşımları ne şekildedir?

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ortaöğretim matematik müfredatına göre geliştirilen ÖN'ler ile oluşturulan öğrenme ortamları, ders içi ve ders dışı etkinliklerde kullanılmaktadır. Her iki durumda da oluşturulan öğrenme ortamlarında ÖN'lerin kullanımının öğrencilerin öğrenmelerine katkısı olup olmadığının belirlenmesi araştırmanın amaçlarından birisidir. Bu durum belirlenirken, ÖN kullanılan sınıflar arasında bilişsel ve duyuşsal alandaki öğrenmeleri açısından karşılaştırmalar yapılmaktadır. Çalışmada ayrıca ÖN'lerin farklı kullanımlarıyla oluşan öğrenme ortamlarında çalışan ve geleneksel öğretim ile derslerin

yürütüldüğü sınıfta çalışan öğrencilerin matematik dersinde gösterdikleri akademik başarılar ve matematik dersine yönelik tutumları arasındaki farkların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada ele alınan bir diğer boyut da ÖN'lerin kullanılmasıyla okul kültüründe meydana gelen değişimin ortaya konulmasıdır. Bu doğrultuda çalışmayı yürüten öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişim ve öğretimde ÖN'leri koymuş olduğu yer ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Bununla birlikte hazırlanan ortamın, ÖN'leri kullanan diğer öğretmenlere ve yöneticilere de etkisiyle okulda oluşan kültürünün ortaya konulması amaçlanmaktadır. Özetle; çalışmanın amacı, ÖN'ler kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerine etkisi, bu ortamı kullanan öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişim, öğretimde ÖN'leri koymuş olduğu yer ve ÖN'lerin kullanılması ile okul kültüründe meydana gelen değişimin yansımalarının değerlendirilmesidir.

1.6. Araştırmanın Önemi

Matematik dersi içermiş olduğu bir takım soyut yapılardan dolayı birçok öğrenci açısından korkulan, kaygı duyulan bir ders olagelmiştir. Bu olumsuz tutum öğrencilerin hayatlarında bazen kalıcı olabilmekte öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, eleştirel düşünme gibi yeteneklerinin gelişememesine sebep olabilmektedir (Aiken,1970). Geleneksel yöntemlerle matematiğin yeterli miktarda anlaşılamadığı yapılan birçok araştırmayla ortaya konmuştur. Geleneksel yöntemlerle matematik öğrenmeye çalışan birçok öğrenci, matematiğin anlaşılmaz soyut yapısı olduğu ve bu sebeple günlük yaşantıdan kullanılamaz olduğu yargısına varmaktadır (Bramald, 1995). Bu durum geleneksel yöntemlerin öğrencide mantıksal, analitik ve eleştirel düşünmeler için yeterince ortam sağlayamayışından kaynaklanmaktadır. Öğrencilere bilgiyi kendi kendilerine oluşturabilmeleri için yeterli imkânın sağlanamayışı da öğretilenlerin kalıcı, etkili ve kullanılabilir olamamasına sebep olmaktadır.

Bu bağlamda matematik eğitimi, son yıllarda hızla gelişmekte olan internet destekli öğretim ortamlarının matematik öğretiminde kullanımıyla önemli atılımlar içerisine girmiştir. Ancak internet ortamında aynı konu ile ilgili birbirinden farklı birçok materyal mevcuttur. Genellikle bir standarda sahip olmayan bu materyallerin hangisinin kullanılması gerektiği zaman zaman eğitimcilerin, öğretmenlerin kafalarını karıştırmıştır. Bu materyallerin birçoğunda bireysel olarak hazırlanmış olduğundan gerek konu alanı

bilgisi, gerek pedagojik yaklaşım açısından bazı eksiklere sahip olmaları mümkündür. Ülkemizde hazırlanmakta olan birçok internet tabanlı materyalin belli standartlar ve sınıflandırmalar dâhilinde herkes tarafından kullanılabilmesi için ÖN biçimindeki tasarım etkili yollardan birisi olabilir. Bu amaçla yapılacak çalışma mevcut materyal karmaşıklığını azaltıp, erişimi kolaylaştırması açısından eğitim-öğretime katkıda bulunacaktır.

Bunun yanında, özellikle matematik eğitimi alanında dünyada önemli söz sahibi olan NCTM'nin ÖN'lerin kullanımının olumlu sonuçlar getireceğine ilişkin vurguları ve aynı kuruluşun matematik alanındaki nesneleri içeren nesne ambarını oluşturmuş olması da matematik öğretimi alanında ÖN'lerin kullanımının önemini ortaya koymaktadır. Bütün bu çalışmalara rağmen, eğitimciler ve çalışanlar arasında büyük bir ilgi görmüş olan bu yaklaşımın uygulanmasında eskiden beri karşılaşılan sorun gerçekten amaca uygun yeteri kadar modüler içeriğinin eksikliği olmuştur (Parrish, 2004). Matematik alanında öğretim programına uygun nesnelerinin ülkemizde tasarlanıp kullanıma sunulmamış olması bu alandaki önemli eksikliklerdendir. Bu anlamda da çalışma önem arz etmektedir.

ÖN'lerin kullanımına yönelik birçok vurgular yapılmış olmasına rağmen öğrenme ortamlarına entegrasyonunun nasıl olacağı konusunda çalışma yapılmamıştır. Çalışma bir nesne ambarının tasarımı yanında, nesne ambarının kullanımı ile oluşan öğrenme ortamlarının yapısını belirleme yönüyle de gelecekteki çalışmalara önemli ipuçları aktarabilecektir.

Bu çalışmada hazırlanmış olan öğrenme ortamı; öğrenci, öğretmen ve okul idarecilerinin kullanabilecekleri, eğitimciler için ise tasarlayabilecekleri örnekleri içermektedir. Bu çalışma ile bu tür öğrenme ortamlarında öğretmen rollerinin neler olacağı, etkili öğrenmeyi sağlamak için yapılması gerekenler, idarecilerin yaklaşımlarını olumlu yönde etkilemek için yapılabilecekler üzerine öneriler sunulmaktadır. Bu önerilerin, öğretim programlarının yenilenmesi ve buna paralel olarak yeni öğretim teknolojilerinin okullarda kullanılması yönünde isteklerin artmasıyla birlikte, uygulama alanında önemli oldukları düşünülmektedir. Sunulan önerilerin yanında; tasarım, uygulama ve değerlendirme aşamalarını kapsayan bu çalışmanın her üç adımda da getirdiği bazı yeni özelliklerden dolayı önemli olduğu söylenebilir.

Çalışmadaki ÖN'lerin küçük boyutlu ve modüler yapıda tasarlanmış olmaları WTE ortamında sunulan materyaller için ÖN'lerin getirdiği yenilikler arasındadır. Zira mevcut WTE materyallerinde en çok eleştirilen hususlardan birisi çok kapsamlı ve büyük hacimli

tasarımlardır (Çağıltay, 2002). Bunun yanında hazırlanan ÖN'lerin çoğunluğunun etkileşimli ÖN kategorisinde olmaları ve etkileşim düzeyinin yüksek olması da benzer ÖN ambarları arasında çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. ÖN'lerin tasarımında kullanılan tasarım araçları açısından bakıldığında Java ve Flash gibi nesneye dayalı programlama platfomlarının kullanılmış olması da ÖN'lerin "nesne" özellikleri taşıması düşüncesiyle paralellik arz etmektedir. ÖN'lerin tasarımlarında önemli hususlardan birisi de metadata yapısının belirlenmesi ve metadata kayıt ortamının geliştirilme şeklidir. Çalışmada, literatürdeki metadata kayıt ortamlarındaki zorluklar (Pesin vd., 2003) dikkate alınarak; kolay kullanımı olan, kullanıcı dostu bir arayüze sahip, LOM standartlarının sadeleştirilmiş bir yapısını kullanan bir metadata kayıt ortamı kullanılmıştır. Bu yönüyle tasarım, metadata girilmesi konusundaki zorlukları en aza indirmiştir.

İnternet üzerindeki ÖN'ler incelendiğinde, nesne sayısı olarak binlerce ÖN'yi barındıran nesne ambarlarına rastlamak mümkündür. Ancak, bu ambarlardaki nesneler incelendiğinde, genelde müfredat programlarındaki kazanımlarla birebir ilişkili olan ÖN'lerin sayısının çok az olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ise nesne sayısını fazla tutmak yerine 9. sınıfa matematik müfredatına yönelik tüm kazanımlar incelenmiş, bunlardan önemli bir kısmı ÖN biçiminde modellerek nesne ambarına aktarılmıştır. Bu açıdan bakıldığında hazırlanan nesne ambarı kazanımlarla ilişkisi açısından ortaöğretime yönelik hazırlanan ilk nesne ambarıdır.

Tasarlanan ÖN ambarında üyelik sistemiyle bir yandan sistemin sürekliliğini sağlanmakta, diğer yandan da nesneleri kontrolden geçirerek sisteme dâhil edilmektedir. Dolayısıyla ÖN ambarındaki nesneler, hakem kontrolünden geçerek sisteme dâhil edilmekte, bu da ambardaki nesne kalitesini üst seviyede tutmaktadır. Hakemlik sistemiyle nesne ambarı, birçok eğitimcinin sisteme nesne eklemesine imkân sağlamaktadır. Bu yönüyle nesne ambarı, nicelikten çok nesnelerin niteliklerini ön planda tutmuş olmasıyla da benzerleri arasında önemli bir yere sahip olmaya adaydır. Ayrıca nesne ambarındaki gelişmiş nesne arama seçenekleri, hiyerarşik ders yapısı ile nesne arama ve bulma işlemi için harcanan süre kısaltılmış olup, anahtar kelimeler sayesinde nesne bulma işlemi kolaylaştırılmıştır. Hazırlanan ambar her ne kadar matematik dersine yönelik ÖN'leri içerse de, sistemin yapısı genişleyebilir olduğundan sistem bütün derslere yönelik hazırlanan ÖN'leri kapsayabilecek kapasitededir.

Tasarımda kullanılan içerik geliştirme sistemi, tamamiyle özgün bir yapıda oluşturulmuştur. İçerik geliştirme sistemi tasarlanırken Wiley (2000)'in ÖN'lere dayalı

içerik geliştirme sistemlerinin klasik içerik geliştirme yapılarından farklı olması gerektiği şeklindeki önerileri dikkate alınmıştır. Sayfanın on alt bölümden oluşması, nesnelerin içerik geliştirici tarafından boyutlandırabilmesi, sayfa şablonları kullanımı, ön izleme gibi özellikler çalışmadaki içerik geliştirme yapısını benzerlerinden ayıran önemli özelliklerdir.

Çalışmanın problemleri incelendiğinde, ÖN'lerin öğrenmeye ve okul kütürüne etkisinin incelendiği görülecektir. Bu çalışmada öğrenme başlığında, teknolojik özellikler ve kullanılabilirlikten çok öğrenme üzerine yoğunlaşılmıştır. Okul kültürü başlığında ise, öğretmenler ve idarecilerde meydana gelişen değişimin okula yansımaları incelenmeye çalışılmıştır. Her iki problem de ele alınış şekilleri açısından benzer çalışmalara göre farklılıklar içermektedir. Özellikle "okul kültüründeki değişim" teknolojinin okullara entegrasyonu kapsamında ÖN'lerin etkisinin araştırıldığı ilk araştırma olması nedeniyle önemlidir.

Çalışmada ÖN'lerin öğrenmeye etkisi incelenirken, deneysel bir planlama yapılmıştır. ÖN'ler konusundaki deneysel çalışmalar, literatürde sıkça önerilmekle birlikte çok az sayıda gerçekleştirilmiştir (Sedig ve Liang, 2006; Maneea, 2007). Özellikle ülkemizde, Türkçe ÖN'ler ile yapılan ilk deneysel çalışma olması da çalışmayı önemli kılmaktadır. Deneysel planlama içerisinde ÖN'lerin ders içi ve ders dışı olmak üzere iki farklı kullanımları incelenmiş, özellikle ders dışı proje ve ödevlerde ÖN'lerin kullanımı bu çalışma ile incelenmiştir. Bu sayede ÖN'lerin hayat boyu öğrenmede kullanılmalarına yönelik önerilerde bulunmak mümkün olabilmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce yapılan uzman değerlendirmeleri ile ÖN'lerin ilgili öğrenciler için uygunluğu belirlenmiştir. Birçok çalışmanın sonunda ÖN'lerin kullanılabilir olup olmadığına karar verilirken, bu çalışmada ÖN'lerin kullanılabilirliğini belirleme sadece araştırmanın bir kısmını oluşturumuştur. Asıl odaklanılan husus ise kullanılabilirliği belirlenmiş olan ÖN'lerin öğrenmeye etkisinin olup olmadığının belirlenmesidir. Çalışma 11 hafta süre ile bir yarıyıl boyunca devam etmiş, böylece öğrencilerin ve öğretmenlerin yeterli sayıda ve sürede ÖN'lerden yararlanmaları sağlanmıştır. Ayrıca araştırma verileri birçok veri toplama araçları ile toplanmış, sınıf içi davranışlar videoya kaydedilmiştir. Dolayısıyla bu şekilde elde edilen verilerin güvenilir olmalarına dikkat edilmiştir. Bu şekliyle kısa süreli deneysel çalışmalar yerine, yeterli sayılabilecek bir zaman dilimindeki etkinin incelenmiş olması da önem arz etmektedir.

Özetle; bu çalışmanın, tasarımda getirdiği sade ve özgün yapısıyla, problemlerde öğrenme ve okul kültüründe yaşanan değişime odaklanmasıyla, yöntem olarak deneysel

yöntemin uygulanması ve burada ÖN kullanım şekillerinin etkileri üzerinde durulmasıyla, uygulama süresinin yeterli sayılabilecek düzeyde olmasıyla benzer çalışmalardan farklılaştığı görülmektedir. Bu farklı yaklaşımların gelecekteki çalışmalara örnek ipuçları sağlayabilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada;

- Tasarlanan öğrenme ortamı, 9. sınıf matematik dersindeki "Sayılar, Kümeler, Bağıntı, Fonksiyon ve İşlem" ile öğrenme alanlarındaki kazanımlarla sınırlıdır. Hazırlanan ÖN'lerin kazanımlarla ilişkisi Ek1' de sunulmaktadır.
- Örneklem olarak pilot çalışmada 34 ve 20 kişilik iki öğrenci grubu, asıl çalışmada ise 24, 26 ve 26 kişilik toplam 76 kişilik öğrenci grubu ve 1 matematik öğretmeni seçilmiştir.
- Uygulama süresi pilot çalışmada 6 hafta, asıl çalışmada 11 hafta sürmüştür.
- Bilişsel öğrenme boyutunda sadece 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde durulmuştur.
- Duyuşsal öğrenme boyutunda sadece 9. sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları incelenmiştir.
- Öğretmenin ÖN'leri öğrenme-öğretme sürecinde kullanma tercihleri sadece bir öğretmenin deneyimleri ele alınarak irdelenmiştir.
- Okul kültüründeki değişimin ortaya konulabilmesi için okulda ÖN'lerin uzun süreli kullanımı etnografik yöntemle uzun süreli incelenmelidir. Bu çalışmada bu konu ile ilgili veriler, araştırmacı tarafından sadece 9. sınıflardaki bir uygulamaya yönelik mülakat ve gözlem yoluyla nitel veriler toplayarak irdelenmeye çalışılmıştır.

1.8. Araştırmanın Varsayımları

- Öğrencilerin bilgisayar okur-yazarlıklarının, ÖN tabanlı öğrenme ortamında ders işleyebilmeye ve verilen projeleri yapmaya yeterli olduğu,
- Tüm yönetici, öğretmen ve öğrencilerin ve kendilerine yöneltilen mülakat, anket ve değerlendirme formu sorularını samimi ve içtenlikle cevapladıkları,

- Çalışmaya katılan grupların uygulamaya katılım motivasyonlarının aynı olduğu varsayılmıştır.

1.9. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

ÖN'ler ile ilgili yapılan çalışmaları, ÖN'lerin teorik boyutu ve uygulamaları şeklinde iki kısımda incelemek mümkündür. Teorik boyutta; ÖN'lerin tanımı, metadata yaklaşımı, standartlar, nesne temelli öğretim tasarım modelleri, içerik geliştirme sistemleri, diğer yaklaşımlarla ilişkisi, nesnelerde olması gereken özellikler gibi konular üzerinde durulmuştur. Uygulama boyutunda ise; ÖN'lerin tasarımı, öğretim ortamlarına entegrasyonu, akademik başarıya etkisi ve değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşan çalışmalar mevcuttur. Aşağıda kısaca bu çalışmalara örnekler sunulmaktadır.

Singapur'da yapılan bir çalışmada; matematik dersinde önermeler konusu için hazırlanan ÖN'lerin kullanılmasından sonra; özellikle etkileşim unsurunun sağladığı katkılar belirlenmeye çalışılmış ve etkileşim seviyeleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda konu ile ilgili olarak ÖN'lerin kullanımının akademik başarıya katkı sağladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, ÖN'ler üzerinde insan bilgisayar etkileşimi etkin bir biçimde sağlandığında, e-öğrenme materyallerinin kullanımı ve dağıtımının daha etkin yapılabildiği görülmüştür (Lim vd., 2006).

Bir başka çalışmada, TLF'nin (Öğrenme Federasyonu) ÖN'leri sınıflarında kullanan öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin çoğu öğrenciler için yeni ve renkli olan bu görselleştirilmiş dünyanın çok yararlı olduğu üzerinde birleşmişlerdir. Bununla birlikte öğretmenlerin bu nesneleri nasıl seçeceği, derslerine nasıl adapte edeceği gibi konuların hala araştırılması gereken konular arasında olduğu üzerinde durulmuştur. Çalışma sonucunda öğrencinin bilgisayar başında tek başına kaldığında nesnelerin çok etkili olamadığı, öğretmen desteğinin şart olduğu özellikle vurgulanmaktadır (Gronn vd., 2006)

Wiley, ÖN'leri temel alan öğrenme ortamlarının tasarımı için yeni öğrenme tasarımı modellerine ihtiyaç olduğunu belirlemiş ve bu konuda bir öğretim tasarımı modeli geliştirmeye çalışmıştır. Ayrıca incelenen öğretim tasarımı kuramının (Elaboration Theory, Work Model Synthesis, Domain Theory ve Four-Component Instructional Design Model) ÖN'lerin bilgisayar destekli öğretimde kullanılmasına uyumlu olduğunu, fakat bu kavramın bu kuramlardan istifade ile yeni bir öğretim tasarımı kuramı altında ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur (Wiley, 2000).

ÖN'ler bir takım nesne şablonları kullanılarak da tasarlanabilmekte, yeniden kullanılabilir yapılabilmektedirler. Bu konuda yapılan bir çalışmada, Indiana, Bloomington ve Malaysia Open University tarafından ortaklaşa hazırlanan nesne şablonları kullanılarak konu alanı uzmanlarının içerik geliştirmeleri sağlanmıştır. Çalışmada konu alanı uzmanlarının bu şablonları tekrar tekrar kullanabildikleri, küçük bir programlama bilgisiyle çok farklı öğrenme ortamları geliştirebildikleri görülmüştür. Hazırlanan şablonlar; TALON (Öğretme ve Öğrenmeye Dayalı Ağ) sistemi adı verilen ve belli tanımlanmış terimler üzerine oluşturulan, çok sayıda öğretmen ve tasarımcının erişebildiği öğretimsel şablonların kullanıldığı bir öğrenme ortamında kullanılmaktadır (Kaur vd., 2004).

Cramer (2007), sınıflarda ÖN'lerin kullanılabilmesi amaçlı teorik çalışmasında; teknolojinin sınıflara adaptasyonu için en önemli aşamalardan birinin ÖN'lerin sınıflara adapte edilebilmesi olduğunu belirtmektedir. Öğretilecek kavramlar belirlendikten sonra, teknoloji ile öğretilebilecek olan kavramların seçilerek, web ortamından derlenen ÖN'lerin bu amaçla kullanılabileceği fikri çalışmanın özünü oluşturmaktadır. Bu doğrultuda ÖN'lerin seçimi, derste nasıl kullanılacağına yönelik, öğretmenlerin eğitilmesinin sınıflara entegrasyonda önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir.

ÖN'ler ile ile yüksek düzeyli kavramların öğretimi fazla bilişsel yükleme olmadan gerçekleşebilir. Çok karmaşık ve görülmesi zor ilişkilerin görülebilmesini destekleyen rolleri ile bilişsel ve duyuşsal alanda rol oynayabilecek elemanlardır. Özellikle anlaşılması zor kavramların ÖN'ler ile anlatılması şeklinde gerçekleşen bir özel durum çalışmasında, nesneleri kullanarak konuyu işleyen öğrencilerin gerek derse karşı tutumlarının gerekse akademik başarılarının olumlu yönde artış gösterdiği görülmüştür (Sedig ve Liang, 2006).

Ilomaki vd. (2006), öğretmenlerin pedagojik deneyimlerinin ÖN'lerin karakteristikleri ve faydaları ile daha gelişmiş deneyimlere sahip olmalarını ne şekilde destekleyeceklerine yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada nitel veriler; öğretmen günlükleri ve sınıf içinde video kayıtlarıyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda; ÖN'lerin keşfetme aracı, bilgi kaynağı, değerlendirme ve tartışma amaçlı olarak kullanıldıkları belirlenmiştir. Bilgi iletişim teknolojileri deneyimleri daha yüksek olan öğretmenlerin ÖN'leri daha kolay kullanabildikleri görülmüştür. Oluşturulan öğrenme ortamlarında öğretmenler, öğrencilerin etkinliklerini ve işbirlikçi çalışmalarını organize etmişlerdir. Ancak bazı ÖN'lerin kullanımı için özel deneyimler gerektiğinden dolayı bunlarla istenilen amaçlar elde edilememiştir.

Kanada'da yapılan bir çalışmada, yüksekokul öğrencilerinin biyoloji, fizik ve kimya derslerine yönelik olarak hazırlanan ÖN'lerin kullanımı değerlendirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin yaklaşık üçte ikisi ÖN'lerden yararlandıklarını belirtmiş, öğretmenler de ÖN'lerin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmada fayda sağladığını ve ÖN'leri tekrar kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre; öğretmenlerin %53'ü ÖN'leri yararlı, eğlenceli, etkileşimli ve görsel olarak öğrenmelerini sağlayabilecek nitelikte bulmuşlardır. ÖN'leri yararlı olarak görmeyen öğrenciler azınlıkta olmakla birlikte; bunlar diğer öğretim stratejilerini tercih etmişler, ÖN'lerin yanlış zamanda sunulduğunu ve yeterince açık olmadıklarını belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda yeterli bilgisayar kullanımı bilgisine sahip olduğunda, ÖN'lerin öğrenci kontrolünü iyi düzeyde gerçekleştirebildiğinde, uygun içerik hazırlandığında ve motivasyon unsurlarını içerdiğinde ÖN'lerin daha kullanışlı olabileceği ortaya konulmuştur (Kay ve Knaack, 2007).

Meksika'das yüksekokul öğrencilerinin katıldığı bir çalışmada IIRM adında bir eğitim yazılımı geliştirilmiş, bu yazılımda matematik dersindeki kavramların öğretimi üzerinde durulmuştur. Hazırlanan yazılımda etkileşimli ve tekrar kullanılabilir ÖN'ler kullanılmıştır. Hazırlanan öğrenme ortamında sohbet salonları ve mesajlaşma sisteminin yanında öğrencilerin içeriği kendilerine göre değiştirebildikleri bir sistem mevcuttur. IIRM temeli elektronik yazılımı sınıf ortamında kullanılmış ve ortamın öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Çalışma ile ÖN yaklaşımının matematik öğrenmeyi kolaylaştırma potansiyelinin olduğu, özellikle motive edici olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Lopez ve Lopez, 2007).

Kanada Athabacsa Üniversitesi'nde yapılan bir başka çalışmada EduSource adıyla bir ÖN ambarından öğrencilerin çevrimiçi olarak yararlanma durumları değerlendirilmiştir. Çalışma, ÖN'lerin üretilebilirlik ve keşfedilebilirlik özelliklerini test etme amacıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar ÖN'ler ile bireysel olarak çalışmışlar, ÖN ambarları ile etkileşim özellikle gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları etkinlikler ve kendileriyle yapılan mülakatlar, ÖN seçiminde bireysel ihtiyaçlar ve beklentilerin karşılanması ön planda tutulmuş olduğunu göstermiştir. Sonuçlar, ÖN teknolojisi ile öğrencilere yönelik durumların birleştirilmesi gibi bir fırsatın olduğunu ve bunun yaşam boyu öğrenme prensipleriyle desteklenerek; içerik veya teknolojiden çok öğrenci üzerine odaklanması gerektiğini göstermektedir (Ally vd., 2006).

Kanada'da gerçekleştirilen bir başka proje olan CLOE projesi, ÖN'lerin kullanımı ve yeniden kullanımı amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada öğrencilere uygulanan

anketle "öğrenme", "katma değer", "tasarım ve kullanılabilirlik" ve "teknoloji" başlıklarında öğrenci görüşleri alınmıştır. ÖN'lerin kullanımı ve yeniden şekillendirilmesine yönelik veriler ise öğretmenler ve öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlarla elde edilmiştir. Sonuç olarak, teknik donanımın kullanım problemlerine yol açmadığı, ancak öğrenciler için ÖN'lerin en önemli özelliklerinin tasarım özellikleri olduğunu göstermiştir. Çalışmada ÖN'lerin öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisinin ancak öğretmen tarafından örneklerle destekleyici olarak kullanılmasıyla gerçekleşebileceği sonucuna varılmıştır (Buzza vd., 2005).

Meksika'da yapılan araştırmada ÖN'lerin öğretmenleri teknolojiye entegre etme potansiyeli üzeride durulmuştur. Öncelikle ÖN'lere dayalı bir öğrenme ortamı geliştirilmiş (LOE) ardından uygulanan sistemin kullanıcı algıları, tutumları ve tepkilerine odaklanılarak değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu değerlendirme ışığında ISD (Instructional System Design) adıyla bir model önerilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular; ÖN modelinin ümit verici olduğu, ancak geliştirilmesi için daha fazla çalışılması gerektiğini göstermiştir. Sonuç olarak, gerçekleştirilen LOE-ISD modelinin öğretmenler ve öğretim tasarımcılar için önerilebilecek, geliştirilmeye imkân sağlayan bir model olduğu kararına varılmıştır (Maneea, 2007).

Montanna Üniversitesi'nde yapılan çalışmada sanal bilgisayar manipülatiflerinin matematiksel becerileri geliştirmeye etkisinin incelenmiş, çalışmada öğrencilerin bilişsel işlemlerinde sanal ve fiziksel manipülatiflerin etkisi üzerine odaklanılmıştır (Whitmire, 2006). Çalışma matematik eğitimcilerine fiziksel manipülatifler yanında sanal manipülatifler de kullanılabileceğine yönelik bir bakış açısı getirmiştir. Toplam 304 öğrenciye uygulanan bu deneysel çalışmada gönüllü öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Yapılan son testlerde her iki manipülatif türünün de öğrencilerin başarılarının artış gösterdiği, gerçek manipülatifler ile çalışan öğrencilerin başarılarının diğerlerine göre daha fazla arttığı görülmüştür (Whitmire, 2006).

Chalk vd. (2003), yaptıkları çalışmada Bilgisayar Bilimleri Bölümü'ne devam eden 400 öğrencinin ÖN'leri kullanarak işledikleri matematik derslerinde daha yüksek performans gösterdiklerini belirlemişlerdir. Ancak çalışma sonuçları, bu başarının sadece ÖN'lerden kaynaklanmadığını elde edilen başarı ile öğrencilerin hem ÖN kullanımı hem de hazırbulunuşluk düzeyleri arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermiştir.

Programlama dersinde ÖN'lerin kullanımına yönelik yapılan bir projede hızlı dönüt almanın önemi üzerinde durulmuş, çalışma bir öğretim döneminde üç sınıfta Bilgisayar

Bilimleri Dersinde ÖN'lerin kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulanan materyalde Java programlama dilinde "while, for" döngüleri ve bazı yazım kolaylıklarının öğretimi için hazırlanmış alıştırmalar yoğunlukla kullanılmıştır. Uygulamanın ardından öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlarda öğrencilerin ÖN'lerle çalışmaktan çok zevk aldıkları, bu şekilde çalışmaya karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve daha çok ÖN ile çalışmak istedikleri belirlenmiştir (Stamey vd., 2005). Öğrencilerin ifadelerinden ÖN'lerin işlenen dersler boyunca onlar için önemli referanslar olduğu, ÖN'lerin hızlı dönüt verme özelliklerinin öğrenmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lau ve Woods (2009), yaptıkları çalışmalarında bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımının kullanıcı inanç ve tutumları ile ilişkisini belirlemek amacıyla 481 az deneyimli ve 120 deneyimli kullanıcının ÖN'lere dayalı ortamı kullanmaları sağlanmıştır. Çalışmada teknoloji kabul modeli adı verilen bir model kullanılmıştır. Bu modelin yapısı; giriş, alıştırma ve direkt kullanım olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Uygulama uzun süreli yapılmış olup, belirtilen modelin her üç aşamasında kullanıcıların inançlarını ve davranışlarının nedenleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları; farklı aşamalarda kullanıcıların tutum ve davranışlarının gelişiminin farklı gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada olumlu tutumlar genellikle, ÖN'lerin çalışmaya giriş ve alıştırma aşamalarında, direkt giriş aşamasına göre daha baskın olarak kullanılmıştır. Bu durum özellikle deneyimsiz kullanıcılarda daha belirgin olarak görülmüştür.

Bir başka çalışmada; ÖN'lerin öğrenmeye etkisinde teknolojik veya pedagojik özelliklerden hangisinin ağır bastığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada ortaöğretim öğrencilerinden ÖN'leri kullanan ve kullanmayan iki farklı gruba verilen ödevleri yaparken ÖN'lerden istifade etme durumları incelenmiştir. Elde edilen bulgularda tasarım özelliklerinin öğrenmeye anlamlı bir katkısının olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada, ÖN'lerin tasarımın bütünü içerisinde gömülü bir pedagojik model olarak bulunması gerektiği, diğer unsurların da pedagojik açıdan ÖN kadar değerli olması gerektiği önerilmektedir (Gadanidis ve Schindler, 2006).

Indiana State Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, ÖN'ler ve ders kitapları kullanılarak, ders işleyen iki farklı sınıftaki öğrencilerin öğrenme ürünleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmadaki katılımcılar özel bir kız koleji, özel bir mühendislik fakültesi ve iki yıllık bir kolejde okuyan öğrencilerden seçilmiştir. Öğrenciler arasında ÖN'leri kullananan ve kullanmayan iki farklı grup oluşturulmuştur. Derslerin sonunda gruplara değerlendirme anketi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, ÖN'leri kullanarak ders

işleyen grupların akademik başarılarının, ders kitabı kullanarak işleyenlerde göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu akademik başarıya sahip olanlar, kendi aralarında bilgisayar oyunları deneyimi, cinsiyet, yaş gibi değişkenler dikkate alınarak analiz edilmiş, sonuçta belirtilen hiçbir değişkenin akademik başarıda anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür (Farha, 2007).

Christiansen ve Anderson (2004), eğitimciler ve öğretim tasarımcılarının ÖN'leri nasıl kullandıklarını belirlemek amacıyla, gelişimci araştırma şeklinde düzenledikleri çalışmalarında üç farklı ders ile ilgili üç özel durumu incelemişlerdir. Katılımcılar, ilköğretim için hazırlanmış, yerel erişime açık ÖN'leri kullanmışlardır. Bu üç dersi geliştiren gruplar, gerek derslerin tümünü geliştirirken, gerekse hazırlanan dersler üzerinde değişiklikler yaparken birçok problemle karşılaşmalarına rağmen sonuca ulaşabilmişlerdir. Çalışma sonunda öğretim tasarımcılarının ÖN yaklaşımı ile ders tasarımı oluşturma şekilleri açısından aralarında farklı sonuçlar oluşabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

İngiltere'de yapılan araştırmada ise ÖN'lerin nasıl tasarlandığı, bir yüksek öğretim programında nasıl tanımlandığı ve öğrencilere etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Öğrencilere hazırlanan ortamda çalışmaları için haftalık hedefler sunulmuş, ardından yapılan mülakatlarla veriler elde edilmiştir. Birçok öğrenci sistemdeki kısa sınavları yapmadığını, hatta görmediklerini belirtmiş, öncelikle haftalık hedeflerinde yapmaları gereken etkinlikleri yapmışlardır. Bu durum, bu tip sistemlerde öğrenci kısıtlandığında sistemin bazı bileşenlerinin kullanılamadığını ortaya koymuştur. Dönem sonunda yapılan ankette 117 öğrencinin %90 gibi önemli bir çoğunluğunun hazırlanan ÖN temelli öğrenme ortamının kendilerine çok yardımcı olduğunu belirtmiş olmaları oldukça dikkat çekicidir (Bradley ve Boyle, 2004).

Ülkemizde, ÖN'leri temel alan çalışmalar, henüz yenidir. Bu çalışmalardan birisinde; bir nesne ambarı ile birlikte bir içerik geliştirme ve paketleme aracı hazırlanmıştır. Çalışmada tek ölçmeli model ve durum çalışması modeli kullanılarak 119 kimya dersi öğretmen adayı 5 hafta süreyle hazırlanan sistemden yararlanmışlardır. Uygulama sürecinde öğretmen adayları nesneye dayalı içerik geliştirme uygulamaları yapmışlardır. Araştırmaya ilişkin veriler sistem kayıtları, anketler, mülakatlar, uzman değerlendirmeleri ve doküman analizi sonuçlarından elde edilmiştir. Verilerden, adayların nesne arama, seçme ve birleştirme işlemlerinde izledikleri yollar, bunları etkileyen unsurlar ve materyal geliştirme profilleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının, bilgisayar kullanma

yeterliğinin düşük ya da yüksek olmasına bağlı olmaksızın, nesne yaklaşımıyla kaliteli içerikler hazırlayabildikleri izlenmiştir (Karaman, 2005).

Bu çalışmanın amaçlarından birisi de; ÖN'lerin kullanılmasıyla okulda, okul kültüründe meydana gelen değişimi belirlemektir. Okul kültürü, organizasyona kimliğini veren ve o organizasyonun üyelerinden beklenen davranışları belirten ortak fikirler, varsayımlar, değerler ve inançların bütünüdür (Erickson, 1987). Bir başka deyişle gelecekte yapılacak eylemler için geçmişte yapılanların temel alındığı davranışlardır. Okul kültürü, geleneklerin uzun zamanda şekillendirdiği öğretmen, veli ve yöneticilerin olumlu ve olumsuz durumlarda sergilediği davranışlarla şekillenmektedir (Tableman, 2004). Okul kültürünün bir boyutu da okul yöneticileri ve öğretmenleri arasında eğitimdeki yeni eğilimlerin tartışılması ve okulda uygulanması için çaba harcanması ile oluşur. Bu durum, etrafımızdaki teknolojik gelişmelerin okullara yansımaları şeklinde değerlendirilebilir. Teknolojideki değişim, okul kültürünü de değiştirebilir (Ediger, 1997). İnternetin okullarda yaygın olmadığı zamanlar ile şimdiki durum karşılaştıracak olursa; okul kültürü ve akademik etkinliklerde bazı değişimler yaşandığını görmek mümkündür. Kullanılan bazı yazılımlarla oluşturulmaya başlayan öğrenme ortamlarının konuların öğrenilmesinde önemli katkıları olmakta, özellikle internet okulların dışarıya açılmasında ve farklı alanlardaki çalışmaları okullara taşınmasında önemli roller üstlenmektedir. Bu durum eskiye göre her türlü bilgiye ulaşmak için yeni kapılar olduğunu göstermekte ve bu anlamda bir değişimin yaşandığını göstermektedir. Okul kültürünün incelenmesine yönelik ülkemizde yapılan kısıtlı çalışmalardan birinde; Aslan vd. (2009), ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında çalışan yönetici ve öğretmenlerin, okul kültürüne ilişkin algılarını belirlemeyi amaçlayan çalışmalarında, okul kültürünü tanımlarken ağırlıklı olarak a) sevgi, saygı, hoşgörü ve güven gibi okuldaki olumlu insan ilişkilerini, b) değişim ve yeniliğe açık olma, kurum içi adaletin olması ve köklü bir kurumsal geçmişe sahip olma gibi kurumsal açıdan olumlu bazı özellikleri vurguladıklarını belirlemişlerdir.

Literatür incelendiğinde; ÖN'lerle ilgili olarak, tanımlamalar, sınıflamalar, tasarıma yönelik öneriler, ÖN'lerin teknolojik ve pedagojik özelliklerine yönelik değerlendirmeler, ÖN'lerin uygulamada kullanılış şekilleri, ÖN'ler kullanılırken karşılaşılabilecek problemler ve yapılabilecek araştırmalara yönelik ipuçlarına rastlanmıştır. Bütün bu ipuçlarının çalışmanın şekillenmesindeki katkıları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

ÖN'ler ile ilgili çalışmaların geçmişi çok yeni olmasına rağmen ÖN'lere yönelik birçok tanımlama yapılmıştır. Birçok araştırmacı; Wiley (2000), "Tekrar kullanımı

destekleyen ve eğitim amaçlı kullanılabilen sayısal kaynaklardır.” şeklindeki ÖN tanımını benimsemiş olsa da; bu çalışmada Kay ve Knaack’ın (2007), ÖN’leri için “Öğrencilerin bilişsel süreçlerini yönlendiren ve geliştiren, belirli kavramların öğrenmesine destek olan yeniden kullanılabilir, etkileşimli web tabanlı araçlardır” şeklindeki tanımlamaları daha uygun bulunmuştur. Çünkü bu tanımlamanın içerisinde, ÖN’ler için en önemli unsur olan “yeniden kullanılabilirlik” fonksiyonuna vurgu yapılmasının yanı sıra, ÖN’lerin Wiley’in tanımında olduğu gibi sadece kullanılma amaçlı değil, öğrenme amaçlı üretilmeleri gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, yine ÖN’lerin bir web tabanlı araçlar olduğu da bu tanım içerisinde yer almaktadır.

ÖN’lerin tasarımında, Downes’in (2000) ÖN’lerin esas üretilme sebeplerinin “WTE ortamlarındaki eğitim içeriği karmaşıklığını azaltmak, bunu yaparken de materyal tasarımındaki maliyeti düşürmektir.” şeklindeki görüşleri oldukça etkili olmuştur. Çünkü bu görüşte, uygun içerikler hazırlayarak, karmaşık ve yüksek maliyetli içeriklerden kutulmanın ancak modüler yapıda ÖN’ler hazırlamakla gerçekleşebileceği vurgusu yer almaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada da bu düşünceden yola çıkılarak, küçük boyutlu ÖN’ler tasarlamaya dikkat edilmiştir. Tasarlanan ÖN’lerin potansiyellerini arttırmak için yeniden kullanılabilir olarak hazırlanmaları gerektiği hemen hemen bütün araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir. Özellikle Weller (2004)’in yeniden kullanılabilirliği sağlamak için uygun senaryolar seçme, nesneye dayalı programlama dillerinin potansiyelinden yararlanma, uygun açıklamalar ve metadatalar kullanma gibi önerileri bu çalışmadaki, tasarımlarda göz önünde bulundurulmuştur. Lopez ve Lopez’in (2007), tasarımlarında kullandıkları mesajlaşma ve üyelik sistemlerinin motive edici özellikleriyle bu tür sistemlerin kullanılabilirliğini arttırdığı görülerek, sisteme bu tür yapılar eklenmiştir. ÖN dünyasında birçok organizasyon tarafından metadata tanımlamaları yapılmış olmakla birlikte; Karaman’ın (2005), çok sayıda öğeye sahip olmaları halinde metadataların anlaşılmaz olduklarına yönelik bulguları, bu çalışmada LOM meatadata standartlarının sadeleştirilerek kullanılmasında etkili olmuştur.

ÖN’lerin öğrenci bilgisayar etkileşimini sağlayabilecek biçimde tasarlanmaları gerektiği özellikle vurgulanmaktadır. Özellikle Lim vd. (2006), etkileşim unsurunun ÖN’ler için vazgeçilmez olduklarını, etkileşimin akademik başarıları olumlu etkilediği belirtmektedir. Bu durum göz önüne alınarak, çalışmada hazırlanan ÖN’ler her ne kadar ÖN’ler etkileşimli ÖN, animasyon, resim ve metin formatında olsalar da, etkileşimli nesnelerin daha çok sayıda olmasına dikkat edilmiştir. Özellikle java tabanlı ÖN’lerde

önerilen nesne şablonlarından yararlanılmıştır. Bunun yanında literatürde önerilen birkaç ÖN sınıflaması içerisinde, çalışmada hazırlanan ÖN'lerin Churchill (2007), tarafından yapılan ÖN sınıflamaları göz önünde bulundurularak, sınıflandırılması uygun görülmüştür.

Wiley (2000), nesne tasarımı kadar, içerik tasarımlarının da hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken özellikler olduğunu ortaya koymaktadır. Christiansen ve Anderson (2004), Karaman (2005) da hazırlanan içerik tasarımı modelinin özgün ve kolay kullanılabilir olması yönünde önerilerde bulunmaktadır. Bu konuda klasik ders tasarımı modelleri yerine, web tabanlı yeni modellerin araştırılması gerektiğini belirtilmektedir. Bu çalışmadaki içerik geliştirme sisteminde de kolay kullanılabilen, öğretmenlerin okuryazarlık düzeylerini dikkate alan yapıda olması sağlanmıştır.

ÖN biçiminde modellenecek kazanımların seçiminde ve senaryoların üretilmesinde; Cramer'in (2007) bütün konuları ÖN ile modelelmek yerine, ÖN'ler ile modellenebilecek lanlara öncelik verilmesi önerisi yol gösterici olmuştur.

ÖN'lerin tasarım özelliklerinin yanında, pedagojik açıdan yapılandırmacı yaklaşımla kullanılabilecek nitelikte olmalarına dikkat edilmiştir. Bu durumun gerçekleştirilmesi için Busetti, vd.'nin (2007), yapılandırmacı yaklaşıma uygun ÖN hazırlama ve kullanma prensipleri göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Nitekim bu araştırmacılar; öğrenme içeriği öğrenci için anlamlı olmalı, öğrenme içeriği öğrencilerin önceki bilgileriyle ilişkilendirilebilmeli, öğrenci kendi kendini değerlendirebilmeli, farklı bakış açıları ve farklı problem gösterimleri geliştirilmeli, öğrenme gerçek bağlamlarda gerçekleşmeli gibi prensipler ortaya koymuşlardır. Bunun yanında çalışmada ÖN'lerden öğrenme amacıyla Vygostky'nin (1986) scaffolding tanımlaması çerçevesinde destek sağlanması hedeflenmektedir.

Aşkar (2000), Kay ve Knaack (2007) ve Busetti, vd. (2007), ÖN'lerin sınıf içi kullanımlarına yönelik olarak çalışmaların eksik olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum çalışmanın bir ayağının sınıf içi uygulama şeklinde bir planmasına sebep olmuştur. Yine Kay ve Knaack'ın (2007) bu yönde deneysel çalışmalara ihtiyaç olduğu, Busetti, vd.(2007)'nin ise ÖN'lerin öğretmenli ve öğretmensiz ortamlardaki etkilerinin değerlendirilmesi gerektiği yönünde ifadeleri mevcuttur. Buzza vd. 'nin (2005) ÖN'lerin tek başına kullanılmalarının öğrenmeye tam bir katkı sağlayamayacağı, öğretmenlerden de yararlanılması gerektiğine dair düşünceleri, sınıf içi uygulamada dikkate alınmıştır. Gadanidis ve Schindler'in (2006) de, belirttikleri gibi; uygulamalarda teknolojik donanımın uygunluğuna özellikle dikkat edilmesi gerekmekte, bunun akademik başarıya

olumlu etki olacağı bilinmektedir. Dolayısıyla bu durum uygulama sırasında ortamda teknik sorunların olmamasına hassasiyet gösterilmesini sağlamıştır. Bradley ve Boyle (2004), bütün güzel tasarımlar yapmanın yanında, deneysel çalışmalarla öğretmen ve öğrenci görüşleri alınarak gerçekten ÖN'lerin öğrenmeye etkisi olup olmadığının araştırılması gerektiğini belirtmektedirler. Bu öneriler, çalışmanın ÖN'lerin sınıf içi uygulamalardaki etkileri ve sınıf dışı projelerdeki etkileri olmak üzere iki farklı kullanım şeklinin araştırılması şeklinde organize edilerek, kontrol grubu olan üçüncü bir sınıfla birlikte çalışmanın deneysel bir desene sahip olmasında önemli rol oynamışlardır.

Bazı araştırmacılar, ÖN'lerin akademik başarılar ve tutumlara etkisinin farklı değişkenler açısından incelenmesinin WTE dünyasına önemli katkılar sağlayacağını belirtmişlerdir (Sedig ve Liang, 2006). Bu şekliyle çalışmanın alt problemlerinin şekillenmesinde ÖN'lerin farklı uygulanış şekillerinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğremelerine etkisinin belirlenmesi de yer almıştır. Bununla birlikte Maneea (2007), ÖN'lerin öğretmenlerin teknolojinin okullarda yaygınlaştırılmasındaki etkisine dikkat çekmiştir. Geliştirdiği ISD modeliyle ÖN kullanımını yaygınlaştırmaya çalışmıştır. Özellikle teknoloji kullanımının okuldaki öğretmenler ve idareciler tarafından benimsenmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla, Monea'nın çalışmasındaki süreçlerden yararlanılmıştır. Bu şekliyle çalışmanın ÖN'lerin okul kültürüne etkisine yönelik verilerin toplanmasında bahsedilen çalışmaların katkısı olmuştur.

Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilerin duyuşsal öğrenmeleri üzerindeki etkileri elde edilirken, mülakat ve gözlem yöntemlerinden yararlanılmıştır. Özellikle öğrencilerin tepkileri, davranışları, düşünceleri ve ÖN kullanım şekilleri ortaya koyulurken bu yöntemlerden yararlanılmıştır. Ayrıca ÖN'lerin sınıf içi potansiyelleri değerlendirilirken Stamey vd. (2005), özellikle öğrenci öğretmen diyaloglarının incelenmesi, dönütlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Bunun yanında Ilomaki vd. (2006), sınıf içinde oluşan öğrenme ortamının betimlenmesine özel önem vermiş, öğrenci ve öğretmen davranışlarını video ile kaydetmiştir. Bu çalışmada da, sınıf içi diyaloglar çalışmanın önemli verileri arasında yer almış, özellikle öğretmenin sınıf içindeki pratiklerinin araştırılmasında davranışların betimlenmesi sağlanmıştır.

Çalışmanın şekillenmesinde literatürün katkısı yukarıda ifade edilmeye çalışılan, konu başlıkları ve yararlanılan araştırmacıları gösterecek şekilde aşağıda özetlenmektedir:

Çalışma Bölümü		Araştırmacı
ÖN tanımlaması, sınıflaması	---	Kay ve Knaack (2007), Churchill (2007)
ÖN'lerin tasarımı	---	Downes (2000), Weller (2004), Lim, vd. (2006), Lopez ve Lopez (2007)
Metadata tasarımı	---	Karaman, (2005)
Araştırmanın alt problemlerinin belirlenmesi	---	Kay ve Knaack(2007), Busetti vd.(2007) ve Aşkar(2000), Buzza vd. (2005), Gadanidis ve Schindler (2006), Bradley ve Boyle (2004)
Uygulamada ÖN'lerin öğretim ortamında kullanılması	---	Vygostky(1986), Cramer(2007), Busetti vd.(2007)
Araştırmanın yönteminin belirlenmesi	---	Sedig ve Liang (2006), Maneea (2007)
Veri toplama araçlarının seçilmesi	---	Stamey vd. (2005), Ilomaki vd.(2006)

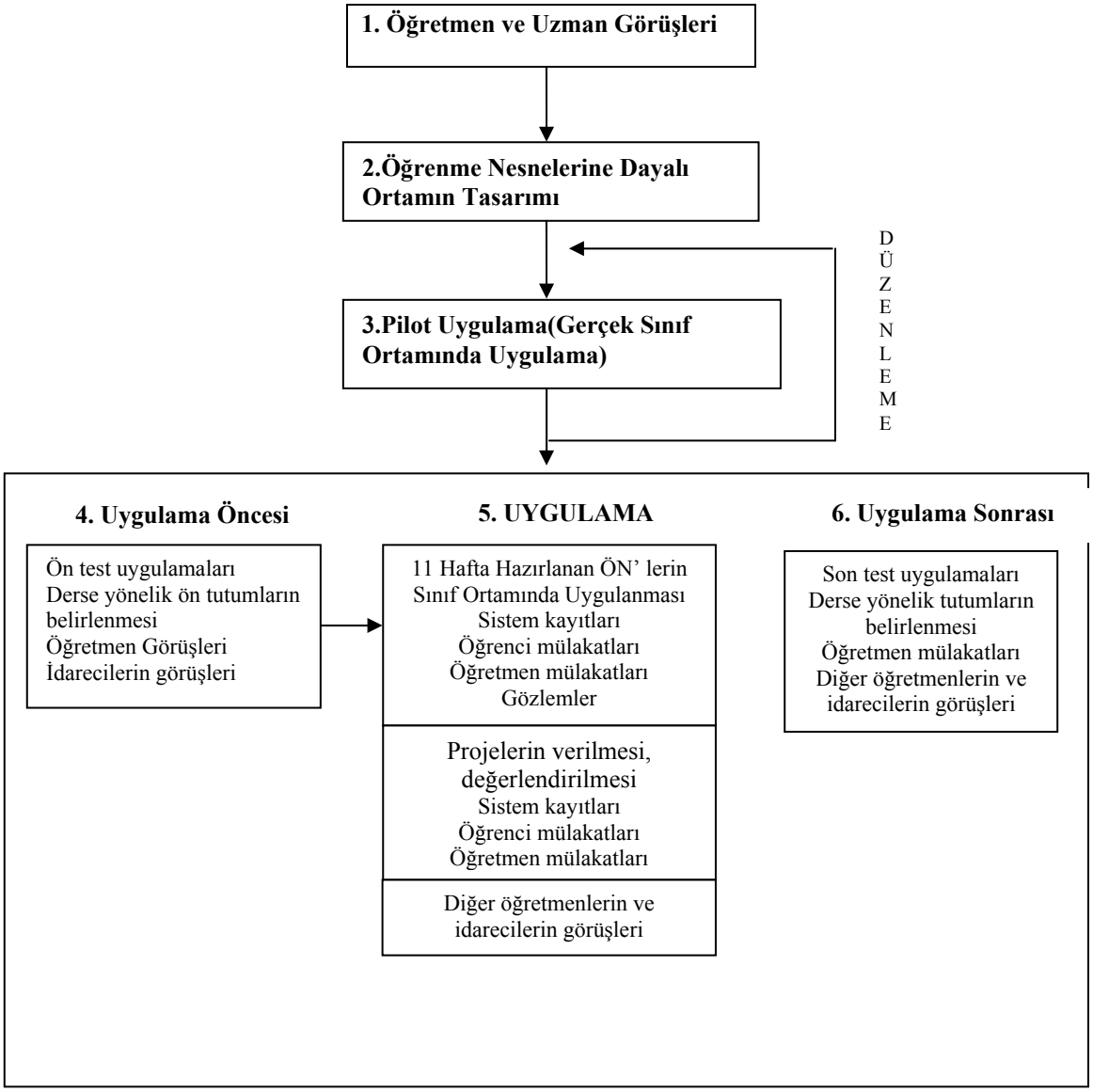
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Birçok ülkeyle birlikte ülkemizde de matematik öğretiminde yeni programa geçiş için çalışmalar yürütülmektedir. Yeni öğretim programı; öğrencilerin matematik ile ilgili kavramları öğrenmesi, kavramların aralarındaki ilişkileri belirleyebilmesi, işlemlerin altında yatan anlamı anlaması ve öğrencilere işlem becerilerinin kazandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu amaçla öğretim programında teknolojiden ve bilgisayar destekli etkinliklerden yararlanmanın gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2006). Bu doğrultuda bu çalışmada teknolojinin bir uygulama şekli olan ÖN'ler hazırlanarak, bu ÖN'ler ile oluşturulan öğrenme ortamları belirlenen örneklem üzerinde uygulanmıştır. Bu uygulama ile hazırlanan öğrenme ortamlarında çalışan öğrenci, çalışmayı yürüten öğretmen, diğer öğretmenler ve yöneticilerden elde edilen veriler araştırmanın problemleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çalışma; tasarım, uygulama ve değerlendirme aşamalarını içermekte olup, bu aşamalarda izlenen yöntem aşağıda ortaya konulmaktadır.

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışma; ÖN'lere dayalı ortamın tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarını kapsamaktadır. Çalışmanın ÖN'lerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisi boyutu yarı deneysel olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Ön test ve son testleri içeren deneysel çalışmalarda; gruplara ayrılmış veya tek bir grup halinde materyali herhangi bir işleme tabi tutmadan ölçmek, tartmak, saymak vb. yollarla sağlanan bilgileri kaydetmek ya da aynı materyali bir işleme koymak suretiyle denemelerin gerçekleştirilmesi sözkonusudur (Arıkan, 2004). Deneysel çalışmalarda kontrol ve deney grupları oluşturulur (Karasar, 1991). Ancak örneklemi oluşturan bireylerin deney ve kontrol gruplarının rastgele dağılımının sağlanamadığı veya istenmediği durumlarda yarı deneysel yöntem kullanılır (Çepni, 2005). Bu çalışmada da kontrol ve deney grupları rastgele dağılım yoluyla oluşturulmamış, ÖN'leri farklı şekillerde kullanan ve hiç kullanmayan farklı sınıflardaki öğrencilerin tutum ve başarılarının karşılaştırmak için yarı deneysel yöntemin uygun olacağı düşünülmüştür. Çalışmanın ÖN'lerin öğretmen ve okul kültürü üzerindeki etkileri boyutunda önemli ölçüde nitel verilerden yararlanılmıştır.

Araştırmanın tasarımı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

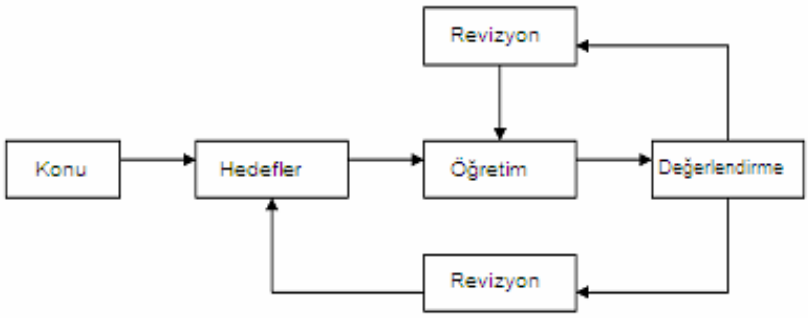


Şekil 3. Çalışmanın tasarımı

2.2. Öğrenme Nesnelerine Dayalı Ortamın Tasarımı

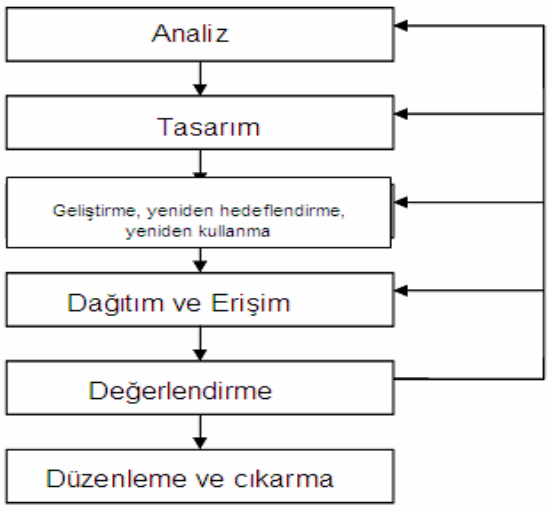
Wiley (2000), "Eğer ÖN'lerin öğrenmeye olumlu etkilerinin olması isteniyorsa; öğretim tasarımı modelleri yanında öğretim stratejileri ve uygulamaları, öğrenme nesnelerinin uygulanmasında geniş rol oynamalıdır." ifadesiyle ÖN'lerin tasarımının öğretim tasarımından ayrı düşünülmesinin zor olacağını vurgulamaktadır. Ancak öğretim tasarımı modellerini ÖN ile yapılan öğretim tasarımlarıyla birebir ilişkilendirmek kolay görülmemektedir.

Yeni yaklaşımlar ve teknolojiler geliştikçe öğretim tasarımları da gelişmiş ve öğretim teknolojilerinin ön planda olduğu tasarımlar oluşturulmuştur. Özellikle web tabanlı öğretim ortamları için yapılan tasarımlarda birçok sistem "ADDIE" (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) modelini temel alarak oluşturulmuştur (Kruse, 2002; Barritt ve Alderman, 2004).



Şekil 4. Tipik bir öğretim tasarımı modeli (Barritt ve Alderman (2004))

Bu çalışmalardan birinde Barritt ve Alderman (2004), ADDIE modelini güncelleyerek, ÖN'ye dayalı öğrenme ortamları geliştirmek için *yeniden kullanılabilir ÖN tasarım modelini* ortaya koymuşlardır.



Şekil 5. Yeniden kullanılabilir ÖN tasarım modeli (Barritt ve Alderman (2004))

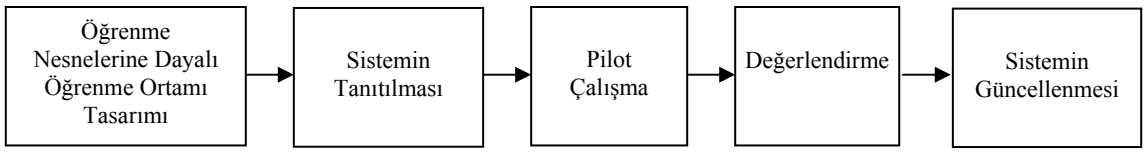
Bu model, öğretim tasarımcılarına sadece geliştirdikleri dersle ilgili değil aynı zamanda oluşturulan ÖN'lerin başka derslerde de nasıl kullanılacağını düşünmelerini önermektedir. Çalışmanın tasarımında bu modelden esinlenilmiştir.

2.2.1.Tasarım Öncesi Çalışmalar

Çalışma ortaöğretim 9. sınıfa yönelik olduğundan öncelikle 9. sınıf matematik programı incelenerek; bu programdan ÖN biçiminde modellenebilecek kazanımların neler olabileceği ve hazırlanacak etkinliklerin öğrenci seviyesine uygun olarak nasıl düzenlenebileceği sorularına cevap aranmıştır.

Tasarım öncesi yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmektedir.

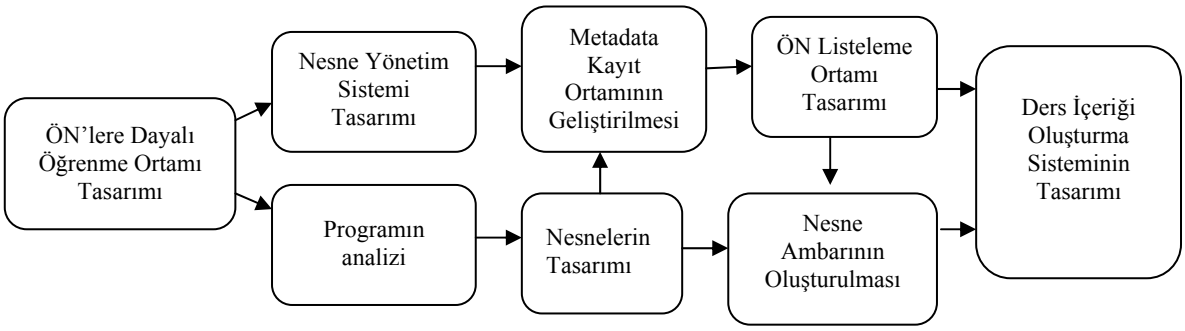
- Belirlenen metadata yapısı doğrultusunda web ortamında metadata kayıt ortamı tasarımı yapılması, kodlanması ve kullanılabilir hale getirilmesi sağlanmıştır.
- Sistemde saklanacak nesnelerin formatlarının belirlenmesi, teknik açıdan (format, boyut, dosya özellikleri vb.) özelliklerinin sınırlandırılması, sistemdeki depolanma yerlerinin belirlenmesi çalışmaları yapılmıştır.
- Birçok ÖN ambarı internet ortamında ziyaret edilerek, oluşturulacak ambarın ara yüzü şekillendirilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte nesnelerin görünümlerinin nasıl olması gerektiği konusunda genel bir kanıya varılmıştır.
- Daha sonra, sistemi test etme ve hazırlanacak nesnelere örnek olması bakımından applet ve actionscript tabanlı öğrenme nesnelerinin geliştirilmiş, pedagojik açıdan incelenmiş ve alan eğitim uzmanlarıyla paylaşılmış, nesnelerin ne şekilde olabileceği konusunda bir ön fikir edinilmiştir. Bu ön çalışmanın ardından yapılmış olan çalışmalar Şekil11'de görülmektedir.



Şekil 6. ÖN'lere dayalı ortamın tasarım aşamaları

2.2.2. Nesneye Dayalı Ortamın Tasarımı

Literatürdeki standart tanımlamaları ve yaklaşımlar, ÖN tabanlı içerik geliştirme uygulaması için gerekli olan aşağıdaki adımlara ışık tutmuştur; hazırlanan nesneye dayalı öğrenme ortamı temel olarak aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.



Şekil 7. Ders içeriği oluşturma sisteminin tasarım aşamaları

Yapılan çalışmada ÖN'ler için uygun metadata modelleri araştırılmış ve ortaöğretim 9. Sınıf matematik dersi programının içeriğine en uygun olabilecek metadata standardı seçilmeye çalışılmıştır. Bu seçim yapılırken, metadatanın genel kullanıcılara hitap edebilmesi, teknik bilgiler üzerinde aşırı detaylarla kullanıcıları sıkmaması, programlanabilir olması, bütün nesnelerde bulunabilecek ortak özellikleri yansıtması, arama, bulma ve kullanmaya elverişli veri saklamayı desteklemesi gibi özellikler göz önünde bulundurulmuştur.

Bu doğrultuda bu çalışmada hazırlanan ve kullanılan ÖN'ler öğrenci bilgisayar etkileşimini ön plana alan, farklı problem durumları oluşturulabilen, alıştırma deneme, özel öğretici etkinlikleri üzerinde barındıran, farklı kavramları detaylı öğreten animasyonları içeren, metadata yapılarıyla çevrelenmiş web üzerinde çalışan araçlar olarak düşünülmüştür. Bu ortamdaki metadata yapıları veri tabanlarına kaydedilen LOM yapısının özelleştirilmiş bir halinden oluşmaktadır. Geliştirilen içerik geliştirme sistemi ise nesne ambarından farklı arama seçenekleriyle çekilen nesnelerin bir araya getirilerek oluşturulan sayfa bölümleme mantığıyla oluşan bir yapıyı içermektedir.

2.2.3. Öğrenme Nesnelerinin Tasarımı

Vygostky (1986), sosyal etkileşim sürecinde bilgi paylaşımı öğrenmenin esas lokomotifi olarak görür ve bu süreçte öğrenciye sunulan bir destekten söz eder. ÖN'ler öğrenciye sağlanan bu desteğe katkı sağlamada rol üstlenebilirler. Bu rol scaffolding olarak ortaya konulmaktadır. Burada belirtilen destek, öğretmenin yönlendirmesiyle ilgili öğrenme ortamından sağlanılmaya çalışılacaktır. Tasarlanan öğrenme ortamı öğrencinin mevcut durumu ile yaklaşık öğrenme eşiği için öngörülen durumu arasındaki bilgi boşluğunu doldurucu bir rol oynayacak nitelikte olmalıdır (Baki, 2008). Öğrencinin bulunduğu yerden ulaşacağı yere kadar belirli noktalardaki eksiğini kapatabilecek uygun ÖN'ye ulaşabilmesi önemlidir. Bunun için hazırlanan ortamın ve ortamdaki ÖN'lerin bir takım özelliklere sahip olmaları gereklidir. Bu özelliklerden en önemlilerinden birisi öğrencileri keşfetmeye yöneltebilmesidir. Öğrencinin keşfetme isteğini harekete geçirmek için merak duyması veya bir belirsizlik durumu ile karşı karşıya gelmesi gerekir. Öğrencinin öğrenme için karşılaşacağı durum çok kolay olursa öğrenci sıkılabilir veya öğrenmeyi hafife alabilir, eğer konu çok zorsa konuyu karıştırıp sürdürmekten vazgeçebilir. Bu nedenle öğrencinin karşılaşacağı öğrenme ortamı; onun merakını sürekli tutacak ve başarma duygusunu doyuracak zorlukta olmalı, öğretmen için de öğrencilerin çözebileceği nitelikte soru, problem ve durumlar oluşturabildiği bir şekilde olmalıdır.

Matematik öğretimi açısından bakıldığında; NCTM'in, okul matematik programının temel amacını kendi kendini idare edebilen öğrenciler yetiştirmek olduğu şeklinde ifade ettiği görülmektedir. Bu açıdan Baki'nin (2008) öğrencinin sünger gibi görülmesi yerine büyüyen bir fidan gibi görülmesi gerekli olduğu yönündeki değerlendirmesi oldukça alamlıdır. Bu düşüncede anlayarak öğrenmeye özel bir yer ayrılarak, öğrencinin kendi kendini idare edebilmesine vurgu yapılmaktadır. Özellikle öğrenmenin kontrolünün ve sorumluluğunun öğrenciye verildiği ortamların öğrenmeye yardımcı olabildiği, bu tür ortamlarda öğrencilerin matematiksel araştırmalar karşısında pes etmek yerine onlara meydan okuyan duruma gelebildiği ifade edilmektedir. Ayrıca bu tür ortamların öğrencileri meşgul edici ve ödüllendirici özellikleri; öğrencilerin bir problemi çözerken veya bir kavramı öğrenirken karşılaştıkları zorlukları sonuçta elde ettikleri başarı duygusuyla unutmalarına ve ortamda devamlı olarak kalmak istemelerine sebep olur. Yine NCTM, öğrencilerin matematiği deneyimlerinden yararlanarak, yeni bilgileri eski bilgiler üzerinde yapılandırarak öğrenmeleri doğrultusunda öneriler sunmaktadır (NCTM, 1991). Wearne

ve Hiebert (1988), doğru bir şekilde düzenlendiğinde matematiksel yeterliği sağlayabilecek dört süreç tanımlamışlardır. Bu süreçler; bağlama, geliştirme, düzenleme ve soyutlama olarak isimlendirilmektedir. Öğrencilerin matematiksel anlamları bağlamaları, sembolleri elle dokunulabilir referanslarla ilişkilendirebildiklerinde gerçekleşir. Matematiksel anlamlar, sembolik ortamda uygulanan hareketlerin referans olunan ortamdaki anlamlarının anlaşılmasıyla geliştirilmiş olur. Bağlama ve geliştirme süreçleri anlamsal analiz olarak tanımlanabilir. Ardından öğrenciler kuralları zor problemlerde uygularlar ki, buna düzenleme denilmektedir. Öğrenciler zamanla bu kuralları rutin olarak uygular hale gelirler. Son olarak semboller ve kuralların başka soyut sistemlerin anlamlaştırılmasında kullanılmasıyla soyutlama gerçekleşir.

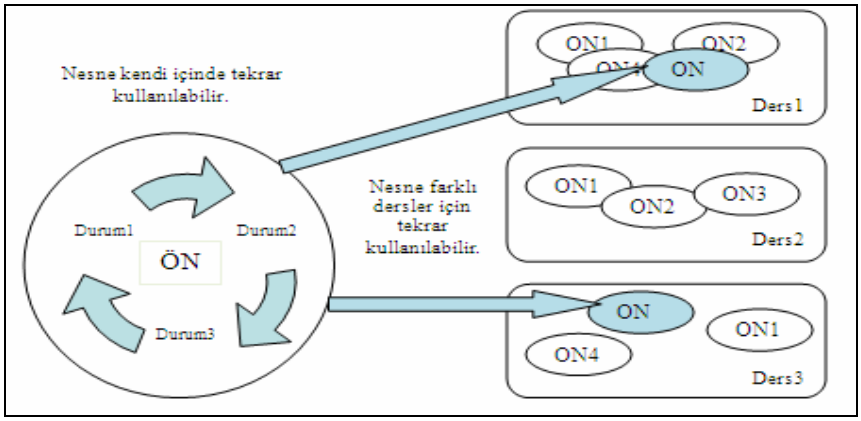
Gerek eski bilgiler üzerinde yeni bilgilerin yapılandırılması, gerekse öğrenme sorumluluğunun öğrenciye verilmesi hususlarında yapıları gereği ÖN'lerin kullanıldığı ortamların öğrenmeye önemli katkıları olacaktır. Bu noktadan hareketle çalışmada, öğrencilere destek olabilecek, öğrenme sorumluluğu önemli ölçüde kendilerine bırakacak ve bilgiyi yapılandırabilecekleri bir ortam oluşturmaya çalışılmıştır.

2.2.3.1. Nesneye Dayalı Tasarımın Özellikleri

ÖN'ler kullanım yerlerine göre farklı formatlarda bulunabilmektedir. Farklı formatlar farklı tasarım şekillerini de beraberinde getirmektedir. Birçok araştırmada ÖN'lerin yeniden kullanılabilir olacak şekilde hazırlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Longmire, 2000; Wiley, 2000; Metros, 2005; Koppi vd., 2005).

Yeniden kullanılabilirlik, ÖN'lerin önemli özelliklerinden birisi olmakla birlikte, yeniden kullanılabilirliğin teknik olarak sağlanabilmesi çok kolay değildir. Longmire (2000), web ortamında hazırlanan öğrenme içeriğinin yeniden kullanılabilir olması için; nesnenin kendisinden daha büyük bir öğretim içeriğinin (konunun, dersin) bir parçası olması veya tek başına anlamlı bir öğrenme kaynağı olarak kullanılabilir olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu iki durumu gerçekleştirmek için tasarım öncesi planlamalar gereklidir. Tasarım öncesindeki en önemli planlama; içerik geliştirme için program tanımlamalarının oluşturulmasıdır. Bu tanımlamalar; kullanılacak teknolojileri, kullanılacak şablonları, kullanılan dil tanımlarını, editör standartlarını, modülerlik için gereken yapıları içermelidir. Bütün bunlar, sunulacak kazanıma uygun bir senaryo içerisinde gerçekleştirilebilmelidir. Bu bileşenler baştan belirlenmezse geliştiriciler yeniden kullanılabilirliği sağlayabilmek

için nesneleri oluştururken sürekli başa dönmek durumunda kalarak çok zaman ve harcayabilirler.



Şekil 8. Kendi içinde ve farklı içeriklerde tekrar kullanılabilen ÖN

Şekil8'den görüleceği üzere; yeniden kullanılabilirlik nesnenin kendi içerisinde farklı durumların oluşturulması şeklinde olabileceği gibi, bir nesnenin farklı dersler için yeniden kullanılması şeklinde de gerçekleşebilmektedir. Yeniden kullanılabilirlik, aslında yazılım mühendisliğinin uzun yıllardır kullandığı etkin bir yazılım kodlama tekniğidir. Yazılım mühendisleri nesneye dayalı programlamada; nesneler üzerinde tanımlanan özellikler, veri yapıları, fonksiyonları ve davranışları kullanmaktadırlar. Bütün bu özelliklerin tanımlanmasıyla ortaya çıkan nesneler, büyük program kodları geliştirmede kullanılabilmektedirler. Bu durum her içerik elemanını yeniden oluşturmayı önler ve kendi fonksiyonunu bulunduğu içeriğe aktarır. Ayrıca bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin yapılandırılması programın bütününü ortaya çıkarır. Bu yol ile sadece yazılımın etkinliği geliştirilmez, güncellemeler kolaylıkla yapılabilir. Yazılım kodlarının gelecek projelerde tekrar kullanılabilirlik potansiyeli artar (Parrish, 2004).

Yeniden kullanılabilirliği gerçekleştirebilmek için nesnenin teknik ve pedagojik açıdan bazı özelliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bu özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Barritt ve Alderman, 2004).

- Amaca yönelik olmalıdır: ÖN, birçok elemanı birleştirerek tek bir öğrenme amacını yerine getirmelidir.
- Bağlamdan bağımsız olmalıdır: İçerik, anlamlı bir yapı oluşturacak şekilde birleştirilebilmelidir. Bu durumda ÖN, birçok ortamda kullanılabilir ve bu özellikler onu

bağlı olduğu hiyerarşik yapıdan sıyırarak tek başına anlamlı bir özellik kazanmasını sağlayabilir. Örneğin bir küp nesnesi sadece matematik dersindeki üç boyutlu cisimler konusu ile ilişkilendirilmiş olmamalıdır.

- Etkileşimli olmalıdır: Öğrencinin katılımı aktif öğrenme açısından önemli olduğundan, ÖN öğrenci etkileşimi dikkate alınmalıdır.
- Açıklanabilir olmalıdır: ÖN'ler, arama verisi ya da üstveri içermelidir. Bu şekilde ÖN'yi bulup kullanmak mümkün olur.
- Tek başına var olabilmelidir: Her bir ÖN başka ÖN'lere bağımlı olmamalıdır. Bu durum bir ÖN'nin başka bir ÖN'yi kapsamaması ya da referans göstermemesini gerektirir.
- Tek kaynağı olmalıdır: ÖN'nin tüm öğelerinin aynı kaynaktan sağlanması oluşabilecek tutarsızlıkları önler.
- Biçimden bağımsız olmalıdır: ÖN'ler internet ortamında birçok organizasyon tarafından kullanılabilmeleri için biçimden bağımsız olmalıdır.

Bu şekildeki nesneleri üretebilmek için gereken yazılım teknolojilerini kullanmak profesyonellik gerektirmektedir. Yapılan birçok araştırma yukarıda belirtilen özelliklere sahip olan ÖN'lerin daha çok kullanıldığı ve daha faydalı olduğunu ortaya koymaktadır (Cramer, 2007; Karampiperis vd., 2006; Barritt ve Alderman, 2004). Örneğin; İlköğretim matematik müfredatında hacim hesaplarıyla ilgili bir kazanım öğretilirken kullanılan "küp" nesnesinin üzerinde yapılacak küçük değişiklikler ile fen ve teknoloji dersinde "basınç" konusu için de kullanılabilmesi tekrar kullanılabilirlik için verilebilecek örnekler arasındadır.

Yeniden kullanılabilirliğin yanında öğrenci bilgisayar etkileşimi de ÖN'lerin önemli özellikleri arasında yer almaktadır. Etkileşim ile bir yandan deneyerek öğrenme etkinlikleri desteklenirken diğer yandan birçok duyu organına hitap edilerek kalıcı öğrenmeye katkı sağlanabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında bu tür ortamlarda kullanılan ÖN'ler etkileşim özelliklerini yansıttıklarında "etkileşimli öğrenme nesneleri" şeklinde ifade edilmeleri doğru olacaktır. Kay ve Knaack (2007), "Öğrenciler ÖN'leri kullanırken bilgisayarla sadece basit "ileri, ileri, ileri" tıklamalarıyla değil, gerçek problemlere çözüm üretebilecek şekilde etkileşimde bulunmalıdırlar." şeklindeki ifadeleriyle etkileşimden anlaşılması gereken düşünceyi ortaya koymaktadırlar. Dolayısıyla internette etkileşimli öğrenme ortamları, öğrencilerin sadece fareyle butonlara tıklamalarının ötesinde aktif olarak öğrenmeye katıldıkları ortamlar olarak düşünülmelidir. Genelde WTÖ ortamlarını, özelde ÖN'leri etkileşimli yapmanın yolu etkileşim araçlarını etkin kullanabilmektir. Sayfalara

eklenen animasyonlar, simülasyonlar, menüler, form objeleri etkileşim öğeleri arasında sayılabilir.

Bu öğeler, Flash gibi animasyon yazılımları yanında Java Programlama Dili gibi platform bağımsız yazılımlar ile de eklenebilir. Java appletleri, Java kaynak kodundan web sayfalarında çalıştırılmak üzere derlenmiş programlardır. Appletler ile kullanıcı tarafından girilen değerlere işlem yaptırılıp sonuçlar ekranda görüntülenebilir. Web tarayıcıları, Java ile yazılmış appletleri sunucu bilgisayardan getirebilir, görüntüleyebilir ve eğer varsa applet üzerindeki animasyon ve simülasyonları çalıştırabilirler (Çakıroğlu, 2007). WTÖ ortamlarında kullanılan animasyon ve simülasyonların Java ile tasarlanmasının sağlayacağı bazı kolaylıklar vardır. Öyle ki; Java dili bilgisayar ağları üzerindeki farklı bilgisayar platformlarında kullanılacak yazılımları geliştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Java bilgisayar ortamında kullanılabilecek en güvenli yazılımlardandır. Girilen web sayfasında bulunan Java appletinin bilgisayara virüs bulaştırmasını veya başka bir istenmeyen işlem yapmasını önlemek için Javada bir dizi mekanizma oluşturulmuştur. Diğer taraftan C++, Delphi gibi programların özel kütüphaneler kullanarak yaptıkları ağ işlemlerini Java Programlama Dili normalde yapabilir durumdadır (Kaptan ve Çamurcu, 2001).

Bahsedilen özellikleri içeren ÖN'ler bir öğretim tasarımı modeli çerçevesinde birleştirilebildiğinde öğretimi destekleyici ortamlar oluşturulabilir. Wiley (2000), nesnelerin ve nesnelerden oluşmuş derslerin tasarımının, mutlaka öğretim tasarımı modeli ile desteklenmesi gerektiğini belirtir. Bu görüş, genelde nesne tabanlı yaklaşımın öğretim tasarım modelinden bağımsız olduğu, ancak bu modellerle desteklenebileceği seklinde kabul görmüştür (Morris, 2005). Öğretim tasarımında kullanılan ortamın özellikleri dikkate alınarak, bilgilerin sunumunu ona göre tasarlanır. Örneğin, büyük miktarda yazının sunumu için video kullanmak uygun değildir. Farklı nesnelerin en uygun şekilde birleştirilmesi, nesnelerin kullanılacağı ortamın güçlü ve zayıf yanlarını bilen öğretim tasarımcısının işidir. Burada önemli olan, bireye en uygun nesne ile aynı bilgiyi çok fazla tekrar etmeden, en hızlı öğrenmeyi sağlayabilmektir (Hamilton, 2004). Parrish (2004), öğretim tasarımlarında ÖN'ler ile yeni bir yapı oluşabileceğini; eğer uygun yaklaşımlar oluşturulabilirse, gelecek on yıl içinde internet üzerinde gerçekleştirilen eğitime en büyük etkiyi bu tasarımların verebileceğini belirtmiştir.

2.2.4. Metadata Yapısının Tasarımı

2.2.4.1. Öğrenme Nesneleri ve Metadatalar

Farklı kaynakların birçok bağlamda yeniden kullanılabilmesi fikri, kaynakların tanımlanmasını ve bu kaynakların yerleşeceği ortamların standardizasyonunu gerektirir (Milstead ve Feldman, 1999). Standart olmadan öğretmenlerin veya diğer kullanıcıların, kendi ihtiyaçlarını karşılayacak nesneleri bulmaları, diğer kişilerle bu kaynakları paylaşmaları ya da bunları farklı ortamlarda kullanmaları kolay olmayacaktır. Bu amaçla metadata yapılarının belirlenmesinde teknik standartlar geliştirilmiştir. Standartlar, farklı ortamda çalışılabilirliği ve yeniden kullanılabilirliği sağlamaktadır (Suthers, 2001).

ÖN'ler açısından bakıldığında standartların iki farklı aşamada kolaylık sağladığı görülebilir. Standartlar üretim aşamasında, nesnelerin farklı elektronik ortamlar arasında çoklu işletilebilirliğini garanti eder. Ayrıca, kullanım aşamasında kullanıcıların nesnelere ulaşma ve nesneleri sayısal ambardan alma sürecini kolaylaştırır. Metadata, belgenin içeriğini ve yapısını tanımlamakla birlikte verinin organizasyonunu, erişebilirliğini, veri parçaları arasındaki ilişkileri ve ilgili bilgi alanına ilişkin özellikleri de tanımlar (Day, 2001). ÖN'ler için tanımlanabilecek metadata tanımlamaları, ilgili ÖN'nin teknik ve fiziksel özelliklerine ait tanımlamaları ve içeriğine ilişkin genel bilgileri kapsar. Örneğin, bir animasyon içindeki nesnelerin bu şekilde tanımlanması; animasyonun tanımı, üretim teknolojisi, çalışabileceği ortam bilgileri, animasyonun biçimi (swf, gif, java vb.) ve sayısal ortama aktarılması ile ilgili bilgileri içerebilir. Bunun yanında üretim tarihi, üretici bilgileri, boyut ve çözünürlük bilgileri, telif hakkı bilgisi, üretim yeri ve yılı, animasyon üzerindeki objeler ile ilgili bilgiler, tip, büyüklük ve durumunu gösteren tanımlayıcı bilgiler gibi birçok tanımlamalar kullanılabilir. Bununla birlikte, bazı ÖN ambarlarındaki metadataların ÖN'lerin hedefleri, öğrenci kazanımları gibi bilgileri de içerdiğine rastlanmakladır.

Bu standart biçimleme sayesinde ÖN'lerin kendilerine has özellikleri ile aranması sadece hızlı değil, aynı zamanda arama terimleri ile ilişkisi açısından daha güvenilir olur (Raven, 2002).

Metadata tanımlama işlemi nesne oluşturanlar için çok zaman alıcı bir iştir ve nesnelerin metadata ile tanımlanmalarında zaman zaman sorunlar olabilmektedir. ÖN'lerin uygun diller kullanıldığında evrensel olarak kullanılabileceği düşünüldüğünde; ÖN ambarı

geliştiricilerinin oldukça zor bir görevi yerine getirdikleri söylenebilir. Her ne kadar bu süreç yavaş ilerliyor olsa da genel kabul gören bir standardı geliştirmek belli bir zaman alacaktır. Bu doğrultuda metadata standardizasyonuna yönelik birçok çalışma yapılmış olup, bugüne kadar nesneleri tanımlayabilecek bazı metadata standardı geliştirilmiştir (Anido vd., 2002). Aşağıda bu standartlardan en yaygın kullanılanları özetlenmektedir.

2.2.4.2. Dünyada Kullanılan Metadata Standartları

Birçok önemli organizasyon, farklı metadata standartları oluşturma çalışmaları yapmaktadır. Bu çalışmalarda her bir organizasyon gerek ÖN'lerin farklı özelliklerini ön planda tutmalarından, gerekse kullanıcıların özelliklerini dikkate alarak standartlar oluşturduklarından oluşturdukları biçimsel ve anlamsal yapılar da farklı olmaktadır. Genel olarak bakıldığında, standart yapılar içersinde alanlar için isimler, tipler ve öğrenme nesnesinin hangi özelliğinin ilgili alanda yer alacağı gibi bilgiler tanımlanmıştır.

LOM (Learning Object Metadata): LOM, IEEE bünyesindeki LTSC'nin bir çalışma grubu tarafından oluşturulan ve en yaygın olarak bilinen metadata tanımlama standardıdır. IEEE LOM standardının temelini, 1998 yılında IMS ve ARIADNE oluşumlarının IEEE'ye yaptığı ortak öneri oluşturmuştur (Hodgins, 2000). Bu standart, ÖN'lerin öğrenci ya da öğreticiler tarafından kullanımı, aranması, bulunması ve değerlendirilmesini kolaylaştırmaktır. LOM, ÖN'nin öğretimi ne şekilde destekleyeceği bilgilerinden çok ÖN'nin kendi özelliklerini belirleyen anlamsal bir modeldir. LOM uyumlu bir sistem, kullanıcılarına metadataları sistemi hazırlayanların tercihine göre istenilen arayüzde sunabilir ve bu metadataları dilediği şekilde saklayabilir. Bu şekilde farklı ambarlarla da arayüzleri farklı olsa da aynı metadata yapısına sahip ÖN'leri kullanmak münkün olabilmektedir. Bu, LOM'un sistemler arası metadata değişimini mümkün kılması anlamına gelmektedir. LOM, tanımlamalarında nesnelerin yönetilmesi, değerlendirilmesi ve keşfedilmesine izin verecek minimum özellikler üzerine yoğunlaşmıştır. LOM kullanan sistemler incelendiğinde nesne tipi, yazarı, dağıtım koşulları ve biçimi gibi özellikleri içerdikleri görülecektir. Bununla birlikte uygulanabilir bir ÖN metadatasının, öğretim ya da etkileşim şekli, uzmanlık seviyesi, ön gereklilikler gibi öğretimsel özellikleri de kapsaması gerektiği belirtilmektedir (Anido vd., 2002). En geniş tanımlamasıyla LOM'un aşağıdaki tanımlayıcı bilgi kategorilerini içerdiği söylenebilir (LTSC, 2001).

- Genel (General): ÖN'yi bir bütün olarak tanımlayan genel bilgilerin bulunduğu kategoridir. Genel başlık, kısa açıklama ve anahtar kelime gibi bilgiler bulunur.
- Yaşam döngüsü (Lifecycle): ÖN'nin mevcut durumu, gelişimi ile ilgili özellikler ve ÖN'nin gelişimine katılan kişilere ait bilgiler bulunur.
- Metadata bilgileri (Meta-Metadata): ÖN'den çok metadata kaydına ait bilgilerin bulunduğu gruptur.
- Teknik (Technical): Bu kategori, ÖN'nin çalışabilmesi için teknik gereksinimleri ve özellikleri hakkındaki bilgilere yer verir.
- Öğretim Amaçlı (Educational): ÖN'nin pedagojik özelliklerine yönelik ifadelere yer verilir.
- Haklar (Rights): ÖN'nin telif hakkı ve kullanım durumu hakkında bilgiler yer alır.
- İlişki (Relation): İlgili ÖN ile diğer ÖN'ler arasındaki ilişkiyi tanımlayan özellikler bu grupta yer alır.
- Yorumlar (Annotation): ÖN'nin kullanımı ile ilgili yorumlar ve değerlendirmeleri içerir. Özellikle bu bilgiler diğer kullanıcılar için bir ön fikir verme açısından önemlidir.
- Sınıflandırma (Classification): ÖN'nin ilgili ambardaki hiyerarşik pozisyonu, içinde bulunduğu öğrenme alanı, konu, ünite vb. gibi birimi ortaya koyar.

IMS: Aynı adı taşıyan bir organizasyonun projesidir. 1997'de kurulduğundan beri e-öğrenme alanında önde gelen sistem geliştiricileri, yayıncılar ve önde gelen ABD üniversiteleri gibi birçok kullanıcı kurumun iştirak etmiş olduğu bir üyelik sistemiyle çalışmıştır. Günümüzde bağımsız, üyelik esaslı kar amacı gütmeyen bir organizasyon olarak çalışmaktadır. IMS, uzaktan eğitim servislerinin ve uygulamalarının birlikte çalışabileceği özellikleri tanımlamak; geliştirilen özelliklerin dünya çapında yaygınlaşmasını destelemek gibi iki temel hedef üzerine yoğunlaşmaktadır. Böylece farklı araçlarla farklı üreticiler tarafından gerçekleştirilen içeriklerin birlikte işlerliği hedeflenmektedir. IMS, LOM tanımlarını çok kapsamlı bulmasından dolayı IMS 1,1 final versiyonunda iki ayrı metadata yayınlamıştır. Bunlardan biri 19 elemandan oluşan IMS Core diğeri ise LOM bünyesindeki diğer elementleri de kapsayan IMS_SEL'dir. IMS'nin mevcut versiyonu LOM elementleri ile benzerlik göstermektedir.

Dublin Core Metadata Element Set (DCMES, DC): Genel amaçlı ve yaygın kabul gören DCMES, DCMI (Dublin Core Metadata Initiative) bünyesinde kaynakları arama bulma amacıyla geliştirilmiştir. Birçok metadata girişimlerine esas olmuştur. Dublin Core, elektronik kaynakların basit bir içerik tanımı olarak geliştirilmiş bir modeldir. Bu standart

15 öğeli bir metadata yapısına sahiptir. 1999 yılında öğretim amaçlı kaynakları tanımlayacak Dublin Core metadatanın geliştirilmesi ve bir öneri hazırlanması amacıyla DC-Education Working Group kurularak LOM ve IMS önerilerini göz önüne alarak bu tür kaynakları tanımlayacak şekilde DC Metadata setini genişletmek hedeflenmiştir (Sutton ve Mason, 2001). Bu projede üç öğe direkt LOM'dan alınmak üzere altı öğe eklenmiştir.

ADL: IMS'de yer alan metadata eleman setini kabul eder. Asıl katkısı, ham materyal (raw media), içerik ve ders olmak üzere üç farklı öğrenme içeriği için ayrı ayrı metadata elemenları içermesidir (ADL, 2002). Web tabanlı öğrenme teknolojileri için ADL, SCORM ile bütün bu organizasyonların çalışmalarını bir başvuru modeli çatısı altında bir araya getirmeyi hedeflemiştir. SCORM, materyalin kendisi, içerik ve ders olmak üzere üç farklı öğrenme içeriği için ayrı ayrı metadata elementleri oluşturmaktadır (ADL, 2002).

Materyal Metadatası (Raw Media Metadata), öğrenme içeriğinden bağımsız olarak bir resim ya da belge gibi materyalin kendisini tanımlamak için kullanılır.

İçerik Metadatası (Content Metadata), bir öğrenme içeriği oluşturma ve sunma amacıyla hazırlanan öğrenme içerikleri hakkında tanımlayıcı bilgi vermek ve içerik birleşiminden bağımsız olarak bilgi vermek amacıyla kullanılır.

Ders Metadatası (Course Metadata), ders olarak bir araya gelmiş içerikleri tanımlar. Bu metadata bir ders ambarı içerisinde yeniden kullanılabilirlik ve keşfedilebilirliği arttırmak için kullanılır.

ARIADNE: ARIADNE temelde öğrenme kaynaklarını paylaşan Avrupa yükseköğretim kurumlarıyla ilgili bir birliktir. AB 3. Çerçeve Programı kapsamında desteklenen bir projeyle hayata geçirilmiş olup üyelik başlangıçtaki proje ortaklarının dışına genişlemiştir. Öğrenme kaynaklarının paylaşılması için mekanizmalar sağlamaktadır. ARIADNE Bilgi Havuzu Sistemi Avrupa genelinde dağılmış öğrenme ve öğretim kaynakları ve belgeler ambarıdır. ARIADNE sayısal kaynakların paylaşımını ve yeniden kullanılabilirliğini artırmak için indeksleme ve sorgu aracıyla birlikte, Avrupa çapında dağıtık öğretimsel belge ambarı olan Bilgi Havuz Sistemi adlı kendi sistemlerini geliştirmiştir. Bu organizasyon, orijinal belgenin oluşturulduğu dilden ve metadatanın oluşturulduğu dilden bağımsız olarak farklı dil ve kültürel çevrelerde çalışabilecek metadata sistemleri geliştirme üzerine çalışmalar yapmaktadır. Kullanmış oldukları metadata tanımı LOM 3.8'i temel almıştır ve beş kategoride gruplanmıştır.

2.2.4.3. Metadataların Geliştirilmesinde Temel İlkeler

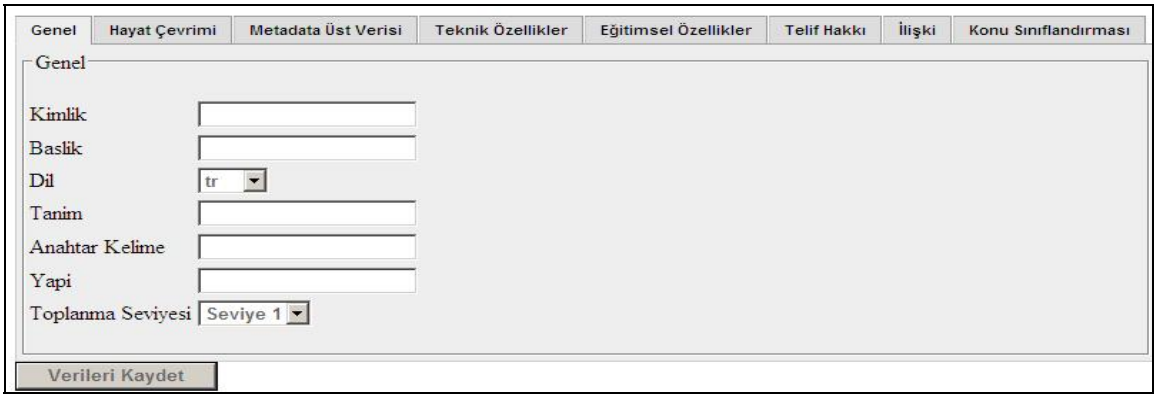
Nesnelere ait metadata verileri genellikle nesneyi oluşturanlar tarafından belirlenir ve metadataların kullanıldığı sisteme kaydedilir. Bu işlemin kolaylaştırılması için metadata editörleri geliştirilmiş olsa da deneyimler metadata üretiminin, nesne içerik oluşturucularının işlerini engellediğini veya metadata oluşturmanın neredeyse nesnenin kendisini oluşturmak kadar zahmetli bir iş olduğunu göstermiştir (Karaman, 2005). Birçok nesne oluşturucusu metadata hazırlamayı, kendi esas görevleri olan nesne hazırlamaya ek bir yük olarak görürler ve yaratıcılığı azalttığını, basit bir iş için çok zaman harcadıklarını düşünürler. Bazı eğitimciler de metadata elementleriyle ilgili anlayış problemlerinden dolayı ilgili alanları boş bırakırlar ya da yanlış değer girerler (Pesin vd., 2003). Metadataların kaydedileceği ara yüzlerin tasarımında metadata bilgilerinin hangi standartta olacağı belirlendikten sonra, kullanıcının veri girişinde en az zamanı harcayarak gireceği ortamı hazırlamak gereklidir. Metadatalar genel olarak çok öğeden oluştuklarından; kendilerine sunulan uzun formlar, veri girecek kişilerin sıkılması ve olumsuz tutumlar geliştirmesine neden olurlar. Dolayısıyla bu durumu engelleyici tedbirler alınmalı, hazırlanan formlar kısa, veri tekrarından uzak olmalı ve mümkün olduğu kadar çoklu seçim elemanları kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Bazı durumlarda form içerisinde standartlardan kaynaklanan ancak girilen nesne tipi için gereksiz olan alanlar bulunabilir. Bu tür alanlar kullanıcıyı sıkacağı gibi gerçekten gerekli alanlar ile karıştırılabilir (Pesin vd., 2003). Ayrıca kullanıcının isteksizliğini önlemek için yönlendirilmeli, yanlış yapılan işlemler için anlaşılır dönütler verilmeli, teknik ve anlaşılması zor kavramlardan kaçınmalı, mecbur kalınıyorsa kısa açıklamalarla kullanıcı bilgilendirilmelidir.

2.2.4.4. Sistemde Kullanılan Metadataların Tasarımı

Geliştirilen ÖN ambarı için yaygın olarak kabul görmüş olan IEEE LOM standartları tercih edilmiştir. LOM (Learning Object Metadata) öğe tanımları incelenerek amaçları belirlenmiş, sonuçta bir kısım öğelerin kullanılmasının tasarımcı ve kullanıcılar açısından uygun olmayacağı düşünülerek sistemden çıkarılmıştır.

Hem standartların hem de ihtiyaçların göz önüne alındığı bu aşamada metadata alanları belirlenmiş ve MYSQL veritabanı yapısında veritabanı dosyası oluşturulmuştur.

Güçlü ve güvenli veri depolama yeteneği, hızlı erişim ve ücretsiz dağıtımı sebebiyle MYSQL tercih edilmiştir. Hazırlanan metadata giriş ekranı aşağıdaki gibidir.



Şekil 9. Nesne metadata bilgi giriş formu

2.2.5. Nesne Ambarının Tasarımı

Bir ÖN ambarı, nesneler ve nesnelere ait metadata bilgilerini depolayan bölümler ile metadata bilgileri üzerinden, nesne yönetim sistemi vasıtasıyla arama yapılmasını sağlayan bileşenlerden oluşur (Cebeci, 2003).

Nesneleri kullanarak ders oluşturacak olan kullanıcılar için kullanılabilir bir nesne yönetim sistemi tasarlanmalıdır. İnternet ortamında nesneleri bulmanın en kolay yolu "google" benzeri arama motorlarının özelliklerini kullanmak gibi görülebilir. Ancak bu tür arama motorları, ÖN'leri ararken kullanıcının karşısına çok fazla bağlantı çıkarmaktadır. Örneğin Şubat 2009'da "learning object" terimine google 405 milyon karşılık döndürmüştür. Aynı arama motoru "learning objects sets" ifadesine 24,8 milyon, "learning objects sets middle school" ifadesine 252.000 bağlantı döndürmüştür. Bu durum, kaliteli öğrenme kaynaklarını kullanamamaya sebep olabilmektedir. Dolayısıyla ÖN'lerin belli ortamlarda toplanmasını ve farklı arama, kategorilendirme seçenekleriyle zenginleştirilerek sunulmasını gerektirmektedir. Bu ortamlar genelde nesne ambarları şeklinde isimlendirilmektedir. Bu doğrultuda ÖN'lere erişiminin ÖN ambarları aracılığı ile yapılmasında fayda vardır (Richards vd., 2003).

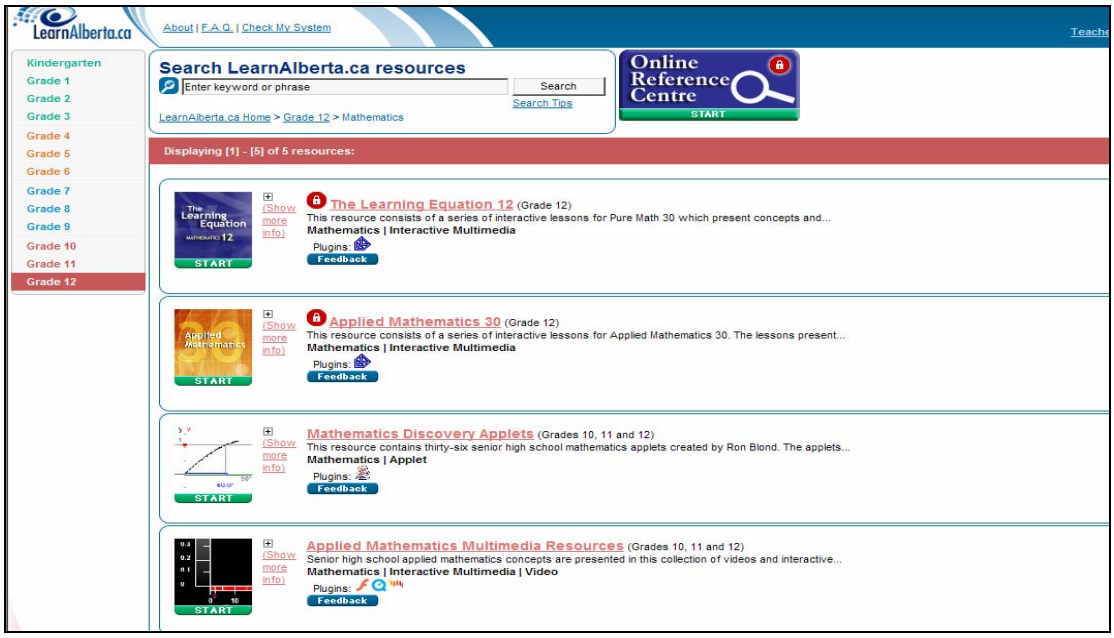
2.2.5.1. Nesne Ambarlarının Genel Özellikleri

Nesne ambarlarının kullanışlılığı içerdikleri kaliteli ÖN'lerin yanında; erişim, arama, saklama vb. gibi özelliklere sahip olmalarıyla mümkündür. Cebeci (2003), bu doğrultuda nesne ambarlarında bulunması gereken özellikleri aşağıdaki gibi özetlemektedir.

- Arama: İstenilen ÖN'yi kolay bir şekilde bulmaya imkân tanımalıdır.
- Kalite Kontrolü: ÖN'nin teknik, pedagojik boyutu ve metadata bilgilerinin uygunluğu denetlenebilir olmalıdır.
- Alma: Gerekli yetkilendirmeler yapılarak, nesne, ambardan elde edilebilmelidir.
- Gönderme: Gerekli yetkilendirmelerle ambara nesne gönderilebilmelidir.
- Saklama: ÖN'ler gerekli ilişkilendirmeler yapılarak veritabanında saklanabilmeli ve nesne dosyaları güvenli klasörlerde tutulabilmelidir.
- Yayınlama: Nesne ambarları, diğer ambarların kullanabilmesi için metadata bilgilerini sunabilmelidir.
- Düzenleme: Nesne ambarları, gerek ÖN'leri, gerek nesne kategorilerini düzenleyebilir yapıda olmalıdır.

Bu özelliklerin yanında; diğer ambarlardan metadata bilgilerini toplayarak daha geniş ortamda arama imkanları sunabilme yeteneği "toplama" ve versiyon kontrolleri yapabilme gibi özellikler de nesne ambarlarının geniş kitlelere ulaşması açısından önemli özelliklerdendir.

Nesne ambarları, birçok kaynaktan iletilen nesnelerin bileşkesi gibi tasarlansa da, bazı organizasyonlar sadece kendi hazırladıkları nesnelerden oluşan ambarlar oluşturmuşlardır (Learnalberta, Nvml, Freudhental Inst. vd.). Genelde binlerce nesneyi içerebilen bu tür nesne ambarlarının alt yapısını iyi tasarlanmış veritabanları oluşturmaktadır. Aşağıda Learnalberta organizasyonunun nesne ambarı giriş arayüzüne örnek görülmektedir.



Şekil 10. Learnalberta nesne ambarı arayüzü (www.learnalberta.ca)

Nesne ambarları hazırlama konusunda özellikle akademik çevrelerin ve eğitim organizasyonlarının çabalarıyla son yıllarda dünyadaki nesne ambarları gelişim göstermektedir. Aşağıda dünyada en çok kullanılan nesne ambarlarına örnekler sunulmaktadır.

http://www.merlot.org: Merlot (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching) nesne ambarı, ücretsiz hizmet veren ve yaygın olarak bilinen bir nesne ambarıdır. Kaliforniya Üniversitesi öğrenme geliştirme merkezi tarafından finanse edilmiştir. Sistem, web sayfalarını kullanan öğretim elemanlarına geleneksel, web tabanlı ve uzaktan öğretim ortamlarındaki dersler için kaynak sunmaktadır. Uzman değerlendirilmesinden geçen nesneler sistemde yayınlanır. Okul öncesinden başlayıp üniversite öğrencisi seviyesine kadar yayılan yelpazede nesneler bulundurmaktadır. Bu nesne ambarında basit veya gelişmiş arama gibi arama seçenekleri yanısıra nesnelere erişim konu başlıkları altında da sağlanmaktadır. Karmaşık bir yapıya sahip olan Merlot, nesneler ile ilgili uzman kişilerin öneri ve eleştirilerine ek olarak üyelerin yani nesne ambarı kullanıcılarının da nesneler hakkında görüş bildirmelerine imkân vermektedir. Metadata standardı olarak LOM kullanılmıştır. Sanat, iş hayatı, eğitim, insan ilişkileri, matematik ve istatistik, fen ve teknoloji, sosyal alanlarda toplam 20 bin civarında çoğunluğu java tabanlı olan nesneler barındırmaktadır.

http://www.eoe.org: EOE'nin (Educational Object Economy) içerdiği nesnelerin ortak özelliği hepsinin Java Applet olarak hazırlanmış olmasıdır. Sitedeki nesnelere arama yerine başlık altında ulaşılabilmektedir. Bilgisayar bilimi, Psikoloji, Din, Sosyal bilimler, Ekonomi, Genel matematik, Aritmetik, Geometri, Mühendislik, Analiz, Astronomi ve Fizik gibi birçok konu alanında yaklaşık olarak 5000 adet nesne bulunmaktadır.

http://ali.apple.com: ALI (Apple Learning Interchange) veritabanı ile binlerce öğretim ve bilgi kaynağına erişilebilir. Son derece gelişmiş bir nesne arama ara yüzüne sahiptir. Konu, ders, alt konu, seviye, içerik tipi (metin, katalog, öğrenme aktivitesi, …), ÖN'nin dili, anahtar kelime ve nesne numarası gibi kriterlere göre arama yapmaya imkân vermektedir. Bu nesne ambarı konu çeşitliliği açısından çok zengin bir içeriğe sahiptir. Apple bilgisayar firması tarafından finanse edilmiştir. Bu nesne ambarı genellikle farklı nesne ambarlarının veri tabanlarından nesne görüntüleyebilme özelliğine sahiptir. Dolayısıyla nesne sayısı ortak çalışabildiği nesne ambarlarının gelişmesiyle orantılıdır. Kendi bünyesindeki nesneler, site çalışanları tarafından oluşturulmuştur. İlköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki nesnelerin bulunduğu siteyi tüm ziyaretçiler kullanabilirler. Bu ambar detayı az olan, kendine özgü metadata yapısını kullanmaktadır.

http://nlvm.usu.edu/en/na: NVLM (National Library of Virtual Manipulatives) Ulusal Sanal Görsel Manipülatif Organizasyonu, ilköğretim ve ortaöğretim matematik konularını içeren, NSF'nin desteklediği 1999'da başlayan ve etkileşimli, web tabanlı görsel manipülatifleri ve kavram öğretimi notlarını içeren, çoğunluğu java applet formatında olan bir nesne ambarıdır. Proje iç ve dış genişleme özelliğine sahiptir. Proje matematiğin bir izleyici sporu olmadığı, bizzat öğrencinin oynayan pozisyonunda öğrenilebileceği fikri üzerine kurulmuştur. Bu ambar, matematiksel uygulamalar ve ilişkilerin kavratılmasının önemli bir yolunun görsel matipülatifler olduğu düşünülerek hazırlanmıştır. NVLM, öğretmenlerin sınıflarını zenginleştirebilecekleri bir kaynak durumuna ulaşmıştır. Öğrenci yaşlarına göre kategorilenmiş, genellikle java tabanlı olan birçok matematik nesnesi sistemde bulunmaktadır. Kullanıcıdan elde edilen nesneler uzman değerlendirmesinden geçtikten sonra, sistemde yer almaktadır. Sistemdeki nesneler, matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları için de kullanılabilecek durumdadır.

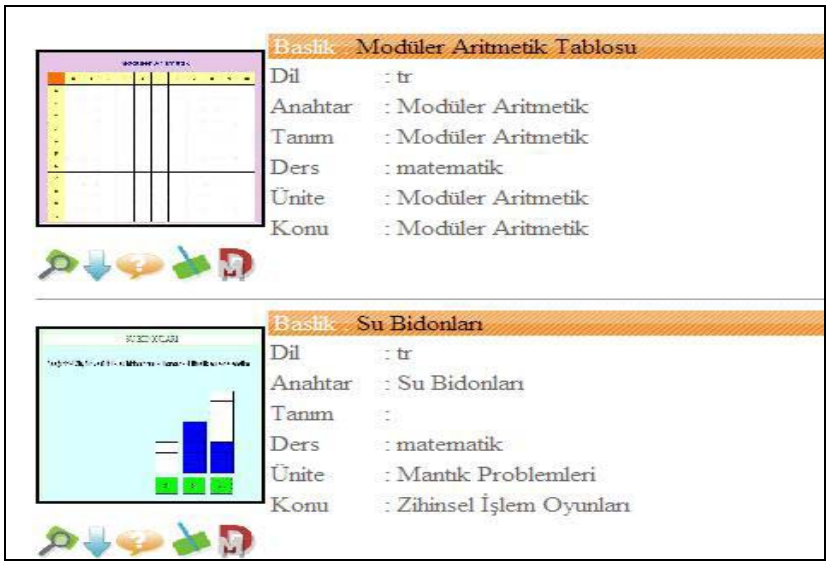
http://illuminations.nctm.org: NTCM Illimunations, NTCM'nin bir nesne ambarıdır. Kendine göre nesne ve metadata standartlarını tanımlayan ve kullanan bir sistemdir. Sistemdeki nesneler ağırlıklı olarak matematik ile ilgili olup, sistem etkileşim düzeyleri yüksek nesneleri barındırmaktadır. Üyeler tarafından nesneler görüntülenebilmekte ve orta düzeyde bir arama seçeneğiyle kullanıcıya gösterilebilmektedir. Çoğunlukla, ilk ve ortaöğretim matematik programındaki konularla ilişkilendirilebilecek nesneler mevcuttur. Bunun yanında oyun ve bulmaca biçiminde bolca nesne örneği de bulunmaktadır. Her öğrencinin kendi düzeyinde matematik öğrenilebileceği fikri üzerine bina edilmiştir. NCTM'nin belirlediği okul matematiği standartları ve prensipleri temel alınarak üretilen K3-5, 6-8, 9-12 arası etkinlikleri içeren bir sistemdir.

http://www.shodor.org/interactivate: Shodor Education Foundation, Fen ve Matematik eğitiminin gelişmesine modelleme ve simülasyon tekniklerini kullanarak yardımcı olmayı düşünen bir platformdur. Sistemde öğrenci düzeyine göre, belirli eğitim seviyesine göre nesne arama seçenekleri vardır. Tarım, anatomi, antropoloji, astronomi, astrofizik, biyoloii, biyokimya, ekoloji, ekonomi, mühendislik, çevre, edebiyat, matematik, tıp, meteoroloji, geometri gibi bir çok alanda, video, resim ve etkileşimli nesneleri barındırmaktadır.

http://learnalberta.ca: Alberta Education, hayat boyu öğrenmeyi destekleyen kaliteli çevrimiçi kaynakları içermektedir. Alberta eğitim programı ile paralel hazırlanmış olup öğretmenler, öğrenciler ve velilerin üye olarak kullanabilecekleri bir sistemdir. Fen ve matematik alanlarında hazırlanmış binlerce java nesnesini içermektedir. Alberta eğitim organizasyonunun hazırlamış olduğu programlarda kullanılmaktadır. Öğrenci yaşlarına ve derslere göre arama seçenekleri vardır.

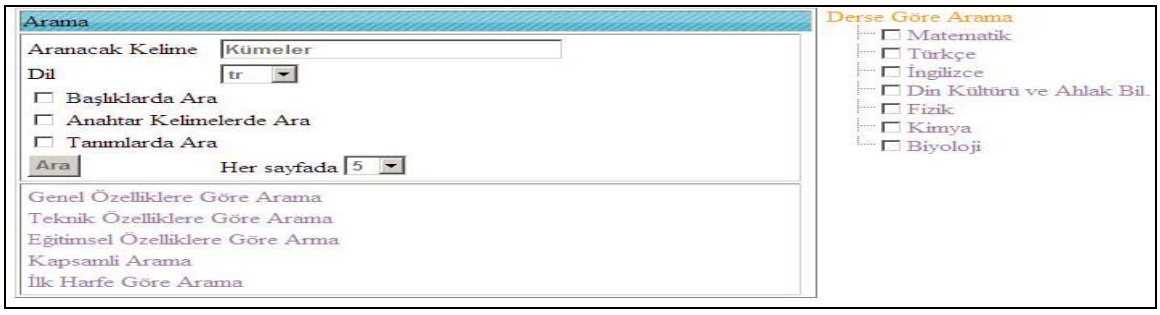
2.2.5.2. Nesne Arama ve Listeleme Ortamının Tasarımı

Kullanıcıların hizmetine sunulacak olan nesne ambarı oluşturmak için yukarıda ortaya konulan özelliklerden yararlanılarak gerekli bileşenler tespit edilmiş ve tasarım gerçekleştirilmiştir. Aşağıda nesne ambarındaki ÖN'lerin görüntüsünden bir kesit sunulmaktadır.



Şekil 11. Nesne ambarında nesnelerin listelenmesi

Nesne ambarlarının en önemli özelliklerinden birisi de aranılan nesnenin kısa sürede bulunabilmesidir. Gerek nesnenin tek başına kullanımı gerekse içerik geliştirme sistemi ile birlikte kullanımı için arama fonksiyonu kullanılmaktadır. Hazırlanan nesne arama sistemi; ağaç yapısı şeklinde oluşturulmuş derse göre arama seçeneğiyle, aranılan nesnenin hangi derse ait olduğunun seçimine imkân tanır. Sistemde, genel özelliklere göre, teknik özelliklere, eğitimsel özelliklere, ilk harfe göre arama seçenekleri bulunmaktadır. Ayrıca "kapsamlı arama" fonksiyonu da aranılacak nesnenin bir kelime veya kelime grubu şeklinde girilerek, metadata yapısında tanımlanan başlıklarda, anahtar kelimelerde veya tanımlarda arama yapılmasına imkân tanımaktadır.



Şekil 12. Nesne ambarında nesne arama fonksiyonu

2.2.5.3. Nesne Yönetim Aracının Tasarımı

Nesneleri yönetmek için; nesneleri birleştirerek ders materyalleri oluşturmaya ve bu materyalleri birleştirerek bir araya getirmeye yarayan bir sistemin tasarımı gereklidir. Genel olarak web teknolojileri ve araçları ile nesnelerin indirilerek birleştirilmesi ve ders sayfaları oluşturulması mümkündür. Yapılan araştırmalarda özellikle öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlık seviyesinin yeterli seviyede olmadığı görülmüş ve genel olarak yazarlık ortamları yerine özel bir birleştirme aracının gerekli olduğu kanısına varılmıştır (Leuhraman, 1981; Levine ve Schmidt, 1998). Nesnelerin birleştirilmesinin yanı sıra nesne ambarı üzerindeki arama ve indirme fonksiyonları da bu sistem için gerekli unsurlardır. Bu nedenlerden dolayı, nesne ambarına bağlantısı olan, nesne birleştirme ve paketleme imkânı veren ve bütün bu işlemlerin kısa zamanda ve kolay bir şekilde yapılmasını sağlayan bir yönetim aracına, "Nesne Yönetim Aracı" (NYA) ihtiyaç duyulmuştur.

NYA ile öğretmenler ve diğer ders oluşturucular, gerek verecekleri ödevleri, gerek çalışma sayfalarını oluşturulabilirler.

Aşağıda NYA ile listelenen ÖN'lere örnekler görülmektedir.

Nesne Başlığı: Hangisi Ortak Eleman?

Şekil 13. Örnek bir nesnenin nesne ambarındaki ön görüntüsü

Nesneler listelendikleri sayfada sırasıyla İzleme, İndirme, Değerlendirme, Yorum Okuma ve Metadata Özelliklerini barındırmaktadırlar.

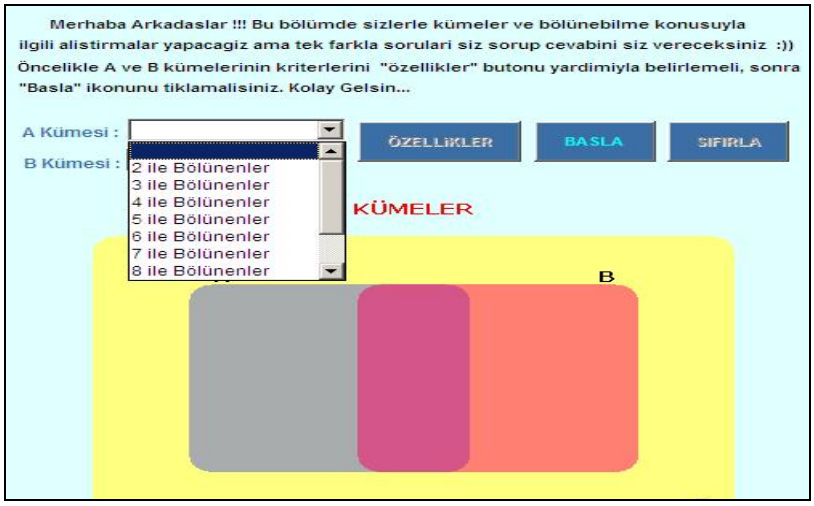
Kazanım: Sonlu sayıdaki kümelerin birleşim ve kesişim işlemlerinin özelliklerini gösterir.

Senaryo: Bu nesnede A ve B kümeleri farklı özelliklerde olabilen sayılardan oluşmaktadır. A kümesi bölünebilme kurallarını B kümesi sayının tek ve çift olmasını

içermektedir. Bu kümelerden seçilecek olan özelliklere göre A, B ve A∩B kümesinin elemanları öğrenciler tarafından yerleştirilmekte, sistem yerleştirilen küme elemanına göre dönütler sunmaktadır.

Nesne Yönetimi Fonksiyonları

Nesne İzleme:



Şekil 14. Nesnenin çalıştırılabilir hali

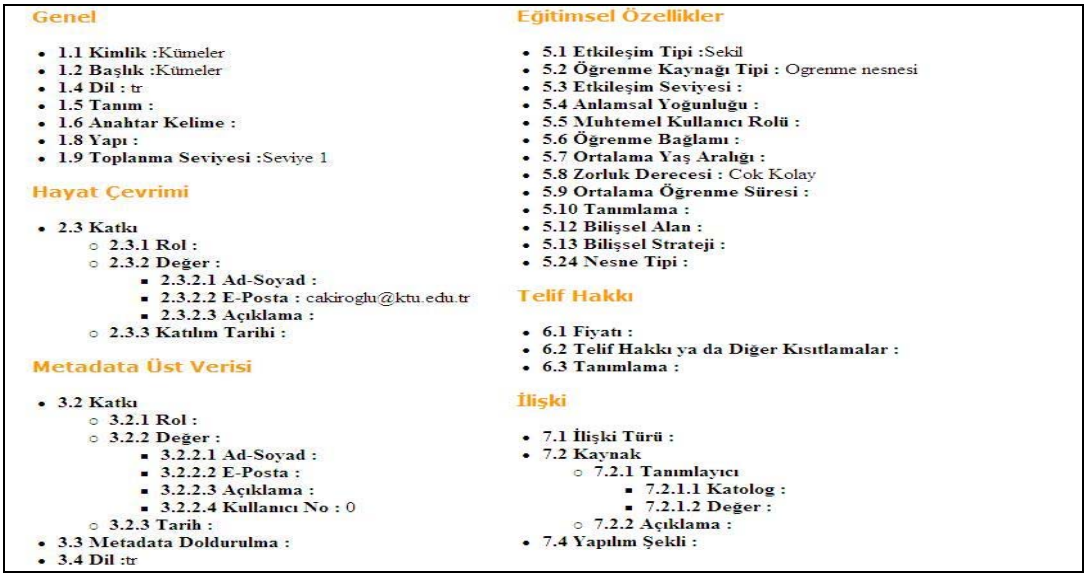
Yorum Okuma ve Yorum Yazma: Sisteme giren uzman kullanıcılar nesne ile ilgili yorumları okuyabilmekte ve nesne hakkında yorumlarını yazabilmektedirler.

Şekil 15. Yorum okuma ekranı

Değerlendirme: ÖN'nin 1–10 arasındaki bir puanla değerlendirilmesi için oluşturulan bir formdur. Ayrıca, kullanıcı yorumlarına da izin verilmektedir.

Şekil 16. Nesne değerlendirme ekranı

Nesnenin Metadatası: Nesnenin metadata bilgilerinin sunulduğu ekrandır.



Şekil 17. Nesneye ilişkin metadatanın görünümü

Yukarıda gösterilen şekilde ortaöğretimin 9. sınıf matematik programında yer alan sayılar, problemler, mantık, kümeler, bağıntı, fonksiyon ve işlem konuları ağırlıkta olmak üzere birçok formatta (swf, java, doc, gif, jpg, ...) ÖN hazırlanarak, bu nesneler "http://www.ogrenmenesneleri.org" adresli web sitesinde yayınlanmıştır.

Ayrıca ortamın kullanılabilirliğini arttırmak amacıyla; her bir nesne için standart bir web görünüm şablonu hazırlanarak, bu şablonda, kazanımlar, senaryolar ve yönergeler detaylandırılmıştır.

2.2.6. İçerik Geliştirme Sisteminin Tasarımı

Öğretim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte web ortamında tasarlanacak dersler için, günümüzdeki klasik öğretim modellerinin web ortamı için yeniden düzenlenmesi önerilmektedir (Hamel ve Ryan, 2002). Bu fikirden yola çıkarak; temelinde içeriği parçalara bölme ve özel öğrenme hedeflerine göre yeniden birleştirme olan ÖN'ler için de içerik tasarım modelleri oluşturulmalıdır (Wagner, 2002). Böylece web ortamındaki dersler de statik, büyük dersler içeriklerinin yerine ÖN'lerin birleşmesinden oluşan dersler olarak tasarlanabilir. Elbette içeriğin kalitesi, hem içerik geliştirme modelinin hem de bu model temelinde birleştirilecek olan ÖN'lerin kullanılabilir nitelikte olmasına bağlıdır.

2.2.6.1. Üyelik Sistemi ve Üye İşlemleri

Sistemin sürekliliğini sağlamak, nesne ambarındaki nesneleri kullanıcının indirebilmesine imkân tanımak, kullanıcılara ait istatistikleri tutmak, nesneleri bir kontrol mekanizmasına tabi tutarak sisteme dâhil etmek, içerik geliştirme ortamı ile ders sayfaları oluşturmak ve oluşturulan sayfaları üyelerin kullanımına açmak amacıyla üyelik sistemi oluşturulmuştur. Sistemde dört tip üyelik mevcuttur.

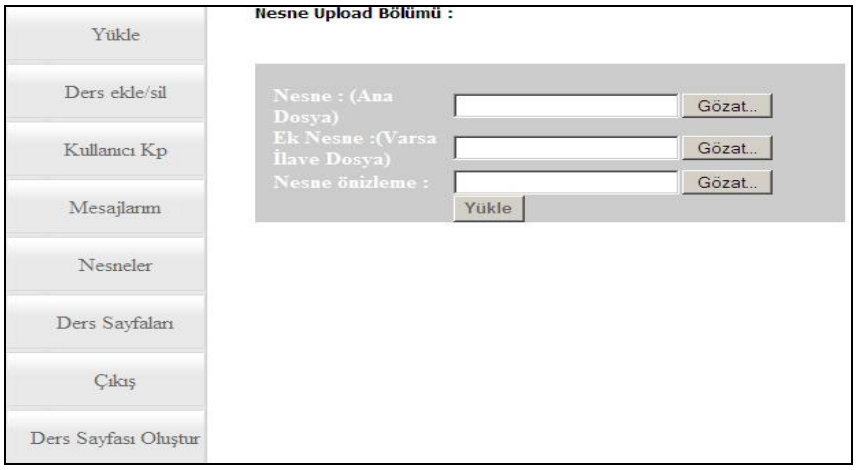
Öğrenci: Sadece nesneleri görüntüleme, değerlendirme ve izleme yetkileri vardır.

Öğretmen: Nesneleri görüntüleme, değerlendirme, yorumları okuma, indirme, ders, ünite, konu ekleme, nesne yükleme, ders sayfası hazırlama, hazırlanan sayfaları görüntüleme, öğrencilerin siteyi kullanım istatistiklerini takip etme yetkileri vardır.

Hakem: Öğretmenlerin tüm yetkileriyle birlikte yöneticiden gelen nesneyi indirip inceleme, değerlendirme, yönetici ile mesajlaşma yetkileri vardır.

Yönetici: Tüm hakem yetkileriyle birlikte, üye onaylama, nesne onaylama gibi nesneler ile ilgili yetkilerinin yanında sitenin sürekliliğiyle ilgili haber, duyuru, ziyaretçi defteri vb. işlemlerin takibi konusunda yetkilidir.

Üye Paneli: Sisteme üye olarak giriş yapan kullanıcılar, aşağıdaki üye panelleriyle karşılaşmaktadırlar.

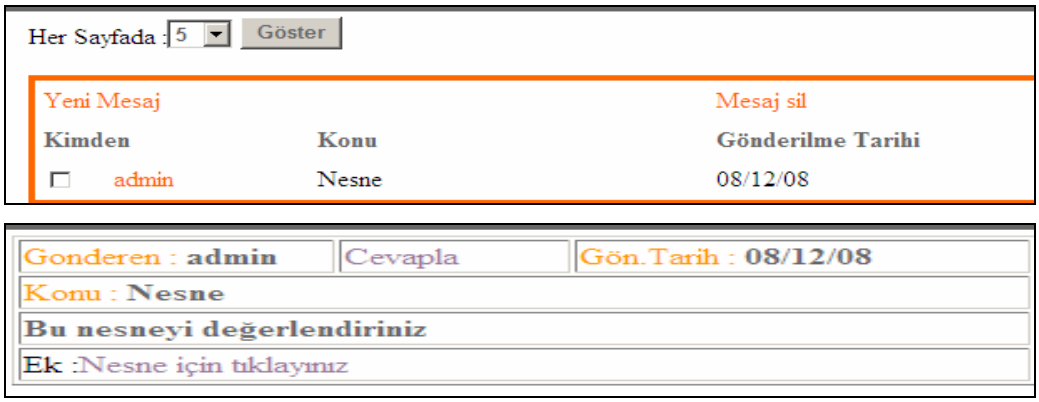


Şekil 18. Üyelik sistemi paneli

Bu paneldeki alt başlıklar kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Yükle: Bu bölümde, sisteme üye olan kullanıcılar, ilgi alanlarında uygun buldukları öğrenme nesnelerini istedikleri formatta (jpg, doc, swf, java, xls,…) sisteme yükleyebilirler. Yüklenen bu nesneler hakem denetiminden geçip onaylandığında nesne ambarına eklenmiş olur.

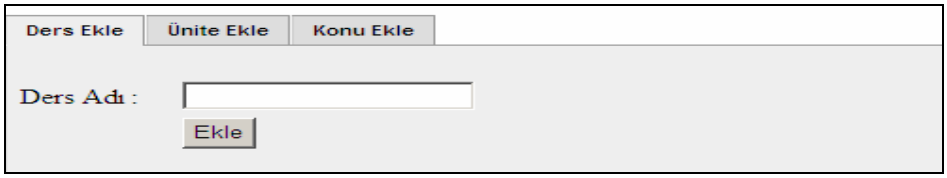
Mesajlarım: Bu bölümde sistemin yöneticisi, hakemler ve kullanıcıların birbirleriyle nesneler ile ilgili olarak mesajlaşabilmeleri sağlanmaktadır. Mesaj okuma, silme, mesaj gönderme özellikleri mevcuttur. Aşağıda hakeme gönderilen bir mesaj ve içeriği görüntülenmektedir.



Şekil 19. Mesajlaşma paneli

Kullanıcı Paneli: Bu bölümde kullanıcı kişisel bilgileri düzenlenmektedir.

Ders Ekle/Sil: Bu bölümde üyeler sisteme yeni ders, ünite veya konu ekleyebilmektedirler. Bunlar, yönetici onayından geçtikten sonra kabul edilmektedir.



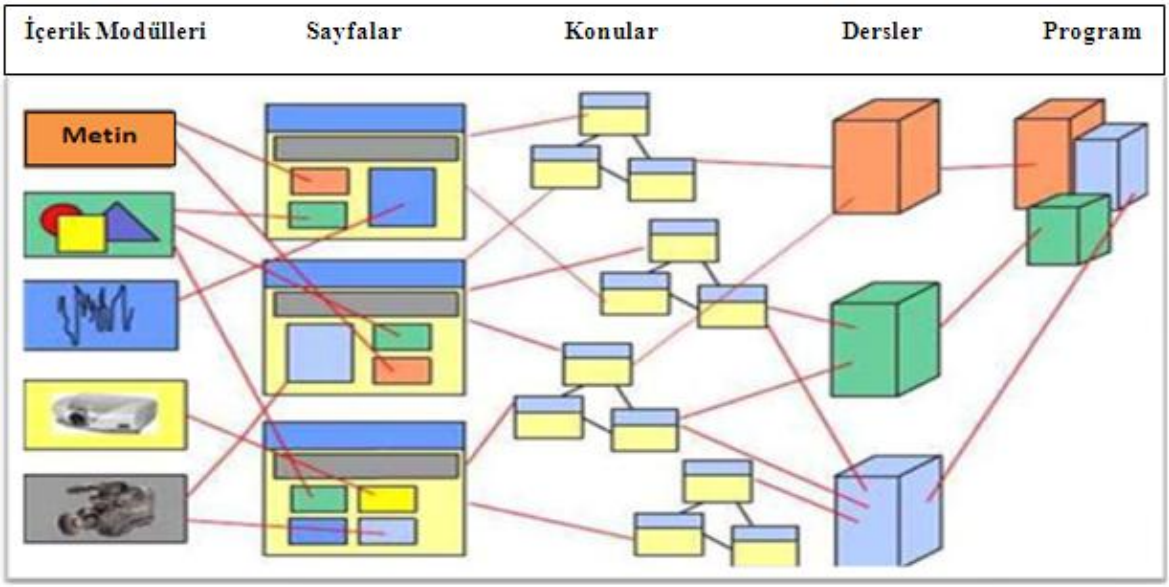
Şekil 20. Ders ekleme paneli

Ders Sayfaları: Bu bölüm üyelerin oluşturulan ders sayfalarını görebilmelerini sağlar. Ders, ünite ve konu seçimi yapılarak istenen ders içeriğine ulaşılabilir.

Şekil 21. Ekli ders sayfalarının görünümü

2.2.6.2. Ders İçeriği Oluşturma İşlemleri

İçerik geliştirme, büyük nesne ambarlarından alınan nesnelerin bir düzen içerisinde sunulması olarak düşünülebilir. Aşağıda bir içerik geliştirme işleminin öğeleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkileri görülmektedir.



Şekil 22. ÖN'ler ile içerik geliştirme öğeleri

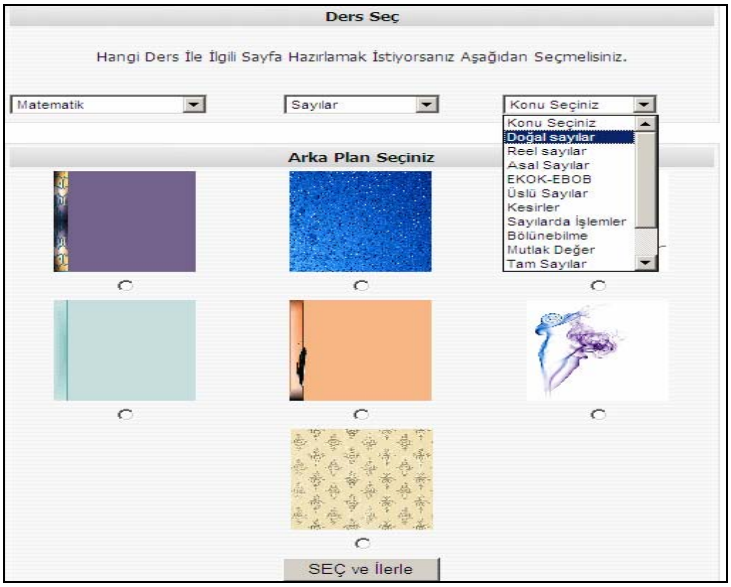
ÖN'lerin tasarımı ile hazırlanacak içerikler içinde kullanılabilirliği arasında önemli bir bağ söz konusudur. Mevcut içerik üzerinde daha önceden oluşturulmuş ÖN'ler ile arasında kurulabilen bir ilişki, ÖN'yi sistem içinde daha kullanılabilir yapar ve potansiyelini genişletir.

ÖN'lerin birbirleriyle olan ilişkilerinin tanımlanması, ders gibi daha büyük içeriklerin kolaylıkla oluşturulmasını sağlar. Teknik anlamda ÖN'leri temel alan çok farklı içerik geliştirme sistemleri oluşturulabilse de ders içeriği geliştirme yaklaşımlarının bahsedilen nesne tabanlı ortamlarla ne şekilde ilişkilendirilebileceği üzerinde fazla durulmamıştır. Geleneksel anlamda ders içeriği geliştirme yaklaşımları arasında; doğrusal yaklaşım, sarmal yaklaşım, modüler yaklaşım, sorgulama merkezli yaklaşım, analiz tekniği gibi yaklaşımlar yer almaktadır. Doğrusal yaklaşım; birbiri ile ardışık sıralı, yakın ilişkili ve zorunlu ya da önkoşullu öğrenmelerin ağırlıklı olduğu konuların düzenlenmesinde kullanılır. Sarmal yaklaşım; içeriğin doğrusal bir sıra izlemediği, bazı konuların tekrar edilmesi gerektiği durumlarda kullanılmaktadır. Modüler yaklaşım; konuların birbirinden bağımsız modüller halinde düzenlendiği, öğretim sıralanması konusunda esnek, içerik arasında aşamalı bir sıra ve bağ olmayan yaklaşımdır. Sorgulama merkezli yaklaşım ise; öğrencilerin sorularına ve gereksinimlerine yanıt verme gerekliliğini benimseyen felsefi görüşe göre temellendirilir. Analiz tekniği yaklaşımı ise bir alan, konu ve mesleğin analizi,

içeriğin bilimsel olarak belirlenmesine yardım eder. Analizin amacı bireyin, öğretimden sonra ne yapabileceklerini belirlemektir.

İçerik geliştirmede ÖN'ler kullanılırken ÖN'lerin özellikle modülerlik, esneklik ve yeniden kullanılabilirlik özeliklerinin içerik geliştirme yaklaşımlarından modüler içerik geliştirme yaklaşımı ile ilişkilendirilmeleri uygun olur. Bu çalışmada web ortamında içerikler geliştirilirken modüler içerik geliştirme yaklaşımını temel alınmaktadır. İçerikler, genellikle içerik paketleme ile oluşturulurlar. Paketlenen içerik özellikle, bütün parçalarını kendisi tasarlamaya zamanı veya bilgisi olmayan, dolayısıyla kaynakları birleştirmeyi tercih eden öğreticiler için işlevsel olabiliir. ÖN'ler konusunda belirli standartları oluşturmaya çalışanlar, paketleme şekillerini de belli standartlarda oluşturarak, eğitimcilerin hizmetine sunmayı hedeflemişlerdir. Bu standartlardan en yaygın olanları IMS ve SCORM paketleme standartlarıdır. IMS paketleme standardında bir bildiri kütüğü bulunmaktadır. Bu XML biçimindeki kütükte paket içindeki tüm nesneler hakkında ayrıntılı giriş bilgi bulunmaktadır. SCORM eğim amaçlı hazırlanan içerik kaynaklarının eğitim yönetim sistemleri ile etkileşimini de tanımladığından IMS'te olmayan birçok özelliği de barındırır. Ayrıca geliştirilebilecek eklentilerle daha başka paketleme mekanizmaları da sonradan sisteme eklenebilmektedir. Bu çalışmada XML manifest dosyaları oluşturmak yerine, nesne ve içerik bilgilerinin kaydedildiği özgün bir veritabanı oluşturulmuştur. Böylelikle içeriklerin, tek bir şablon yerine farklı birçok ders görünümleri üzerine oluşturulabilmesi sağlanabileceği düşünülmüştür. Farklı organizasyonlar ÖN'leri kullanılarak tasarlanan öğretim ortamları için farklı öğretim tasarım modelleri önermiştir. Bunlardan en ön önemlileri arasında Wiley'in "Lodas" modeli, Cisco firmasının "Rlo-Rio" ve Barritt ve Alderman'ın (2004) "Addie" modeli sayılabilir. Lodas; karar verme ve yapılması gereken hazırlıkların belirlenmesinden sonra ÖN'lerin sıralanmasıyla içeriğin bütün olarak ayrıntılarıyla oluşturulmasını önerir (Wiley, 2000). Cisco ise nesneye dayalı öğretim tasarımını, tasarım, geliştirme, dağıtım ve değerlendirme olmak üzere dört adım üzerine bina etmiştir. Cisco nesne tasarım süreci, normal öğretim tasarımı sürecinden önemli bir farklılık göstermemekle birlikte, RLO stratejisinin doğasındaki modülerlik ve yeniden kullanılabilirlikten dolayı aşamaları daha esnektir (Karaman, 2005). Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşan ve genel bir tasarım modeli olan Addie modelinin ÖN'ler ile içerik geliştirmeye adaptasyonu ise bir başka yaklaşımdır (Barritt ve Alderman, 2004).

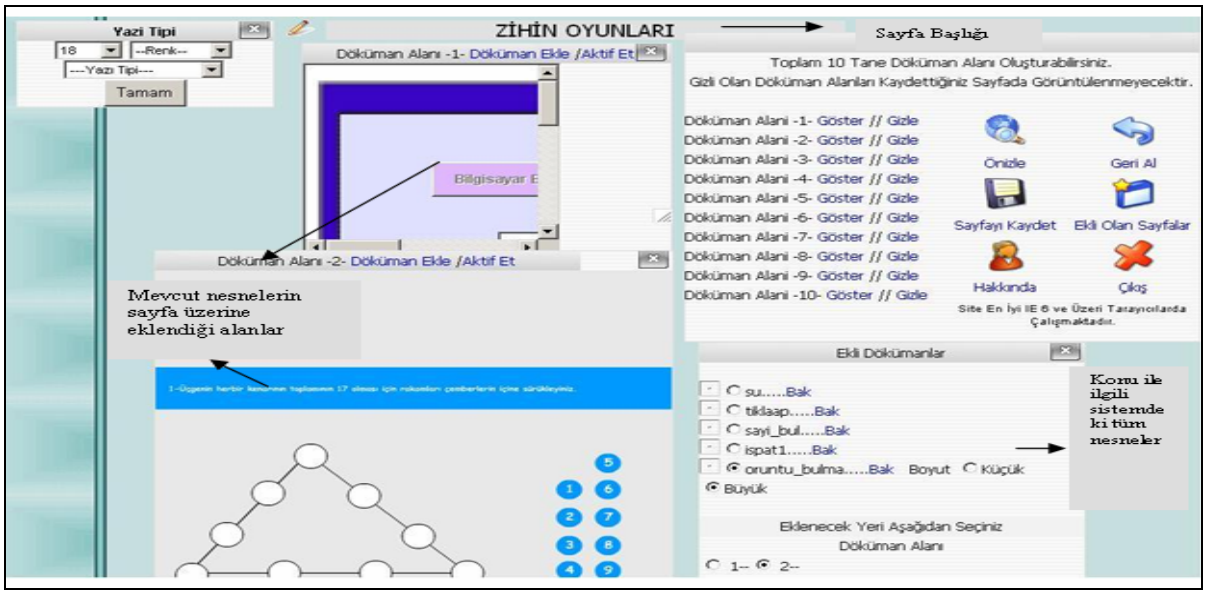
Bu çalışmada gerek nesnelerin geliştirilme süreci, gerekse içeriğin oluşturulmasında diğerlerine göre nispeten karmaşıklığı azaltılmış olması sebebiyle ve gerek tasarımcının, gerek uygulayıcıların etkin kullanabileceği düşüncesiyle Barritt ve Alderman (2004) modeli tercih edilmiştir. Hazırlanan sistemde ders sayfası oluşturmayı sağlayacak aşama aşama ilerleyen bir içerik geliştirme sihirbazı tasarlanmıştır. İlk aşamada ders sayfasının arka planını oluşturacak sayfa şablonu seçimi yapılır. Bu arka plan görüntüleri daha önceden hazırlanmış şablonlardan seçilerek oluşturulur. Aşağıda arka plan görüntülerine ilişkin bir görünüm görülmektedir.



Şekil 23. Ders sayfası şablon seçimi

Şablon seçiminin ardından sayfa başlığı ve yazı tipi, yazı fontu seçilerek sayfanın temel unsurları oluşturulur. Her sayfada en çok on adet nesne alanı kullanılabilir. Bu alanlar fare ile sürüklenip bırakıldıkları koordinatlara istenilen nesne eklenebilir. Bu durum içerik geliştirme sisteminin esnek sayfalar oluşturabilme amacıyla kullanılmasını sağlar. Sayfaya otomatik olarak gelen "Ekli Dokümanlar" kısmında kullanıcının seçtiği konuya göre nesneler sayfada görüntülenir ve kullanıcının seçtiği nesne alanına yerleştirilir. Resim ve animasyon dosyalarında kullanıcı sayfadaki boyutlandırmayı da yapabilir. Diğer nesneler için sistem tarafından otomatik boyutlandırma yapılmaktadır. Hazırlanan sayfalar için ön izleme, yapılan işlemleri geri alınması özellikleri de bulunmaktadır. Hazırlanan

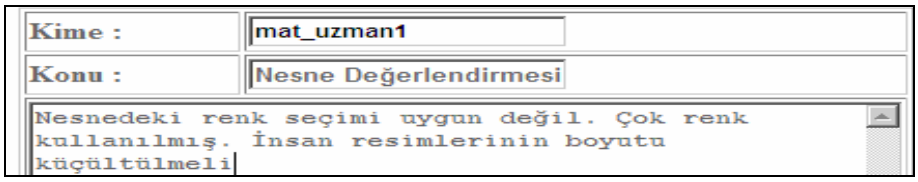
sayfalar kaydedilerek, kullanıcıların hizmetine hazır hale gelir. Aşağıda ders hazırlama ekranından bir kesit sunulmaktadır.



Şekil 24. Ders oluşturma ekranından kesit

2.2.6.3. Hakemlik Sistemi

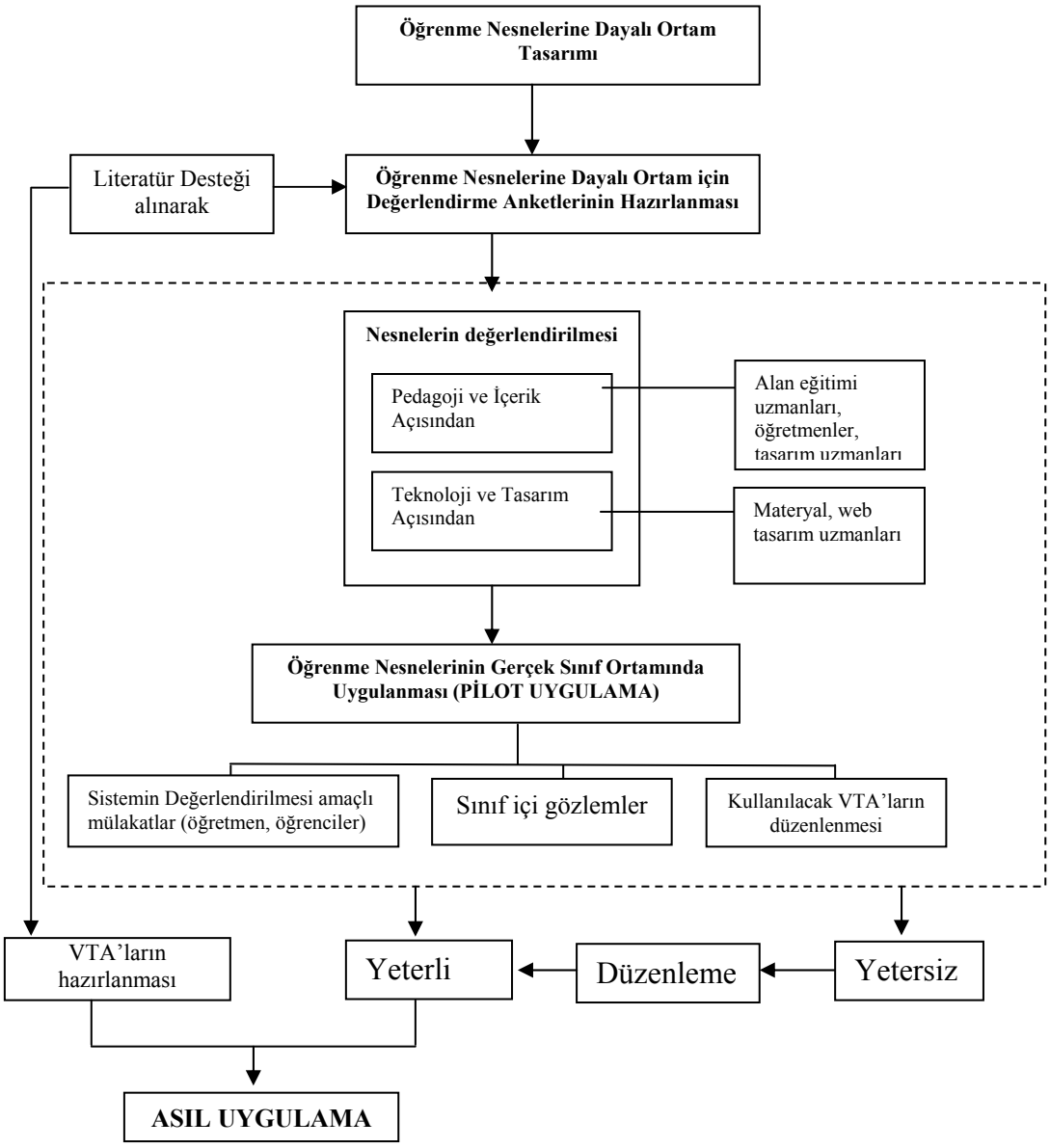
ÖN ambarları üzerinde kaliteli nesneler oldukça ambarlar daha çok kullanılırlar. Nesne sayısının çok olması adına sisteme dâhil edilecek niteliksiz nesneler, sistemde fazladan yer kaplamaktan ve kullanıcılara zaman kaybettirmekten başka işe yaramayacaktır. Bu açıdan bakıldığında bu tür sistemlere alanında uzman üyeler dâhil edilerek hakemlik mekanizması oluşturulmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Hakemler, yöneticilerin kendilerine değerlendirmek üzere gönderdikleri nesneleri değerlendirerek yöneticiye geri gönderirler. Bu gönderim işlemi tipik bir mesajlaşma işlemidir.



Şekil 25. Hakemin nesne değerlendirmesi

2.3. Öğrenme Nesnelerine Dayalı Öğrenme Ortamının Pilot Uygulaması

Pilot çalışma; hazırlanan öğrenme ortamının değerlendirilerek geçerliğini belirlemek, asıl çalışmada kullanılacak veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmak, sistemdeki eksiklikleri ve uygulamada ortaya çıkabilecek sorunları ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Asıl çalışmaya kadar izlenen adımların şematik açıklaması aşağıdaki gibidir.

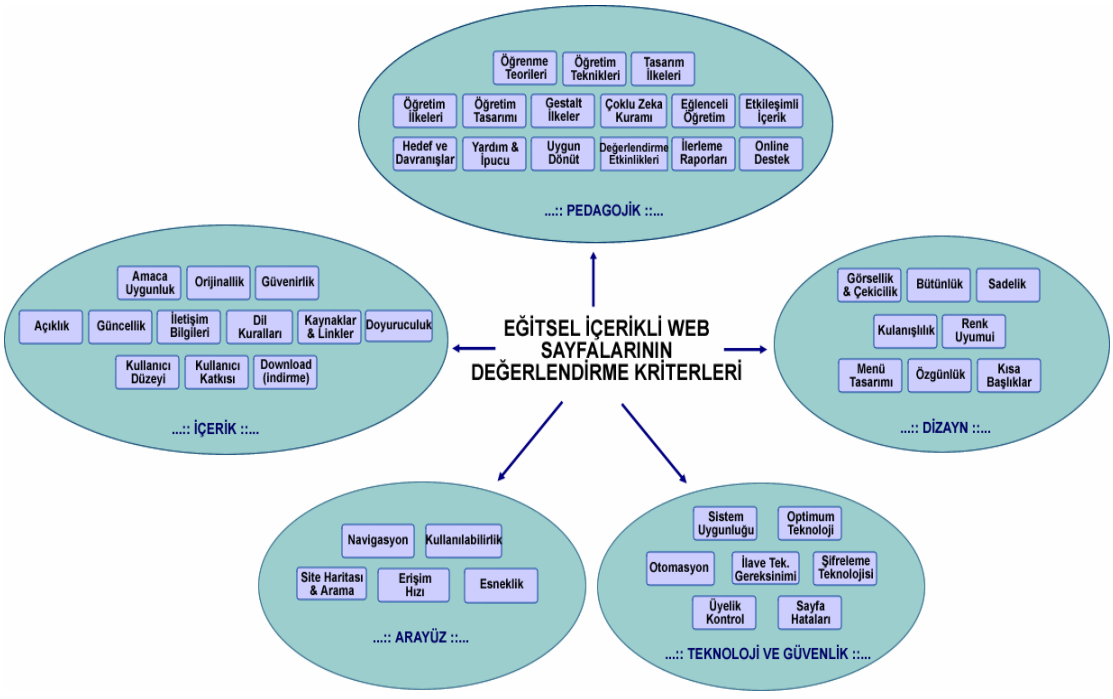


Şekil 26. Asıl uygulamaya kadar yapılan çalışmaların gösterimi

Yapılan pilot uygulama ile asıl uygulamada karşılaşılabilecek teknoloji, öğretmen ya da öğrenci kaynaklı sorunlar tespit edilmiş, buna karşı çeşitli tedbirlerin alınması sağlanmıştır.

2.4. Değerlendirme Anketlerinin Geliştirilmesi

Çalışmada öncelikle tasarlanan ortamın değerlendirilmesi için veri toplamak amacıyla 2 farklı anket kullanılmıştır. Hazırlanan değerlendirme anketlerinin geçerliliğini sağlamak amacıyla; bu çalışma kapsamında literatürdeki web tabanlı öğretim ortamları değerlendirme şekilleri derlenmiş, gerekli ilaveler ve düzenlemeler yapılmıştır. Bunun sonucunda WTÖ ortamlarında değerlendirilecek temel unsurların öğrenci, öğretmen, site hazırlayıcıları ve site ara yüzü gibi unsurlar olduğu belirlenmiştir. Bu unsurların özellikleri göz önüne alındığında WDÖ ortamlarının içerik, tasarım, ara yüz, teknoloji ve güvenlik, pedagoji gibi temel öğelerden oluştuğunu söylemek mümkündür. Yapılan bu derleme çalışmasının sonucunda WDÖ ortamlarını oluşturan temel unsurların ve onların detaylarının şematik olarak gösterimi aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 27. WDÖ değerlendirme kriterleri (Çakıroğlu ve Akkan, 2008)

Benzer bir sınıflandırma çalışmasında da, ÖN'lere dayalı öğrenme ortamını değerlendirmek için aşağıdaki tablodaki unsurların dikkate alınması önerilmektedir (Li vd., 2004).

Tablo 3. Öğrenme nesnelerine dayalı öğrenme ortamında öğrenme nesnelerinin özellikleri

İçerik Kalitesi	Doğruluk, fikirlerin dengeli sunumu, uygun seviyede detaylandırma
Öğrenme Hedefleri Dizilişi	Öğrenme hedeflerinin uygun bir sıralaması, etkinlikler, değerlendirmeler ve öğrenci özelliklerinin belirlenmesi
Motivasyon	Öğrencileri motive edici ve ilgi çekici özellikte olmalı
Sunum Tasarımı	Bilginin görüntü ve ses şeklinde uygun sunumu
Etkileşimin Kullanılabilirliği	Gezinti kullanımı, kullanıcı arayüzünün nasıl olabileceğini öngörme, yardım özelliklerinin kalitesi
Erişebilirlik	Kontrollerin ve sunum formatlarının tasarımı, teknik alt yapı uygunluğu
Tekrar Kullanılabilirlik	Farklı öğrenme içeriklerinde, farklı geçmişleri olan öğrenciler için kullanılabilme,
Standartlara Uygunluk	Uluslar arası standartlara uygunluk

Her iki çalışmada belirlenen kriterler göz önüne alındığında hazırlanan öğrenme ortamının; alan eğitimi uzmanları ve öğretmenler tarafından pedagojik açıdan ve içerik açısından, materyal tasarımı uzmanları ve web tasarım uzmanları tarafından teknoloji ve güvenlik açısından değerlendirilmesi uygun görülmektedir. Bu amaçla her iki değerlendirici grup için anketler hazırlanarak uygulanmıştır (Bkz. Ek2, Ek3).

Ayrıca asıl çalışmaya geçmeden önce pilot çalışma sırasında kullanılmak amacıyla çevrimiçi olarak doldurulmak üzere, her nesnenin sistem içinde değerlendirilmesine imkân tanıyan çevrimiçi değerlendirme formları hazırlanmıştır (Şekil 18). Aynı formlar, hem nesneyi kullanan öğrenciler, hem de sistemi değerlendiren öğretmenler ve uzmanlar tarafından kullanılabilmekte olup, ayrı ayrı analiz edilerek nesnelerin kullanılabilirliği konusunda sonuçlara varılmıştır. Kullanılan anketler ve çevrimiçi değerlendirme formları yanında pilot çalışma öncesi ve sonrasında sistemi kullanan öğretmenlerle yapılan mülakatlarla sistemi kullanmadan önce sistemden beklentileri ve sistemi kullandıktan

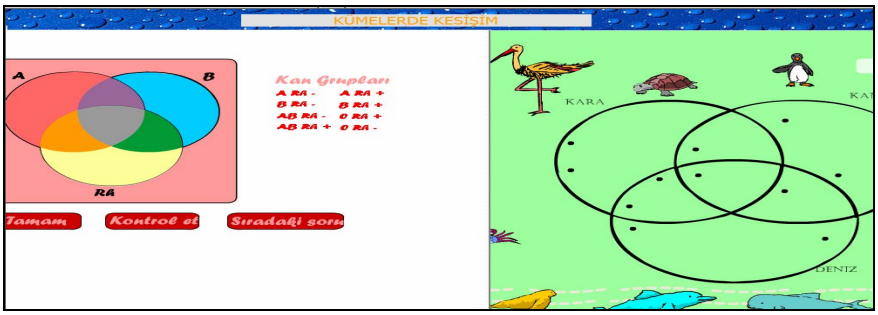
sonraki düşünceleri ortaya koyularak, sistemin son şeklini vermede kullanılacak veriler elde edilmiştir. Pilot uygulamada ayrıca; asıl çalışmada kullanılacak olan grupların seviyesini belirlemek için kullanılacak ön testler (Ek4) ve çalışmadan sonra grupların başarı durumlarını belirlemek için kullanılacak son testler (Ek5) hazırlanarak pilot uygulamada madde analizleri yapılmış ve kullanıma hazır hale getirilmişlerdir (Bkz. Ek6, Ek7).

2.5. Pilot Uygulamanın Gerçekleştirilmesi

Pilot uygulama çerçevesinde yapılanlar aşağıda sıralanmaktadır.

Hazırlanan ortamın 32 eğitim uzmanı ve öğretmen tarafından pedagojik ve içerik açısından, 32 materyal tasarımı uzmanı ve web tasarım uzmanı tarafından ara yüz, tasarım, teknoloji ve güvenlik açısından anketler (Ek2, Ek3) kullanılarak değerlendirilmesi sağlanmıştır. Hazırlanan anketler uygulandığında (Tasarım Özellikleri Açıdan Değerlendirme Anketi için Cronbach alfa=0.715, Pedagojik Özellikler Açısından Değerlendirme Anketi için Cronbach alfa=0.726 olarak bulunmuştur.

Hazırlanan öğrenme ortamı Rize ilinde bulunan Anadolu Ticaret Meslek Lisesi'nde 9. sınıfa devam eden 34 öğrencilik bir gruba 16 saat uygulanmıştır. Ayrıca Akçaabat Çok Programlı Lisesi 9. sınıfta okuyan 20 kişilik bir gruba da 14 saatlik uygulama yapılmıştır. İki farklı okulda sistemde mevcut olan nesnelerin tümünün kullanılması ve değerlendirilmesi sağlanmıştır. Uygulamadan önce sistem iki grubun öğretmenine ayrı ayrı tanıtılmış, gerek nesneleri kullanma gerekse içerik geliştirme sisteminin kullanımı konusunda öğretmen bilgilendirilmiştir. Pilot çalışmada öğretmenlerden birinin oluşturduğu ders içeriği aşağıda görülmektedir.



Şekil 28.Öğretmenin oluşturduğu örnek bir ders içeriği

Pilot çalışmada, araştırmacı çok gerekmedikçe müdahale etmeden sınıfta gözlemler yapmış, sınıf ortamı videoya kaydedilmiştir. Çalışma sırasında kullanılan her nesnenin öğrenciler tarafından sistemdeki nesne değerlendirme bölümünden çevrimiçi değerlendirilmesi istenmiştir. Ayrıca öğretmenle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılarak öğretmenin sistem hakkındaki düşünceleri alınmıştır.

Asıl çalışmaya geçmeden önce pilot çalışma sırasında kullanılmak amacıyla çevrimiçi olarak doldurulmak üzere her nesne için hazırlanan değerlendirme formları; hem nesneyi kullanan öğrenciler, hem de sistemi değerlendiren uzmanlar tarafından kullanılabilmekte olup, ayrı ayrı değerlendirilerek sistemin kullanılabilirliği konusunda sonuçlara varılmıştır.

Ayrıca pilot çalışma öncesi ve sonrasında sistemi kullanan öğretmenlerle yapılan mülakatlarla ortamı kullanmadan önceki beklentileri ve ortamı kullandıktan sonraki düşünceleri ortaya koyularak, sistemin son şeklini vermede kullanılacak veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Asıl çalışmada kullanılacak olan ön testler ve son testler hazırlanarak pilot uygulamada madde analizleri yapılmış ve kullanıma hazır hale getirilmişlerdir.

Asıl çalışmada kullanılacak grupları belirlemede kullanılacak olan ön test ve çalışma sonunda grupların akademik başarılarını karşılaştırmak için kullanılacak olan son testler Vakfıkebir Anadolu Lisesi'nde uygulanarak gerekli madde analizleri yapılmıştır. Aşağıda bu madde analizleri görülmektedir.

2.6. Pilot Uygulamada Ön Test ve Son Testlerin Düzenlenmesi

Çalışmada uygulanan ön testin madde analizi yapılmadan önceki şekli Ek4' te, son testin ilk şekli de Ek5'de sunulmuştur. Ön testler yapılacak deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının oluşturulması, son testler ise grupların başarı durumlarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Testler sonucunda elde edilen cevaplara göre madde yapılarak testlere son şekilleri verilmiştir (Ek 6, Ek7).

Tablo 4. Ön testin madde analizi

Madde No (Doğru Seçenek)		Seçenekler					Doğru Cevap Yüzdesi	P(Madde Güçlüğü) $p=(D_ü+D_a)/2n$	d (Ayırt Etme İndeksi) $d=(D_ü-D_a)/n$
		A	B	C	D	Boş			
1C	Üst			9	1		0.81	0.58	0.45
	Alt	1	3	4	3	1	0.36		
2D	Üst	1	3		7		0.64	0.41	0.46
	Alt		4	5	2		0.18		
3A	Üst	6	2		2	1	0.54	0.41	0.27
	Alt	3	2	3	2	1	0.27		
4A*	Üst	10				1	0.81	0.81	0.0
	Alt	10	1		1		0.81		
5B	Üst	3	4	2	2		0.36	0.68	0.26
	Alt		1	2	3	5	0.1		
6C	Üst	1	1	8		1	0.73	0.55	0.37
	Alt	3		4	3	2	0.36		
7A	Üst	9			2		0.81	0.63	0.36
	Alt	5	2		3	1	0.45		
8C	Üst		2	7	1	1	0.64	0.50	0.28
	Alt	4		4		3	0.36		
9C	Üst		2	9			0.81	0.58	0.45
	Alt	3		4	2	2	0.36		
10B	Üst	1	8	1	1		0.73	0.59	0.28
	Alt	3	5	2	1		0.45		
11A	Üst	11					1	0.77	0.46
	Alt	6	3		2		0.54		
12B	Üst	1	8		1	1	0.73	0.50	0.46
	Alt	3	3		4	1	0.27		
13B	Üst	1	7	3			0.64	0.41	0.46
	Alt	2	2	4	2	1	0.18		
14C	Üst			10	1		0.9	0.85	0.09
	Alt		1	9	1		0.81		
15D	Üst	1		2	8		0.73	0.57	0.28
	Alt	1	1	5	4		0.45		
16D	Üst	1	2		8		0.73	0.60	0.37
	Alt	3	1		4	3	0.36		
17A*	Üst	6	2	2		1	0.54	0.50	0.09
	Alt	5	1		5		0.45		
18D	Üst	4	1		6		0.54	0.77	0.46
	Alt	6	2	2	1	2	0.1		
15B*	Üst	5	5		1		0.45	0.36	0.18
	Alt	2	3	3	3		0.27		
20A*	Üst	7	2	1	1		0.64	0.57	0.10
	Alt	6	1		2	2	0.54		
21D	Üst	1	1		9		0.73	0.46	0.55
	Alt	4	2	2	2	1	0.18		
22A	Üst	8	3				0.73	0.51	0.55
	Alt	2	8	1			0.18		
23B*	Üst		4	6	1		0.36	0.27	0.18
	Alt		2	8	1		0.18		
24B	Üst	3	4	2	2		0.36	0.68	0.26
	Alt	7	1	3			0.1		

Tablo 4'ün devamı

25C*	Üst	2		4	5		0.36	0.27	0.18
	Alt	1	2	2	3	3	0.18		
26B	Üst	2	4	4	1		0.36	0.68	0.26
	Alt		1	4	3	3	0.1		
27C	Üst			10		1	0.9	0.72	0.36
	Alt			6	1	4	0.54		
28D*	Üst	3	2	1	5		0.45	0.36	0.18
	Alt	1	1	1	3	5	0.27		
29C	Üst	2	2	7	1		0.64	0.78	0.36
	Alt		2	1	6		0.1		
30B	Üst	1	5	5			0.45	0.32	0.27
	Alt	4	4	2	1		0.18		
31A	Üst	6	3			2	0.54	0.41	0.27
	Alt	3	3	3		2	0.27		
32C*	Üst		7	2		2	0.18	0.09	0.18
	Alt		3	1	3	4	0		
33B	Üst	1	9			1	0.81	0.50	0.63
	Alt	4	2	3	2		0.18		

* Ayırt etme indeksi 0.19 un altında çıktığı için testten çıkarılacak olan sorulardır.

Ön testin güvenirliği R=0,79 olarak hesaplanmıştır. Bu madde analizi sonucunda "*" ile kodlanan sorular, testten çıkarılarak; asıl çalışmada kullanılacak olan ön test hazır hale gelmiştir.

Tablo 5. Son testi (Başarı testi) madde analizi

Madde No (Doğru Seçenek)		Seçenekler						Doğru Cevap Yüzdesi	P(Madde Güçlüğü) $p=(D_ü+D_a)/2n$	d (Ayırt Etme İndeksi) $d=(D_ü-D_a)/n$
		A	B	C	D	E	Boş			
1D	Üst				12	3		0.8	0.50	0.60
	Alt	1		2	3	8	1	0.2		
2C*	Üst		3	12				0.75	0.74	0.02
	Alt		4	11				0.73		
3D	Üst	3			7	5		0.46	0.30	0.33
	Alt	1	2	3	2	3	4	0.13		
4B	Üst		15					1	0.87	0.29
	Alt	1	11	2		1		0.73		
5C	Üst	7	3	5				0.33	0.23	0.20
	Alt	3	3	2	3	1	3	0.13		
6A	Üst	11	1	1		1	1	0.73	0.56	0.33
	Alt	6		1	3	1	4	0.4		
7D	Üst			3	9	3		0.6	0.4	0.40
	Alt	1	2		3	8	1	0.2		
8C*	Üst		2	5	6	2		0.33	0.33	0
	Alt		4	5	3		3	0.33		
9A	Üst	9		2	1	2	1	0.6	0.50	0.20
	Alt	6		3	1	3	1	0.4		

Tablo 5'in devamı

10E*	Üst	7		1	1	6		0.4	0.37	0.07
	Alt	4	1	2	1	5	2	0.33		
11C	Üst	1		11	2	1		0.73	0.57	0.33
	Alt	2	3	6	1		3	0.4		
12C	Üst	1	6	7	1			0.46	0.24	0.26
	Alt		8	3	2		2	0.2		
13B	Üst	1	7	3	3	1		0.46	0.30	0.33
	Alt	3	2	2	3		5	0.13		
14C*	Üst			13	2			0.86	0.86	0
	Alt		1	13		1		0.86		
15D	Üst	2		3	10			0.66	0.43	0.46
	Alt	1	3	6	3		2	0.2		
16D	Üst	1			12	1		0.75	0.48	0.55
	Alt	3	1		3	5	3	0.2		
17A	Üst	6	2	3	3		1	0.4	0.27	0.27
	Alt	2	4		6		3	0.13		
18A	Üst	14	1					0.93	0.67	0.53
	Alt	6	2	2	1	2	2	0.4		
19A	Üst	14	1					0.93	0.73	0.40
	Alt	8	3	3		1		0.53		
20B	Üst		13	1	1			0.86	0.73	0.26
	Alt	1	9		2		2	0.6		
21B*	Üst	7	6	1		1		0.4	0.28	0.14
	Alt	5	4	3	4		1	0.26		
22E*	Üst	7	7			1		0.06	0.03	0.06
	Alt	1	8	1	1		4	0		
23C	Üst		1	13		1		0.86	0.70	0.33
	Alt		2	8	1	2	2	0.53		
24E	Üst	1	4		2	7	1	0.46	0.23	0.46
	Alt		7	3	2		3	0		
25C*	Üst	3	2	4	4	2		0.27	0.24	0.07
	Alt		2	3	3		7	0.2		
26B	Üst	3	3	6	1	1	1	0.2	0.20	0.20
	Alt	2		4	1	3	5	0		
27A*	Üst	5	1	4	2	2	1	0.33	0.23	0.20
	Alt	2	3	3	1	2	4	0.13		
28C	Üst	1	4	4	1	5		0.27	0.2	0.20
	Alt	1	1	1	1	4	7	0.07		
29D	Üst		4	1	10			0.67	0.57	0.21
	Alt		8		7			0.46		
30A	Üst	11	1	1	2			0.73	0.63	0.20
	Alt	8		2	1		1	0.53		
31C	Üst	1	4	6		2	2	0.4	0.30	0.20
	Alt		3	3	2	2	5	0.2		
32D	Üst		1		11	3		0.73	0.57	0.33
	Alt		2	3	6		4	0.4		
33A	Üst	10	2		2		1	0.67	0.40	0.44
	Alt	2	1	1	2	2	7	0.13		
34A*	Üst	10			4		1	0.67	0.64	0.07
	Alt	9		1	1	1	3	0.6		

* Ayırt etme indeksi 0.19 un altında çıktığı için testten çıkarılacak olan sorulardır.

Son haline dönüştürülen son testin güvenirliği R=0,77 olarak bulunmuştur. Bu madde analizi sonucunda "*" ile kodlanan sorular, testten çıkarılarak; asıl çalışmada kullanılacak olan son test hazır hale gelmiştir (Bkz Ek7).

2.7. Pilot Çalışmada Sistemin Değerlendirilmesi

Hazırlanan ortamın ve ortamdaki ÖN'lerin pedagojik uygunluğu ve tasarım açısından değerlendirilmesinde belirlenen eksiklikler ve pilot uygulamada uygulamaya yönelik olarak ortaya konan eksikliler, asıl uygulama öncesi yapılan düzenleme çalışmasıyla giderilmiştir. Alan eğitimi uzmanları ve öğretmenlere uygulanan ankete hazırlanan sistemin pedagojik ve içerik yönünden değerlendirilmesi için hazırlanan anket maddelerine ankete katılan katılımcıların verdikleri olumlu cevaplar (Ek2), "Kesinlikle Katılıyorum (%49,7), Katılıyorum(%25,93)" şeklinde gerçekleşmiştir. Bu olumlu cevaplar birlikte değerlendirildiğinde %75 gibi yüksek bir yüzdeyle katılımcıların anket maddelerine olumlu cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Aynı şekilde hazırlanan ortamın tasarım, teknoloji ve güvenlik açısından değerlendirilmesi amacıyla hazırlanmış olan ankete, materyal tasarımı uzmanları ve web tasarım uzmanları tarafından verilen olumlu cevaplar (Ek3) incelendiğinde "Kesinlikle Katılıyorum (%54,36), Katılıyorum (%23,53)" şeklinde bir durum olduğu görülmüştür. Olumlu cevaplar birlikte değerlendirildiğinde % 88 gibi yüksek bir oranla uzmanların tasarım, teknoloji ve güvenlik açısından sistemi olumlu olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Her iki anket için de sorulara verilen ortalama cevaplar hesaplanmış, ortalaması düşük olan birkaç maddeye yönelik olarak sistemdeki eksiklikler giderilmiştir.

Anketler ile yapılan genel değerlendirmenin yanında nesnelerin tek tek değerlendirilmesi için pilot çalışmada kullanılan çevrimiçi değerlendirme formaları, sistemde yer alan her nesnenin 35 öğretmen ve 21 web tasarım uzmanı tarafından değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Formlarda her nesne için bulunan açık uçlu bir soru ile nesne hakkındaki düşünceler elde edilmeye çalışılmış ve nesnelere vermiş oldukları puanlar Ek12'de sunulmuştur. Verilen cevaplardan uzmanların ÖN'lere vermiş oldukları puanların 5,9 ile 9,9 arasında değiştirdiği görülmektedir. Uzmanlardan düşük puan alan nesneler yeniden gözden geçirilerek düzenlenmiştir. Değerlendirme formunda verilen bu puanların yanında açık uçlu değerlendirme bölümünde de sistem ile ilgili uzman görüşleri alınmıştır.

Bu görüşler; bazı nesnelerdeki renk uyumu, etkileşim eksikliği, sorulan soruların sayıca yetersizliği, nesnelerle çalışmanın uzun süre alabileceği, bazı nesnelerin öğrencilerin seviyesinin üzerinde olabileceği şeklinde özetlenebilir.

Pilot uygulamada sistem öğrenciler tarafından da değerlendirilmiştir. Sistemde yer alan her nesne için sistemi her iki okuldaki 54 öğrencinin değerlendirmesi de sağlanmıştır. Sistemde ayrıca her nesne için açık uçlu bir soru ile öğrencilerin nesne hakkındaki fikirleri elde edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin pilot çalışmada ÖN'lere verdikleri puanlar Ek12'de sunulmuştur. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin nesnelere vermiş oldukları puanların ortalamasının da 5,0 ile 9,9 arasında değiştiği görülmüş, düşük puan verdikleri nesneler yeniden gözden geçirilerek düzetilmiştir. Öğrencilere sorulan açık uçlu sorulardan elde edilen bulgular ise öğrencilerin; bazı nesnelerin açıklamalarını anlayamadıkları, bazı bağlantıların açılmadığı, bazılarında farklı sürüm tarayıcı olduğundan bazı nesneleri asıl görünümlerinin dışında gördükleri, bazı nesnelerdeki etkinliklerin çok kısa veya çok uzun sürdüğü, birkaç nesnenin çok kolay olduğu, çıkarılması gerektiği gibi değerlendirmeleri yer almıştır.

Öğretmenlerin pilot uygulamada sistem ile tanışmadan önce web tabanlı öğretim ve ÖN'ler hakkındaki görüşleri ile pilot çalışma sonundaki genel olarak web tabanlı öğrenme ortamları hakkındaki görüşleri ile kullandıkları sistemin farklı boyutları hakkındaki düşünceleri alınmaya çalışılmıştır. Çalışmanın pilot uygulamasının yapıldığı okullarda uygulamayı yapan 2 öğretmen ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda aşağıdaki sorulara yer verilmiştir.

Pilot uygulamanın başlangıcında; öğretmenlere sorulan sorular ve öğretmenlerin cevapları aşağıda sunulmuştur.

1.Web destekli öğretim hakkında neler düşünüyorsunuz?

2.Dersinizde kullandığınız bilgisayar destekli materyal türleri ve kullanım amaçlarınızı belirtir misiniz?

3.Çalışmada web ortamında bir öğrenme ortamı inceleyeceksiniz, daha önce böyle bir deneyiminiz oldu mu?

4. İnternette herhangi bir matematik eğitimi sitesine girdiniz mi?

İnternet tabanlı bir matematik eğitimi sitesinden neler bekliyorsunuz?

5.İnceleyeceğiniz site öğrenme nesnelerini içeren bir web sitesidir.

Öğrenme nesneleri hakkında neler biliyorsunuz?

Bir materyalin tekrar kullanılabilirliğinden neler anlıyorsunuz?

İnternette hazırlanmış siteleri kendinize göre değiştirebilmeniz konusunda düşünceleriniz neler olabilir?

İnternet ortamında ders tasarımı tecrübeniz var mı?

Verilen cevaplardan öğretmenlerin WDÖ'yü internet üzerinde test çözme, bazı konuları çalışma olarak değerlendirdikleri; her iki öğretmenin de bilgisayar destekli materyalleri sadece soru belirleme amaçlı kullandıkları, çok az da olsa ders notu hazırlamak için kullandıkları görülmüştür. Öğretmenlerden birisi daha önce WDÖ ortamı incelemiş olduğunu, diğerinin ise matematik derslerine yönelik birkaç siteyi gezdiğini ortaya koymuştur. Her iki öğretmen de özellikle öğrencilerin anlamadığı konulara yönelik etkinlikler olursa, internetin çok kullanışlı olabileceğini söylemişlerdir. Öğretmenler; ÖN'ler hakkında fazla bir bilgileri olmadığını, bir materyalin tekrar kullanılabilirliğinden; materyalin aynı konuda başka bir zaman kullanılmasını anladıklarını belirtmektedir.

Pilot çalışma sonunda ise;

1.Materyalin kullanımında teknik sorunlar yaşandı mı?

2.Beğendiğiniz ve beğenmediğiniz nesneler hangileri, neden?

3.Siteye ilişkin beklentilerinizde bir değişiklik oldu mu? Öğrenme nesnesi ambarını genel olarak nasıl buldunuz? Nasıl olmalıydı?

4.Gereksiz nesnelerle karşılaştınız mı? Böyle bir nesne ambarında en çok ne tür nesneleri ararsınız? Neden?

5.Siteye neleri eklemek istersiniz? Siteden neleri çıkarmak istersiniz?

6.Ders geliştirme sistemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Küçük parçaları birleştirerek ders oluşturma fikrini nasıl buldunuz?

7.Öğrenme nesnelerinin sınıfta kullanılabilirliği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Şeklinde sorular sorulmuştur.

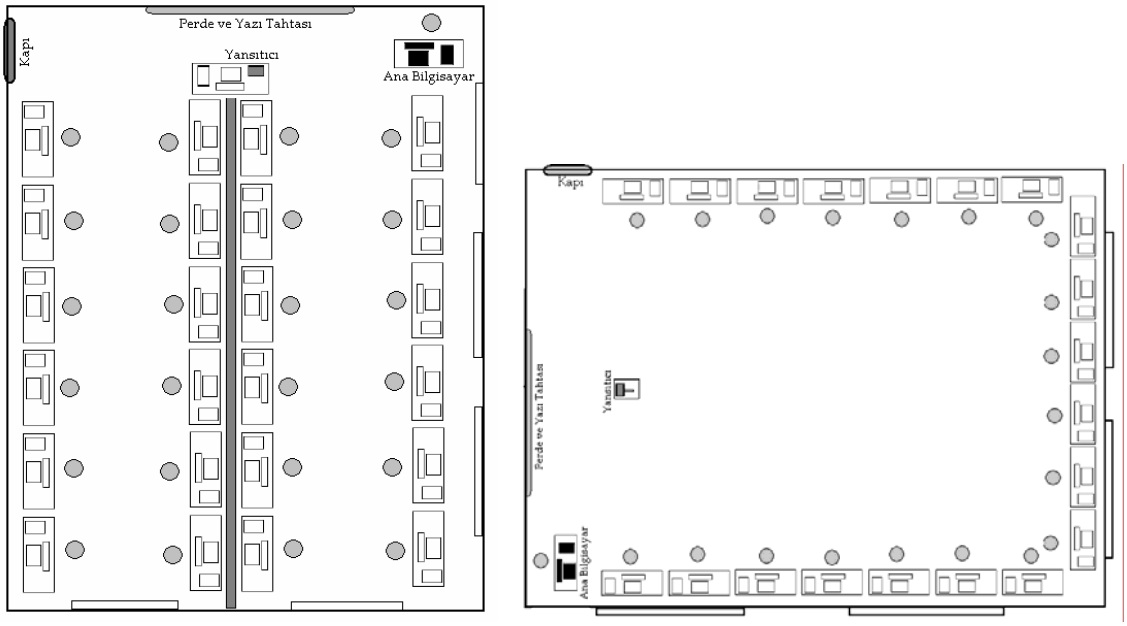
Mülakatlara verilen cevaplar incelendiğinde, sadece resim formatındaki nesnelerin görünümlerinin netleştirilmesi gerektiği, bazı nesnelerde (37, 38, 44, 58, 61) açıklamalarda eksiklikler ve yazım yanlışları olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin tasarım olarak genellikle aradıklarına rahatlıkla ulaşabildikleri, içerik geliştirme sisteminin daha kullanılır hale getirilmesi için ekran tasarımının yeniden gözden geçirilmesi gerekliliği gibi düşünceleri olmuştur. "Bağıntı" alt öğrenme alanı ile ilgili nesnelerin yeterli sayıda olmadığı, bazı kazanımları kazandıracak yeni nesnelere ihtiyaç olduğu öğretmenlerin açıklamalarından anlaşılmaktadır.

Yapılan pilot uygulama sırasında alınan gözlem notlarından, uygulama sırasındaki öğrenci davranışları ve konuşmalarından, ayrıca video kayıtlarının incelenmesinden öğrencilerin öğrenme ortamındaki durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Buradan sistemdeki nesnelerin bazı özelliklerinin düzeltilmesi gerektiği, bazı özelliklerin eklenip, bir takım kısımların nesnelerden çıkarılması gerektiği belirlenmiştir. Gözlemlerde ayrıca, öğrencilerin nesnelerle çalışma süreleri, öğrenci seviyesinin üzerinde veya altında olan nesneler, anlaşılmakta güçlük çekilen nesneler, açıklama kısmı eksik olan nesneler, sınıftaki öğrencilerin yerleşimleri, bilgisayarların teknik durumları, yüklenmesi gereken yazılımlar (Java Virtual Machine, Flash Player vb.), internet bağlantı hızı gibi durumlar gözlenmiştir. Ayrıca öğretmenle ilgili olarak; öğretmenin nesne tabanlı bu yeni ortamda rolünü benimseme durumu, öğrencilerle iletişimi, nesneleri kullanırken geleneksel anlatıma geçme durumu, nesnelerin kullanımını açıklayabilmesi gibi unsurlar üzerinde yoğunlaşılmıştır. Elde edilen bulgular; bazı nesnelerde yazım yanlışları olduğu, bazılarında renk düzenlemeleri yapılması gerektiği, bazılarının açıklama kısımlarının eksik olduğu, bazı nesnelerin öğretim programına göre fazla bilgi içerdiği, bazı nesneler için gereken ek yazılım parçacıklarının yüklü olmadığı, bunları yüklemenin zaman aldığı görülmüştür. Bilgisayarlar her iki okulda da donanım olarak yeterli olup, sistemin orta düzey bir bilgisayar laboratuarında rahatlıkla çalıştırılabileceği görülmüştür. Her iki okulda da internet hızı zaman zaman azalsa da bu durum sistemi kullanmayı genelde engellememiştir. Pilot çalışmada öğretmenlerin her ikisi de sistemi rahatlıkla kullanabilmişler, gerek nesnelerin tek tek kullanımı gerekse ders tasarımı oluşturma bölümlerinden yararlanabilmişlerdir. Birinci öğretmen; çoğunlukla dersi nesneleri kullanarak işlemiş, zaman zaman nesnelerin nasıl kullanılacağı hakkında bilgi vermiş, zaman zaman da nesnelerde oluşturulan problem durumlarını öğrencilerini tahtaya kaldırarak çözdürmüştür. Öğrencilerin birçoğu bu problemleri web ortamında çözmelerine rağmen, tahtaya da kalkarak çözmek istemişlerdir. İkinci öğretmen ise önce geleneksel öğretim ile konuları anlatırken, özellikle konu ile ilgili soru çözümleri gerektiğinde sistemden yararlanmayı düşünmüştür. Özetle birinci öğretmen büyük çoğunlukla nesnelerle dersi yürütürken, ikinci öğretmen dersi geleneksel yönteme destek olarak nesneleri kullandığı söylenebilir.

Pilot çalışma sonucunda; uzmanlarla yapılan anketlerden, öğretmenlerle yapılan mülakatlardan, sınıf içi yapılan uygulamalardaki gözlemlerden elde edilen bulgular sonucunda, aşağıdaki başlıklarda sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar, sistemin asıl

çalışmada ne şekilde kullanılabileceği yönünde kullanılacaktır. Özellikle öğretmenlerle yapılan mülakatlarda, hazırlanan nesnelerin odaklandığı kazanımlar göz önüne alındığında "bağıntı" öğrenme alanındaki bazı alt öğrenme alanlarına yönelik etkileşimli nesnelerin (java, swf) eklenmesinin faydalı olabileceği görülmektedir. Diğer öğrenme alanlarındaki etkileşimli nesneler yeterli sayıda görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenlerde tüm öğrenme alanlarında resim, metin ve video formatlı tüm nesnelerin sayısının artmasının içerik geliştirme açısından faydalı olabileceği görüşü hâkimdir. Bazı konularda, özellikle öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda, bazı nesnelerin hedeflenen davranışları kazandırmayacağı görülerek 3 nesnenin sistemden çıkarılması uygun görülmüş, bunların yerine daha kapsamlı bir nesne geliştirilmesi uygun görülmüştür. Bazı konularda, etkileşim düzeyi düşük olan, renk, font vb. uyumsuzlukları olan, bilgi metni fazla olan, imla sorunları olan nesneler için gerekli notlar alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca gerek uzman, gerek öğrenci değerlendirme formlarından elde edilen puanlamalarda düşük puanlı nesneler, gerek tasarım, gerek öğretim açısından yeniden değerlendirilmiştir. Özellikle büyük çoğunlukla nesnelerin kullanıldığı öğrenme ortamının oluştuğu birinci okulda zaman zaman yaşanan teknik sorunlar nedeniyle bir ders saati yerine iki saatlik ders planlarının yapılmasının daha uygun olabileceği düşünülmektedir. Yine bazı nesnelerde birçok problem durumunun oluşturulabilmesi ve bu durumları oluşturmanın zaman alıcı olması ders planlamasının iki saatlik dilimler şeklinde olmasını gerektirmektedir.

Pilot uygulamaların yapıldığı bilgisayar laboratuarları aşağıdaki şekildedir. Uygulama sırasında yapılan gözlemlerde birinci okuldaki sınıf yerleşiminde özellikle orta bölümdeki öğrencilerin karşılıklı oturuyor olması, zaman zaman farklı ekranlara bakmalarına neden olmuş, grup çalışması etkinlikleri için uygun olmayan bir görünüm oluşmuştur. İkinci okuldaki yerleşim planına benzer bir ortamın asıl uygulama için daha uygun olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, öğretmen ekranının öğrenciler tarafından görülebilmesi için sınıfta projeksiyon cihazının olması veya öğretmen ekranını öğrencilerin ekranda görebilmelerine imkan sağlayan ekran paylaşım ve istemci masaüstü kontrol programlarının (Örneğin NetSupport, NetopSchool) kurulu olmasının ortamın daha kontrol edilebilir olmasını sağlayabilecektir. Laboratuarda internet bağlantısında sorun olmaması Java virtual machine, Flash player gibi yardımcı programların kurulu olması gerekmektedir.



Şekil 29. Rize Anadolu Meslek Lisesi ve Akçaabat Çok Programlı Lisesi Bilgisayar Lab.

Yapılan gözlemlerde öğretmenlerin içerik geliştirme ortamında bazı zorluklarla karşılaşabildikleri görülmüştür. Sayfa kaydetme, geri alma, silme, boyutlandırma, sayfada yerleştirme gibi durumların daha etkin yapılabilmesi için gereken düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Nesnelerin ders içerisinde iki okulda farklı şekillerde kullanıldığı, birinci okulda büyük çoğunlukla nesneler üzerinde ders işlenirken, ikinci okulda geleneksel anlatımın yanında nesnelerin kullanımına yer verilmiştir. Nesnelerin her iki durumda da kullanılabilir olması, asıl çalışmada sistemin her iki şekilde de kullanılabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak; pilot çalışmadan elde edilen bulgulardan sistemin genel tasarım ilkelerine uygun olduğu ancak düzenlenmesi gereken bir takım kısımların olduğu görülmüştür. Bu durumlar; sistem içinde kullanıcının sistemde kalmasını gerektirecek unsurlara yer verilmesi, nesne yönetimi ile nesneler esnek olarak sıralanabilmesi, nesnelerde renk kullanımı ilkelerine uyulması, ortamdaki unsurların bütünlük arz etmesi şeklinde sıralanabilir. Ayrıca pilot çalışma ile; Ön Test ve Son testlere yapılan madde analizleri sonucunda son şekli verilmiştir.

2.8. Asıl Çalışma

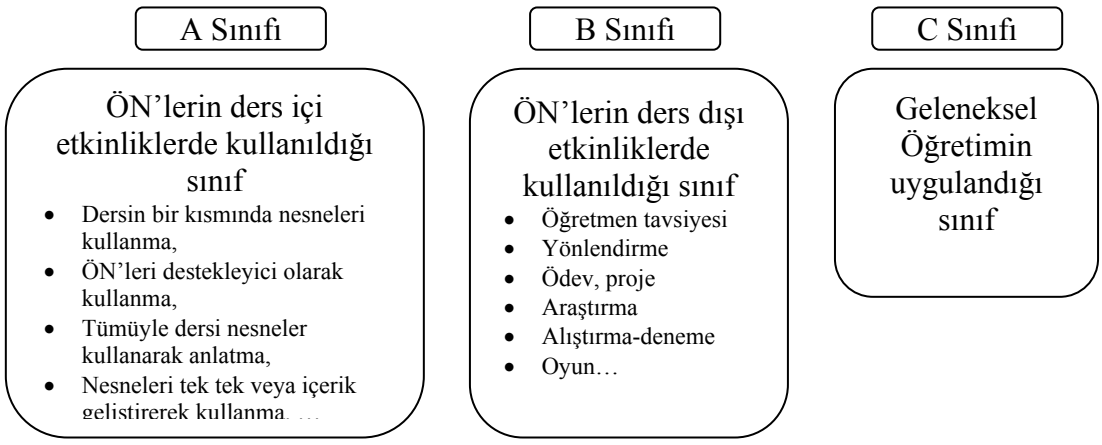
ÖN'lerin sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme etkinliklerinde kullanılabileceğine yönelik bazı araştırmalar mevcuttur (Petrinjak ve Graham, 2005; Ally vd., 2006). Bu araştırmalarda her iki durumda ÖN'lerin öğretmen ve öğrencilere etkisi üzerinde drulması gerekliliği belirtilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada tasarlanan ortamdaki öğrenci öğretmen davranışlarının her iki durumda da araştırılması düşünülmüştür. Gerekli idari izinlerin alınmasından sonra ÖN'lerin aşağıdaki şekilde oluşturulan sınıflarda kullanılması sağlanmıştır. Çalışma yarı deneysel olarak planlanmış olduğundan ÖN'lerin iki farklı şekilde kullanıldığı gruplar ve bir kontrol grubunun bulunduğu üç farklı sınıf oluşturulmuştur. Bu üç sınıfın matematik derslerini de aynı matematik öğretmeni yürütmüştür. Böylece farklı öğretmenden kaynaklanabilecek farklı etkilerin önüne geçilmiştir.

Oluşturulan sınıflar:

A Sınıfı: Bu sınıfta öğretmen ÖN'leri kullanarak ders materyalleri hazırlamış, dersini ona göre planlamış ve anlatmıştır. Bu şekilde sadece ders içi etkinliklerde nesneleri kullanan öğrencilerin olduğu bir sınıf oluşturulmuştur.

B Sınıfı: Öğretmen belli sayıda projeler vermiş, bu projeler yapılırken ÖN'lerin kullanılmasını önermiştir. Böylelikle öğrencilerin ders dışında nesneleri kullandığı ikinci bir sınıf oluşturulmuştur.

C Sınıfı: Kontrol grubu amaçlı olarak ele alınan geleneksel olarak derslerin işlendiği bir sınıf şeklindedir. Bu gruplar aşağıdaki gibi şema ile gösteribilir.



Şekil 30. Asıl çalışmada oluşturulan sınıflar

Çalışma 2008–2009 eğitim öğretim yılının 1. döneminde 11 haftalık bir uygulama süresini kapsamakta olup Trabzon ili Akçaabat ilçesinde bir lisede gerçekleştirilmiştir.

2.9. Örneklem Seçimi

Çalışma yarı deneysel olarak planlandığından dolayı aynı öğretmenin matematik derslerini yürüttüğü üç farklı sınıf seçilmiştir. Böylelikle öğretmen farklılığından kaynaklanabilecek etkiler söz konusu olmayacaktır. Asıl çalışmaya katılan öğretmen 8 yıllık meslek deneyimi olup Eğitim Fakültesi mezunudur. Okul idaresi tarafından özellikle bu çalışma için önerilmiş olan öğretmen, kendisini geliştirmeye ve yenilemeyi isteyen bir öğretmendir. Ders kitaplarının yanında, kendi hazırladığı ders notları olan titiz ve disiplinli bir öğretimi benimseyen bir yapısı vardır. Bilgisayardan ve internetten imkânları ölçüsünde yararlanmaya çalışan öğretmenin bu çalışmadan önce zaman zaman gerek yıllık planlar, gerek ders anlatımları gerekse test soruları indirmek amacıyla internetten yararlandığı belirlenmiştir. Öğretmen araştırma amaçlı olarak öğrencilerini internetten yararlanmaya teşvik ettiğini ancak bazı öğrencilerin bilgisayarının olmayışı, bazılarının da ailelerini interneti sınırlamaları dolayısıyla internetten yararlanmada bazı güçlüklerin yaşanabildiğini ortaya koymuştur. Her ne kadar kendisi evinde kullansa da çalışmanın başında derste bilgisayar kullanımına yönelik bazı tereddütleri olduğunu da belirtmiştir.

2.9.1. Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Örneklemdeki öğrenciler, aynı okulda üç farklı 9. sınıfa devam etmektedirler. Bu öğrenci gruplarından iki sınıftan birinde ÖN'ler kullanılmış (A sınıfı), diğerinde (B sınıfı) ise ödevler ve projeler verilmek suretiyle ÖN'lerden yararlanılmıştır. Üçüncü sınıf (C sınıfı) ise deneysel çalışmanın kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmada A sınıfı 24, B sınıfı 26, C sınıfı 26 olmak üzere 76 öğrenciden veri toplanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü örneklemi oluşturan öğrenci gruplarının özelliklerini belirlemek amacıyla öğrencilere "Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Durumlarını Belirleme Anketi (Ek8)" uygulanmıştır. Bu anketten elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 6. Öğrenci gruplarının özellikleri

Sınıf	Öğrenci Sayısı(n)	Cinsiyet		Öğrencilerin Yaş Ortalamaları	Öğrencilerin Bilgisayar Kullanmaya Başlama Yaş Ortalamaları
		K	E		
A	24	9	15	15,66	10
B	26	11	15	16,1	11
C	26	12	14	15,83	11

Tablo 7. Öğrenci gruplarının bilgisayar kullanımı

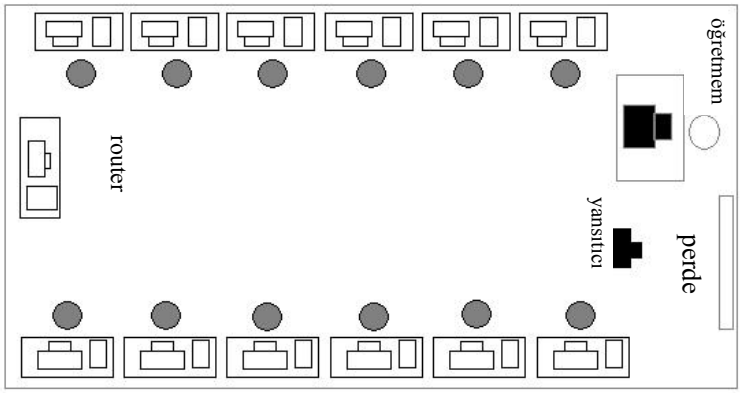
Sınıf	Öğrenci Sayısı (n)	Temel bilgisayar kullanımını biliyor mu?		Sürekli kullanabileceği bilgisayarı var mı?		İnternet erişimi var mı?		Ne sıklıkla bilgisayar kullanıyor?				
		Evet (%)	Hayır (%)	Evet (%)	Hayır (%)	Evet (%)	Hayır (%)	Her Gün	Haftada üç gün	Haftada bır gün	Nadiren	Hiç
A	24	95	5	55	45	45	55	16	2	1	5	
B	26	95	5	63	37	51	49	17	1	3	2	3

İlgili anketten öğrenci gruplarının bilgisayar ve internet kullandıkları yerler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 8. Öğrenci gruplarının bilgisayar ve internet kullandıkları yerler

Sınıf	Öğrenci Sayısı (n)	Bilgisayar Kullandığı Ortam (%)							İnternet Kullandığı Ortam (%)						
		Ev	Okul	İnternetkafe	Anne-baba işyeri	Arkadaşı	Komşusu	Boş	Ev	Okul	İnternetkafe	Anne-baba işyeri	Arkadaşı	Komşusu	Boş
A	24	10	5	10	5	9	8	3	9	11	20	4	8	6	2
B	26	14	8	8	7	10	6	4	14	11	17	3	5	9	1

A sınıfı öğrencileri 20 adet bilgisayarı olan ve 15'ü sürekli çalışır durumda olan laboratuarda dersleri işlemektedir. Bilgisayarlar ÖN'ler ile hazırlanan ortamı rahatlıkla çalıştırabilecek işlemci, ram, disk, ekran kartı ve ekran gibi donanımlara sahiptir. Gerekli işletim sistemi ve yazılımlar bilgisayarlar üzerine kuruludur. Laboratuarda perdeler olup çalışma ortamındaki ışık gerektiğinde azaltılabilmektedir. Ayrıca projeksiyon cihazı ve perde bulunan laboratuarda bir adet yazı tahtası da bulunmaktadır. Laboratuardaki bilgisayarların ve diğer araçların görünümü aşağıdaki gibidir.



Şekil 31. Asıl çalışma sınıf düzeni

B sınıfı öğrencileri de A sınıfının kullandığı bilgisayar laboratuarını boş saatlerinde kullanabilmiş, ödev ve projelerini burada yapabilmişlerdir. Ayrıca birçoğu okul dışında evlerinde veya başka yerlerde de bulabildikleri bilgisayarlarla verilen ödev ve projeleri yapmışlardır.

2.10. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya katılan öğretmene, A, B ve C sınıflarından çalışmaya katılan toplam 76 9.sınıf öğrencisine, Ave B sınıflarından seçilen 16 öğrenciye, okuldaki diğer öğretmen ve idarecilere uygulanmak ve çalışmanın farklı alt problemlerinin çözümünde kullanılmak üzere çeşitli veri toplama araçları kullanılmıştır. Çalışmada, anketler, başarı testi ve tutum ölçeği kullanılarak nicel veriler; mülakat, gözlemler ve günlükler yoluyla hem nicel hem de nitel veriler elde edilmiştir. Veri toplama araçlarının hangi örneklem grubu üzerinde ve nasıl uygulandığı bu kısımda ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

2.10.1. Anketler

Anket, önceden belirlenmiş bir örneklem grubunun belirli bir yapıda oluşturulmuş sorulara karşılık vermesiyle veri elde etme metodudur (Çepni, 2005). Araştırmanın yürütüldüğü örneklemi oluşturan öğrenci gruplarının özelliklerini belirlemek amacıyla bilgisayar kullanan sınıflarda (A, B) "Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Durumlarını Belirleme Anketi (Ek8)" uygulanmıştır. Uygulanan ankette, öğrencilerin cinsiyet, yaş, bilgisayar sahibi olma, internet erişimi gibi bilgilerini elde etmeye yönelik sorular mevcuttur.

Ayrıca ÖN'lerin okul kültürüne yönelik etkileri belirlenirken, okulda kullanılan ÖN'ler ile öğretmen ve okul idarecilerinde gelişen düşüncelerini ortaya koymak amacıyla "ÖN'lere Yönelik Öğretmen ve İdareci Düşüncelerini Belirleme Anketi (Tablo 46)" uygulanmıştır. Bu anket hazırlanırken Usluel vd. (2007) tarafından geliştirilen öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerinin okullara entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşlerini belirlemeye yönelik hazırlanan anket ile Kay ve Knaack'ın (2008) ÖN'lere dayalı ortamın kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini belirleme anketinden yararlanılmıştır. Hazırlanan anket 5-li Likert Tipinde olup 11 maddeden oluşmaktadır. Bu ankette, çalışmayı yürüten öğretmen dışındaki öğretmen ve idarecilerinin ÖN'lerin kullanıldığı ortama yönelik yaklaşımlarına ilişkin öğrenme-öğretme ve öğretim teknolojileri gibi iki ana başlıkta maddeler yer almaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri uzmanları tarafından incelenerek ankete son şekli verilmiş, gerekli dil çalışmaları yapılmıştır. İlgili anket, pilot çalışma sırasında uygulama yapılan okullardaki 32 öğretmene uygulanmış ve alfa güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur.

2.10.2. Mülakatlar

Mülakat, bireylerin araştırılan konu hakkındaki duygu, düşünce ve inançlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan sözlü iletişim şeklinde tanımlanmaktadır. Bu şekilde bireylerin neyi, ne sebeple düşündüklerini mülakatla ortaya çıkarabilmek mümkündür (Mason, 1997; Merriam, 1988; Çepni, 2005). Bu çalışmada önceden hazırlanmış soruların mülakat sırasında alınan cevaplara göre yeniden düzenleyebilme ya da daha ayrıntılı açıklanmasına imkân sağlayan yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır (Çepni, 2005). Yarı yapılandırılmış mülakat uygulaması sırasında araştırmacının soruların sırasını

değiştirebilme ve soruları daha ayrıntılı olarak açıklayabilme imkânı olmuş, mülakata katılan bireylerin eksik cevaplandırdığı sorulara dönme ya da açık olmayan cevapları daha derinlemesine tartışma imkânı olmuştur. Çalışmada uygulanan mülakatları, öğretmenle yapılan mülakatlar, her iki sınıftan seçilen öğrencilere uygulanan mülakatlar ve yöneticilerle yapılan mülakatlar olarak sıralamak mümkündür.

ÖN'leri kullanan öğretmenle yapılan mülakatların amacı; öğretmen için ÖN'lerin matematik öğretimindeki yerinin ne olduğunu belirlemek ve öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişimi ortaya koymaktır. Bu mülakatları; uygulama yapılan sınıfta her dersin sonunda yapılan ara mülakatlar, çalışmanın başında ve sonunda yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ve çalışma süresince belirli aralıklarla yapılan mülakatlar olarak özetlemek mümkündür. Ders sonlarında yapılan ara mülakatlar ile çalışmanın başındaki ve sonundaki mülakatlar büyük oranda öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişimi belirlemeye yönelik sorular içermektedir. Öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişim her ne kadar ağırlıklı olarak sınıf içi gözlemlerle ortaya konulsa da, gerek sınıfta gözlenemeyen değişimleri ortaya koymak, gerekse gözlem bulgularını desteklemek amacıyla öğretmenle bu amaca yönelik sorular içeren mülakatlar yapılmıştır.

Bunun yanında belirli aralıklarla tekrarlanan mülakatlar ise öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçlarına, tercih nedenlerine ve gerek gerçek sınıf ortamında gerekse ders dışı etkinliklerde ÖN'lerin kullanımına yönelik düşüncelerine ve diğer meslektaşlarıyla deneyimlerini nasıl paylaştığına yönelik soruları içermektedir. Bu mülakatlar, genelde proje verilen sınıftaki projelerin teslim edilme dönemlerinde yapılmıştır. Böylelikle projelere ilişkin sorular sorulması imkânı da olmuştur. Bu sorular daha çok öğretmene göre ÖN'lerin matematik eğitimdeki yerini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu sorulardan elde edilen cevaplar, ÖN'leri kullanan öğretmen için ÖN'lerin matematik eğitimindeki yerinin ne olduğunu belirleme amacıyla kullanılmıştır.

Seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlarla; öğrencilerin gerçek sınıf ortamında ve ders dışı etkinliklerde kullanımı ile ilgili düşünceleri belirlenerek, ÖN'lerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, iki farklı sınıfta yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlar, sınıf içinde (A Sınıfı) ve okul dışında (B sınıfı) ÖN'lerin kullanılmasıyla ilgili olarak; her iki sınıftan sekizer öğrenci ile belirli aralıklarla üçer defa gerçekleştirilmiştir.

2.10.3. Gözlemler

Mülakat yöntemiyle bireylerin neyi niçin düşündüğünü araştırmak mümkündür. Ancak, bu yöntem araştırılan olayların gerçekte nasıl gerçekleştiği konusunda detaylı bilgi vermeyebilir. Bu nedenle gerçekte olayların nasıl meydana geldiğini belirleme için gözlem yönteminin kullanılmasında fayda vardır (Bogdan ve Biklen, 1998). Bir olayın doğrudan gözlenmesi katılımcı gözlem olarak bilinmekte olup, bu metottan nitel veri toplamak amacıyla gerçekleştirilen etnografik araştırma tekniği olarak da bahsedilmektedir (Karasar, 1991). Katılımcı gözlem yapan kişiler araştırılan durumları incelemek için içinde bulunduğu ortamın bir parçası olmak durumundadır. Katılımcı olmayan gözlemlerde ise gözlem yapan kişi uygulamaları sadece izleyerek kendisini olayların dışında tutmaya çalışır. Genellikle sınıfın arkasında durarak sessizce gözlem yapar (Cohen ve Manion, 1998).

Çalışmada yapılan gözlemler; öğretmenin öğretme pratiklerinde ne gibi değişiklikler olduğunu, nesneleri kullanan öğrencilerin sınıf içi davranışları ve okul kültüründeki değişiklikler gibi durumları ortaya çıkarabilmek için yapılmıştır. Bu gözlemlerde ayrıntılar önemli olduğu için tüm derslerde öğrenci ve öğretmen davranışları kamerayla kaydedilmiştir. Ayrıca her ders için "Öğrenme Ortamı", "Öğretmenin Rolü", "Öğrencilerin Davranışları" gibi bölümlerden oluşan gözlem formları kullanılmıştır. Bununla birlikte tüm derslerde öğretmen öğrenci davranışları, meydana gelen etkileşimler araştırmacı tarafından günlükler şeklinde kaydedilmiştir.

2.10.4. Günlükler

Araştırmanın bir boyutu da; okulda ÖN'leri kullanan öğretmen dışındaki öğretmenlerin ve idarecilerin uygulanan çalışmaya yaklaşımlarını ortaya koymaktır. Bu yaklaşımlardaki değişim, çalışmada kısaca "okul kültüründeki değişim" şeklinde ifade edilmektedir. Bu amaçla öğretmenlerin yoğunlukla bulundukları öğretmenler odası, kantin, idareci odaları gibi odalarda müdür, öğretmenler ve diğer idarecilerle gerçekleştirilen informal sohbetler ve görüşmelerden sonra günlükler şeklinde kaydedilmiştir. Bu sırada araştırmacı etnografik bir yaklaşımla veri toplamaya çalışmış, veri toplanan kişilerden birisi imiş gibi davranmıştır.

2.10.5. Tutum Ölçeği

Tutum, bireylerin özel bir konu hakkındaki eğilim, önyargı, fikir, korku ve kanaatlerinin tümü anlamında kullanılmaktadır (Levine ve Schmidt, 1998). Bireylerin herhangi bir uygulamaya yönelik genel eğilimlerine dair veriler elde edilmesi nedeniyle tutumların belirlenmesi önemli görülmektedir (Nachmias ve Nachmias, 1981). Bu amaçla ÖN'lerin farklı şekillerde kullanılmasının öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarında nasıl etki yaptığını belirlemek çalışmanın ileriye yönelik sonuçları açısından değerlidir.

Bu doğrultuda; ÖN'leri gerçek sınıf ortamında, ders dışı etkinliklerde kullanan öğrenciler ve geleneksel öğretimin uygulandığı sınıftaki öğrenciler arasında matematik dersine yönelik geliştirdikleri duyuşsal öğrenmeleri yönünden farklılıkları belirlemek için tutum ölçekleri uygulanmıştır. Bu ölçek, çalışmanın başında ve çalışma sonunda kullanılmak üzere her üç sınıfta da uygulanmış olup, çalışmada "Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" (Ek11) şeklinde adlandırılmıştır. İlgili ölçek, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak benzeri çalışmalarda da kullanılmıştır (Duatepe ve Çilesiz, 1999). Araştırmada kullanılan bu ölçek; 19 olumlu, 19 olumsuz olmak üzere toplam 38 maddeyi içermektedir. Likert tipindeki bu ölçekteki olumlu maddeler için "Kesinlikle Katılıyorum=5", "Katılıyorum=4", "Kararsızım=3", "Katılmıyorum=2", "Kesinlikle Katılmıyorum=1" şeklinde puanlanırken, olumsuz cümleler için verilen puanlar; "Kesinlikle Katılıyorum=1", "Katılıyorum=2", "Kararsızım=3", "Katılmıyorum=4", "Kesinlikle Katılmıyorum=5" şeklindedir.

2.10.6. Ön Testler - Son Testler

Testler, araştırmalarda öğrencilerin bir konu ya da kavram hakkındaki eksikliklerini veya öğrencilerin belli bir zaman dilimi içerisindeki ilerlemelerini değerlendirmek amacıyla kullanılırlar (Turgut, 1997). Başarı testleri sayesinde, öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda başarı düzeylerinin karşılaştırılması yapılabilmektedir (Linn ve Gronlund, 1995). Asıl çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin seviyelerini belirlemek amacıyla pilot çalışmada geçerlik güvenirlik çalışması yapılan ön test (Ek6) kullanılmıştır. Her üç sınıftaki öğrencilerin çalışma sonundaki akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla, alan eğitimi uzmanları ve öğretmenlerin görüşleri alınarak hazırlanan ve geçerlik

güvenirlik çalışmaları pilot çalışmada yapılmış olan 25 soruluk son test (Ek7) kullanılmıştır. Bu başarı testindeki sorular 9. sınıf matematik programındaki öğrenme alanlarını kapsayacak biçimde hazırlanmıştır.

2.10.7. Sistem Kayıtları

Hazırlanan sistem, kullanıcı adı ve şifreyle gerçekleşen üyelik girişirinden sonra kullanıcının sistemde kaldığı süre, kullandığı nesneler, hangi nesneyle ne kadar çalıştığı gibi bilgileri otomatik olarak tutabilmektedir. Öğretmenin geliştirdiği ders içerikleri ve kullandıkları nesnelerin sayı, etkileşim seviyesi, nesne tipi ve dosya formatları gibi özelliklerin belirlenmesi için veriler internet ortamından otomatik olarak elde edilmiştir.

Aynı şekilde her iki sınıftaki öğrencilerin kullandıkları nesnelerin özellikleri de geliştirilen sayfaların internet ortamındaki istatistiksel verilerinden (sayı, etkileşim seviyesi, kaynak tipi, nesne tipi ve dosya formatları) elde edilmiştir. Veriler analiz edilerek bu şekilde ÖN'lerin sınıf ortamında ve ders dışı etkinliklerde kullanan iki farklı öğrenci grubunun nesneleri kullanma şekilleri ortaya konulmuştur.

Özetle; asıl çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve kullanım yerleri aşağıdaki tablodaki gibi gösterilebilir.

Tablo 9. Asıl çalışmada kullanılan veri toplama araçları(VTA)

<table>
<tr><th>Veri Toplanan Örneklem Grubu</th><th>ÖN'lere Dayalı Öğrenme Ortamı Kullanılmadan Önce Kullanılan VTA</th><th>ÖN'lere Dayalı Ortam Kullanımı Sırasında Kullanılan VTA</th><th colspan="2">ÖN'lere Dayalı Ortam Kullanımından Sonra Kullanılan VTA</th></tr>
<tr><td>Her üç sınıfta derse giren matematik öğretmeni</td><td>▪ Öğretmen ile yapılan mülakat</td><td>▪ Sınıf içi gözlemler (gözlem formu)
▪ Öğretmene göre ÖN'lerin matematik eğitimdeki yerini belirlemeye yönelik mülakatlar</td><td colspan="2">▪ Sistem Kayıtları
▪ Öğretmen ile yapılan mülakat</td></tr>
<tr><td>A sınıfı Tüm Öğrencileri</td><td rowspan="3">▪ Bilgisayar Kullanım Durumlarını Belirleme Anketi
▪ Seviye Belirleme Testi (ÖnTest)
▪ Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği</td><td>▪ Sınıf içi gözlemler (gözlem formu)</td><td rowspan="3">▪ Başarı Testi (Son Test)
▪ Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği</td><td rowspan="2">▪ Sistem Kayıtları</td></tr>
<tr><td>B sınıfı Tüm Öğrencileri</td><td>• Projeler</td></tr>
<tr><td>C sınıfı Tüm Öğrencileri</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>A sınıfından 8 öğrenci</td><td></td><td>▪ ÖN'lerin ders içinde kullanılmasının bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkilerine yönelik mülakat</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>B sınıfından 8 öğrenci</td><td></td><td>▪ ÖN'lerin ders dışı etkinliklerde kullanılmasının bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkilerine yönelik mülakat</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Yönetici ve Diğer Öğretmenler</td><td>▪ Yöneticiler ile Mülakatlar</td><td>▪ Günlükler
▪ Okul kültüründeki değişimi belirleme amaçlı informal görüşmeler</td><td colspan="2">▪ Yöneticiler ile Mülakatlar
▪ Yönetici ve Diğer Öğretmenlerle Anketler</td></tr>
</table>

Kullanılan veri toplama araçlarının çalışmanın alt problemleri ile ilişkilendirildiğinde aşağıdaki tabloya ulaşılmıştır.

Tablo 10. Çalışmanın alt problemleri-veri toplama araçları(VTA) ilişkisi

	Alt Problemler	VTA
ÖN'lerin Öğrenmeye Etkisine Yönelik VTA	• ÖN'lerin kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerle geleneksel sınıflardaki öğrenciler bilişsel ve duyuşsal öğrenme yönünden farklılık göstermekte midir?	• Başarı Testi • Tutum Ölçeği • Mülakatlar ▪Sınıf içi gözlemler
	• ÖN'lerin farklı kullanımı duyuşsal öğrenmeyi etkilemekte midir?	• Tutum Ölçeği
	• ÖN'lerin farklı kullanımı bilişsel öğrenmeyi etkilemekte midir?	• Başarı Testi • Dönem Sonu Notları
ÖN'lerin Okul Kültürüne Etkisinr Yönelik VTA	• ÖN'leri kullanan öğretmenin sınıf içi pratiklerinde ne gibi değişimler olmaktadır?	• Gözlemler • Mülakatlar • Günlükler
	• ÖN'leri kullanan öğretmen için ÖN'lerin matematik öğretimindeki yeri nedir? (Nesneleri kullanma amaçları, tercih nedenleri, meslektaşlarıyla paylaşım deneyimleri, vb.)	• Gözlemler • Mülakatlar • Sistem Kayıtları (Geliştirdikleri ders içerikleri, kullandıkları nesnelerin özellikleri "sayı, kullanma süresi, nesne tipi ve dosya formatları")
	• ÖN'lerin kullanıldığı okulda idareciler ve öğretmenler nasıl bir yaklaşım sergilemektedirler?	• Mülakatlar • Gözlemler • Anketler • İnformal Görüşmeler

2.11.Verilerin Analizi

Çalışmada Ön-Son başarı testleri, anketler, değerlendirme formları ve matematiğe karşı tutum ölçeği gibi nicel veriler elde edilen araçların analizinde SPSS paket programı kullanılarak istatistiksel veri analizleri yapılmıştır. Mülakatlar, gözlemler, günlükler ve sistem kayıtlarının analizinde ise veri toplama aracının yapısına göre çeşitli veri analiz yöntemlerine başvurulmuştur.

2.11.1. Ön-Son Başarı Testi Verilerinin Analizi

Öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce genel matematik yeterliliklerini belirlemek amacıyla ön test, çalışma boyunca işlemiş oldukları konulara ilişkin öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla başarı testi yapılmıştır. Testin değerlendirilmesi 100 puan üzerinden yapılmıştır. A, B ve C sınıflarndaki öğrenci gruplarının ön test ve son test başarı testlerinden aldıkları notlar istatistiksel olarak SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Bu şekilde grupların ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi testi (ANOVA) yapılmıştır. Aynı şekilde A, B ve C sınıflarındaki öğrencilere ait son test başarı testi sonuçlarına göre sınıflar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. Bu şekilde ÖN'lerin kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerle geleneksel sınıflardaki öğrenciler arasında bilişsel öğrenme yönünden bir farklılık olup olmadığı ortaya konulmuştur. Ayrıca ÖN'lerin farklı kullanımının, yani sınıf içinde ve sınıf dışındaki kullanımlarının bilişsel öğrenmeyi etkileyip etkilemediği de yine A ve B sınıflarının başarı testi sonuçlarına uygulanan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. İki veya daha çok ilişkisiz örneklemlerde ölçüm sonuçlarına ait ortalama değerlerin birbirine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermeyişi ANOVA ile analiz edilebilmektedir (Kalaycı, 2005). Dolayısıyla A, B ve C sınıflarının son test sonuçları sınıflar arasında karşılaştırmalı olarak analiz edilebilmiştir. Bunun yanında her üç sınıfın son test puanları ile dönem sonu notları arasındaki korelasyonu ortaya çıkarmak için ise Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır.

2.11.2. Matematiğe Karşı Tutum Ölçeğinin Analizi

Çalışmada öğrencilerin matematik dersine yönelik ilk ve son tutumlarını belirlemek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında Likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Ölçek, "Kesinlikle katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle katılmıyorum" şeklinde beş seçenek içermektedir. Bu ölçekte yer alan anlamca olumlu maddelerin puanlaması 5-4-3-2-1 şeklinde olurken, olumsuz olanlar ters çevrilerek 1-2-3-4-5 şeklinde alınmıştır. Öğrencilerin her bir maddeden almış oldukları puanlar bulunarak; ölçekteki madde sayısına bölünmüş her öğrencinin ortalama tutum puanı hesaplanmıştır. Daha sonra A,B ve C sınıflarındaki öğrencilerin ilk ve son tutumları bağımlı t-testi ile istatistiksel olarak analiz edilerek grupların tutumlarında kendi içlerinde bir değişim olup olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca bu üç sınıftaki öğrencilerin ilk tutum puanlarını birbirlerine göre karşılaştırmak için ANOVA uygulanmıştır. Çalışma sonunda ise üç sınıf öğrencilerinin ilk tutum puanları dikkate alınarak, son tutum puanları ANCOVA testi ile analiz edilmiş, bu şekilde ÖN'leri sınıf içinde, ders dışı etkinliklerde kullanan ve hiç kullanmayan sınıflardaki öğrenciler arasında matematik dersine karşı tutum farkı oluşup oluşmadığı ortaya konulmuştur. Dolayısıyla ÖN'lerin farklı kullanımının, duyuşsal öğrenmeyi etkileyip etkilemediği de yapılan ANCOVA testi ile belirlenmiştir. Bunun yanında her üç sınıfın son test başarı puanları ile son tutum puanları arasındaki korelâsyonu ortaya çıkarmak için Pearson Korelâsyon analizi yapılmıştır.

2.11.3. Mülakat Verilerinin Analizi

Çalışmada yapılan mülakatları öğretmenle yapılanlar ve öğrencilerle yapılanlar olmak iki kısımda incelemek mümkündür.

2.11.3.1. Öğrenciler ile Yapılan Mülakatlar

Bu çalışmada mülakatlar, çalışmayı yürüten öğretmenle ve A, B sınıflarından seçilen sekizer öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakat verilerinin analizinde ilk aşama kaydedilen konuşmaların kelime işlemci dosyasında yazılı hale dönüştürülmesi olmuştur. Öğrenciler ile yapılan çalışmada her bir konuşmanın kaydının tekrar tekrar

dinlenerek yazılmasından sonra her bir soruya karşılık 16 öğrencinin vermiş oldukları cevaplar alt alta sıralanarak cevaplar genel olarak incelenmiştir. Bu çalışmada verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama yöntemi izlenmiştir. Kodlama aşamasından sonra, çıkarılan bilgilerin daha üst bir kavramla tanımlanma yani belirlenen kodları genel düzeyde açıklayabilen temaların belirlenmesi aşamasına geçilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2000). Bunun için ortak yönleri olan kodların biraya toplanarak gruplanması sağlanmıştır. Mülakatlar üzerinde kod ve temalar oluşturulduktan sonra, aynı kodlama işlemi bir başka araştırmacı tarafından da yapılmıştır. Burada ortaya çıkan kodlar karşılaştırılmış ve kod isimlerinin değiştirilmesi, bazı kodların alt kodlarının yeniden oluşturulması gibi düzenleme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Her bir soru için belirlenen kodlar, bunların mülakat yürütülen bireyler tarafından hangi sıklıkla belirtildiği ve kodlar yardımıyla oluşturulan temalar tablolar halinde sunulmuştur. Mülakat verilerini yansıtan bu tablolar sayesinde; A ve B sınıflarından mülakatlara katılan öğrencilerden elde edilen veriler birbiri ile karşılaştırılmıştır.

2.11.3.2. Öğretmen ile Yapılan Mülakatlar

Çalışmada öğretmenle yapılan mülakatları ve analiz şekillerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişimini belirlemek amacıyla sınıf içinde yapılan derslerin sonlarında yapılan ara mülakatlar ile çalışmanın başında ve sonunda mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatların "critical incedent" metoduyla analiz edilmeleri uygun görülmüştür (Baki, 1994; Bliss ve Ogborn, 1997; Baki ve Güveli, 2008). Bu metod; mülakat sorularına verilen cevaplar içinde çalışmanın amacı doğrultusunda kritik sayılabilecek, kayda değer ve orijinal cevapların dikkate alınıp yorumlanmasını önermektedir. Bu analizde zaman zaman mülakat yapılan kişiye ait sözlere aynen yer verilerek değerlendirme yapılmıştır. Daha sonra bu veriler, sınıf içi gözlemlerle birlikte yorumlanmıştır.

Öğretmen ile belirli aralıklarla tekrarlanan mülakatlardan elde edilen veriler daha çok ÖN'leri kullanan öğretmen için ÖN'lerin matematik eğitimindeki yerinin ne olduğunu belirleme amacıyla kullanılmıştır. Bu şekilde öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçlarını ve tercih nedenleri, meslektaşlarıyla deneyimlerini paylaşım şekilleri belirlenmiştir. Bu mülakatlar, aralıklarla tekrarlandığı için bu mülakat verileri için temalar oluşturmak

mümkün olmuştur. Dolayısıyla her bir soru için belirlenen kategoriler, bunların mülakat yapılan öğretmen tarafından farklı zamanlarda ifade edilme sıklıkları tablolar halinde aktarılmıştır. Mülakat verilerini yansıtan bu tablolar sayesinde; A ve B sınıfında derse giren öğretmenin her iki sınıfta nesnelerin kullanımına yönelik düşünceleri ortaya konurken, nesneleri kullanım amaçları ve tercih nedenlerini karşılaştırmak mümkün olmuştur. Böylelikle ÖN'leri kullanan öğretmen için ÖN'lerin matematik eğitimindeki yeri farklı açılardan belirlenmeye çalışılmıştır.

2.11.4. Gözlem Verilerinin Analizi

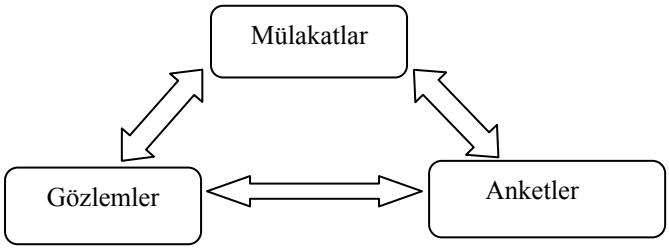
Çalışmanın amaçları doğrultusunda öğretmenin öğretme pratiklerinde ne gibi değişiklikler olduğunu, nesneleri kullanan öğrencilerin sınıf içi davranışlarının neler olduğunu ortaya çıkarabilmek için gözlem formları (Ek10) kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış gözlem formunda gözlenen her bir duruma ilişkin puanlamalar "Sıkça–3, Orta Sıklıkta–2, Nadiren–1" şeklinde yapılmış, ayrıca formdaki "Düşünceler" bölümüne alınan notlarla gözlenen durumlara ilişkin ayrıntılar tespit edilmiştir. Gözlem yapılan tüm dersler için gözlem formundaki gözlenen durumlara dair puanlamalar yapıldıktan sonra, bu puanların toplam değeri hesaplanmıştır. Daha sonra gözlenme oranlarını belirlemek amacıyla alınan puanlar toplamı en yüksek değerlere bölünmüştür. En yüksek değerler gözlem saatlerinin en yüksek puan olan 3 ("Sıkça") ile çarpımı sonucunda elde edilmiştir. Örneğin; "Öğrencilerin derse ilgileri üst düzeydedir" gözlenen bir durum, buna karşılık değerlendirme ölçütleri "Sıkça–3, Orta Sıklıkta –2, Nadiren–1" şeklinde alındığında; her ders için bu durumun "Sıkça" olarak değerlendirilmesi ile o durum için en yüksek değer ortaya çıkmaktadır. Gözlemler A sınıfında yapılmış olup, gözlenen her bir duruma ilişkin alınan puanlar toplamının hesaplanan en yüksek değere bölünmesi ile bulunan sonuçlar yüzde olarak hesaplanmış, bu sonuçlar tablo halinde sunulmuştur.

2.11.5. Anketlerin Analizi

A ve B sınıfında nesneleri farklı şekillerde kullanılmasının sonunda okuldaki öğretmenlere ve idarecilere çalışma sonunda uygulanan anketlerde; öğrenme-öğretme ve öğretim teknolojileri bağlamında sorular yer almıştır. Anket Likert Tipinde olup

(Kesinlikle Katılmıyorum: 1, … , Kesinlikle Katılıyorum: 5) şeklinde değerlendirilmiştir. Öğretmen ve idarecilerin her bir maddeye vermiş olduğu puanların ortalaması alınarak; bu ortalama puanlar, frekanslarla birlikte tabloda sunulmuştur. Veriler yorumlanırken "Kesinlikle Katılmıyorum", "Katılmıyorum (1,00–1,79)", "Katılmıyorum (1,80–2,59", "Kararsızım (2,60–3,39)", "Katılıyorum (3,40–4,19)", "Kesinlikle Katılıyorum (4,20–5,00)" kategorileri içinde değerlendirilmiştir (Baki ve Güveli, 2008).

Mülakatlar, anketler ve gözlemlerden elde edilen bulguların birbirini destekleyenlerin öğrenci ve öğretmenlerin düşüncelerini yansıttıkları kabul edilirken, bu üç veri toplama aracından elde edilen bulgularda rastlanan farklılıklar irdelenerek sebepleri üzerinde tartışılmıştır. Çalışmada bulguların yorumlanması sırasında gerek öğretmenden elde edilen veriler, gerekse öğrencilerden elde edilen veriler aşağıdaki şekildeki gibi üçgenlenerek değerlendirilmiştir.



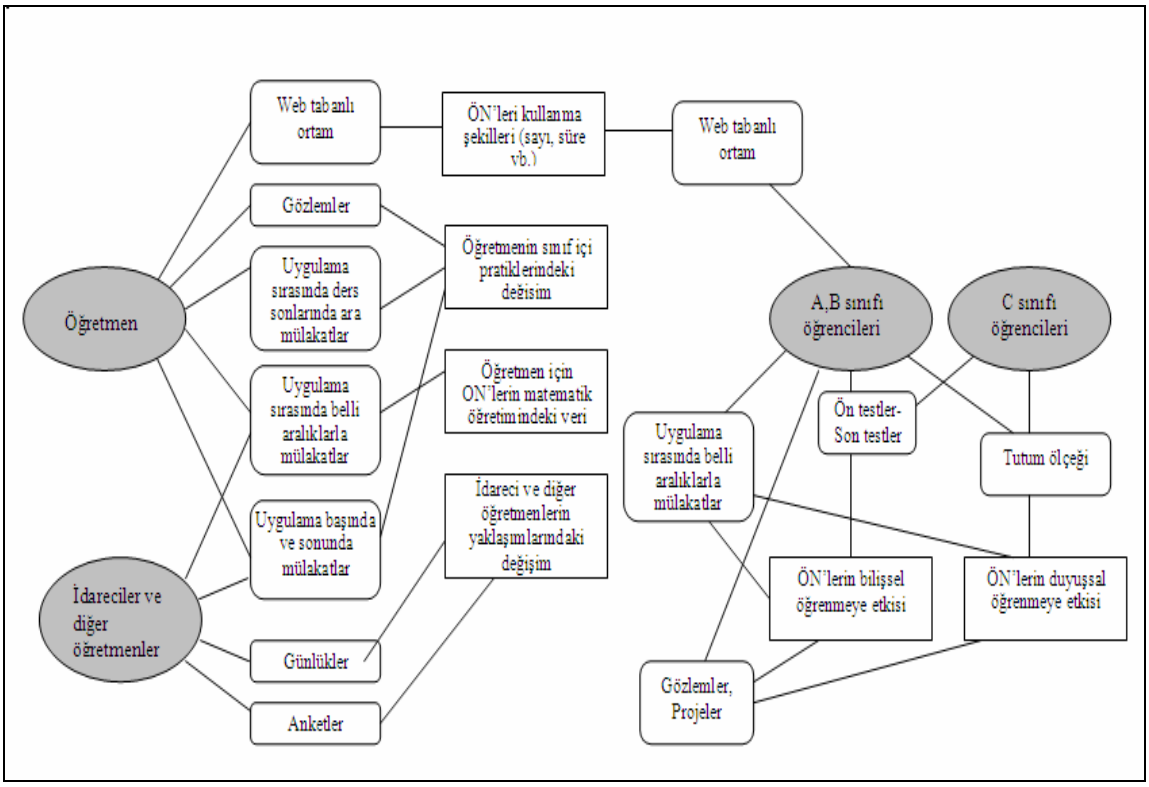
Şekil 32. Öğretmen ve öğrencilerden elde edilen veriler için üçgenleme

2.11.6. Sistem Kayıtlarının Analizi

Hazırlanan sistem gerek öğretmenin, gerekse öğrencilerin sistem içindeki hareketlerini, kullandıkları nesneleri ve kullanma sıklıklarını kaydedebilmektedir. Bu kayıtlardan elde edilen veriler nesnelere ait özellikler, yüzde ve frekanslar şeklinde tablolaştırılarak A ve B sınıfında öğretmen ve öğrencilerin nesneleri kullanım şekilleri karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR

Ortaöğretim 9. sınıf öğrencileri için matematik dersine yönelik olarak hazırlanan ÖN'lere dayalı öğrenme ortamının çalışmaya katılan aynı okulun A, B ve C sınıflarındaki matematik öğretmeni ve 76 öğrenci üzerindeki yansımaları çeşitli boyutlarda incelenmiştir. Bu boyutlar; ÖN'lerin öğrenci gruplarında yaptığı etkilerin bilişsel öğrenme, duyuşsal öğrenme boyutlarında incelenmesi, geliştirilen ortam hakkındaki öğrenci ve öğretmen görüşleri, ortamın farklı sınıflarda öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanım şekilleri, okul kültüründe yaşanan değişim gibi alt başlıklar şeklinde özetlenebilir. Aşağıda veri toplama araçlarından elde edilen bulgular özet olarak şematize edilmektedir.



: Veri Toplama Aracının Kullanılma Amacı
: Veri Toplama Aracı
: Örneklem

Şekil 33. Çalışmada katılan örneklem, kullanılan ölçme araçları ve elde edilen bulgular

3.1. ÖN'lerin Öğrenme Üzerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Bulgular

3.1.1. ÖN'lerin Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine yönelik olarak bu çalışmada, araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi ve öğrencilerinden matematik dersinden aldıkları dönem sonu puanları kullanılmıştır. Bu kısımda öğrencilerin ön testler ve son testlerden aldıkları puanların karşılaştırılması, ÖN'lerin kullanıldığı sınıflar ile geleneksel öğretimin yapıldığı sınıftaki öğrenciler arasında başarı testi puanlarının karşılaştırılması ve ÖN'lerin farklı şekillerde kullanıldığı A ve B sınıfları arasında akademik başarı yönünden istatistiksel bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır.

3.1.1.1. Öğrencilerin Başarı Testi Sonuçlarındaki Değişimler

A, B ve C sınıflarındaki üç farklı öğrenci grubuna çalışmaya başlamadan önce ve sonra uygulanan başarı testinden bu grupların aldıkları puanlar ve bu puanlar ilişkin analizler her grup için ayrı ayrı tablo ve şekillerle aşağıda sunulmuştur. Puanlar öğrenci numaralarına göre sıralanmıştır.

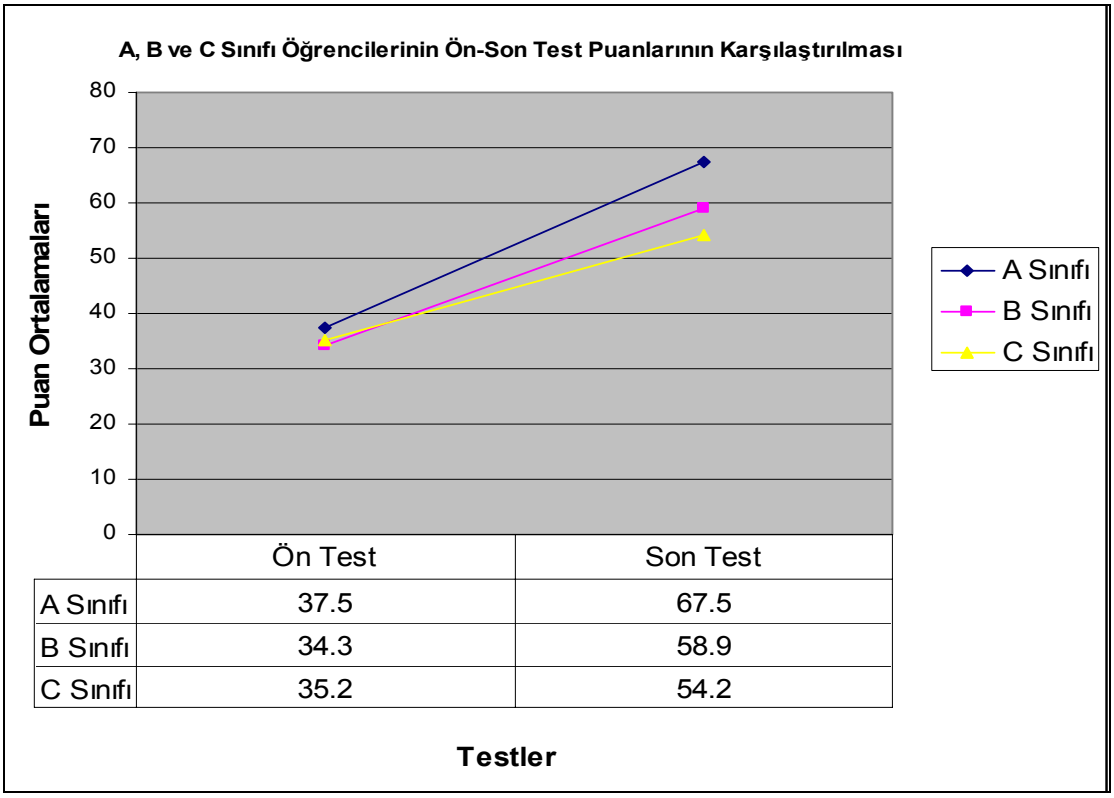
Tablo 11. A, B ve C sınıflarındaki öğrenci gruplarının başarı testi puanlarındaki değişimler

Öğrenci Sıra No	A Sınıfı (ÖN ye dayalı ortamda ders işlemiş olan sınıf)		B Sınıfı (Ders dışı etkinliklerde ÖN Kullanmış olan sınıf)		C Sınıfı (Kontrol Grubu)	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
1	28	40	32	56	36	60
2	36	72	16	44	28	56
3	28	52	48	64	32	44
4	32	68	32	60	40	64
5	52	84	24	68	48	68
6	56	72	48	48	28	36
7	28	68	20	60	16	44
8	32	68	28	52	32	64
9	60	92	44	72	32	48
10	28	60	44	68	36	52
11	64	80	36	68	36	44
12	36	80	32	68	28	52
13	24	72	44	52	32	64
14	28	68	52	64	28	40
15	52	88	44	80	36	56

Tablo 11'in devamı

16	40	72	52	72	32	44
17	48	64	20	64	44	56
18	56	72	32	68	40	72
19	48	76	12	28	44	80
20	16	48	28	36	24	32
21	32	64	20	28	32	44
22	24	36	40	84	60	72
23	24	68	36	48	32	68
24	28	56	48	60	44	64
25	-	-	28	48	44	52
26	-	-	32	72	32	32
Ortalama	**37,5**	**67,5**	**34,3**	**58,9**	**35,2**	**54,1**

Her üç grubun ön test ve son testlerden almış oldukları puanların ortalamaları aşağıdaki şekilde sunulmaktadır.



Şekil 34. Sınıfların ön-son test puanlarının ortalamaları

Şekil 34'te A, B ve C sınıflarının ön test ortalamalarının birbirine yakın (37,5- 34,3- 35,2) olduğu görülmektedir. Her üç sınıfta alınan en yüksek ve en düşük puanlar da

birbirine yakın gerçekleşmiştir (A:16–64, B:12–52, C:16–60). Buna karşılık son test ortalamalarında A sınıfının B ve C sınıflarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Geleneksel öğretimin uygulandığı C sınıfındaki öğrencilerin başarı testi ortalaması en düşük olarak gerçekleşmiştir. Her üç sınıfın son testten almış oldukları en düşük ve en yüksek puanlar (A:40–92, B:28–84, C:32–80) şeklinde gerçekleşmiştir. Ortalamaları şekilde gösterilen üç sınıf öğrencilerine ön test olarak uygulanan testteki sorular ilköğretim 7–8 matematik derslerindeki konulardan seçilmiş, son test ise hazırlanan ÖN'lerin kapsadığı kazanımlara yönelik hazırlanmıştır. Hazırlanan ÖN'lerin kapsamı Ek1'de sunulmuş olup, ÖN ambarı önemli ölçüde 9. sınıf matematik programındaki öğrenme alanlarına ait kazanımları kapsamaktadır. Grupların ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla; gruplar arası anlamlı farklılığı ortaya çıkarmak için uygulanan tek yönlü varyans (ANOVA) analizi sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 12. A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin ön başarı testi sonuçlarının tek yönlü varyans analizi sonuçları

Başarı Testi	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön Test	Gruplar arası	133,530	2	66,765	,518	,598
	Grup içi	9408,154	73	128,879		
	Toplam	9541,684	75			

Ön test sonuçlarına göre F_{2-73} = ,518 ve p>0,05 olduğundan, gruplar arasında çalışmanın başında önceki konulardaki bilgileri anlamında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

3.1.1.2. ÖN'lerin Kullanıldığı Sınıflardaki Öğrencilerle Geleneksel Sınıftaki Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerinin Karşılaştırılması

A, B ve C sınıflarının son test puanlarının istatistiksel olarak analizi ile ÖN'lerin kullanan sınıflar ve geleneksel öğretim yapılan sınıfların öğrencilerinin bilişsel öğrenmeleri karşılaştırılabilir. Bu amaçla grupların son test puanları dikkate alınarak

yapılan ilişkisiz örneklemler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 13. A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin son başarı testi sonuçlarının tek yönlü varyans analizi sonuçları

Başarı Testi	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Son Test	Gruplar arası	2268,769	2	1134,385	6,017	,004
	Grup içi	13769,231	73	188,537		
	Toplam	16032,000	75			

Son test verilerine bağlı olarak ANOVA tablosu incelendiğinde 0,05 anlamlılık düzeyinde F_{2-73} =6,017 ve p<0,05 olduğundan son test sonuçlarına göre sınıflar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Ayrıca (η^2 =.1415) eta kare değeri göz önüne alındığında farklı sınıflardaki öğretim şeklinin öğrencilerin başarıları üzerinde geniş büyüklükte bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Nitekim Cohen'in (1988) sınıflamasında; eta kare (örneklem için) etki büyüklüğü indeksleri test puanlarındaki varyansın ne kadarının bağımsız değişkenden kaynaklandığını gösterir. Değerlerin, .01, .06 ve .14 olması sırasıyla küçük (small), orta (medium) ve geniş (large) etki büyüklüğünü tanımlar.

3.1.1.3. ÖN'lerin Farklı Kullanımının Bilişsel Öğrenmeye Etkisine Yönelik Bulgular

Tablo13'te görülmekte olan üç gruba ait bilişsel öğrenmeler arasında bulunan anlamlı farklılık gruplar arasında değerlendirilerek, bu anlamlı farkın hangi gruplar arasında ortaya çıktığının belirlenmesi gereklidir. Burada A sınıfı ÖN'leri sınıf içinde ders etkinliklerinde kullanan, B sınıfı ise sınıf dışı ödev ve proje etkinliklerinde kullanan sınıf olduğundan, A ve B sınıfı arasındaki karşılaştırma, ÖN'lerin farklı kullanımlarının bilişsel öğrenmeye etkisini ortaya koyacaktır. Bu amaçla Tablo13'teki ANOVA tablosu temel alınarak Tukey HSD testi uygulanmıştır.

Tablo 14. Son test puanları Tukey HSD testi sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ort. Fark.	SS	p
A Sınıfı	B Sınıfı	8,5769	3,8867	,077
	C Sınıfı	13,3461*	3,8867	,003
B Sınıfı	A Sınıfı	-8,5769	3,8867	,077
	C Sınıfı	4,7692	3,8082	,427
C Sınıfı	A Sınıfı	-13,3461*	3,8867	,003
	B Sınıfı	-4,7692	3,8082	,427

Tablo 14'te Tukey test sonuçlarına göre A sınıfı ile C sınıfı arasında $p<0,05$ olduğundan A sınıfı lehine anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir. Bunun yanında A sınıfı ile B sınıfı ve B sınıfı ile C sınıfı öğrencileri arasında son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu durum, ÖN'leri ders içi etkinliklerinde kullanan öğrenci grubunun, ÖN'leri hiç kullanmayan ve geleneksel öğretimin takip edildiği sınıfa göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda ÖN'lerin projelerde, ders dışı etkinlikler olarak kullanıldığı B sınıfı ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı C sınıfı arasında ise başarı yönünden anlamlı bir fark gerçekleşmemiştir. Yine Tablo14'e göre A sınıfı ile B sınıfı arasında akademik başarı yönünden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

3.1.1.4. Öğrencilerin Dönem Sonu Puanları ile Başarı Testleri Puanları Arasındaki İlişki

Öğrencilerin matematik dersinde dönem içinde yapılan sınavlardan almış oldukları notların ortalamaları alınarak, bu notlar ile başarı tesinden alınan puanlar arasında Pearson Korelâsyon Analizi yapılmıştır. İlgili puanlar ve korelasyon analizi sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 15. A, B ve C sınıflarındaki öğrenci gruplarının başarı testi ve dönem sonu puanları

Öğrenci Sıra No	A Sınıfı (ÖN ye dayalı ortamda ders işlemiş olan sınıf)		B Sınıfı (Ders dışı etkinliklerde ÖN Kullanmış olan sınıf)		C Sınıfı (Kontrol Grubu)	
	Sontest	**Dönem Sonu**	**Sontest**	**Dönem Sonu**	**Sontest**	**Dönem Sonu**
1	40	55	56	60	60	54
2	72	78	44	35	56	50
3	52	48	64	58	44	50
4	68	60	60	55	64	51
5	84	68	68	60	68	78
6	72	75	48	45	36	30
7	68	58	60	55	44	32
8	68	70	52	45	64	45
9	92	80	72	60	48	60
10	60	65	68	74	52	57
11	80	85	68	65	44	60
12	80	78	68	70	52	58
13	72	64	52	60	64	66
14	68	65	64	61	40	48
15	88	80	80	65	56	60
16	72	68	72	80	44	50
17	64	60	64	64	56	65
18	72	75	68	55	72	75
19	76	64	28	34	80	85
20	48	40	36	21	32	40
21	64	45	28	36	44	46
22	36	25	84	78	72	78
23	68	59	48	38	68	62
24	56	62	60	55	64	62
25	-	-	48	41	52	55
26	-	-	72	66	32	28
Ortalama	**67,5**	**63,62**	**58,9**	**55,23**	**54,1**	**55,1**

Dönem sonu puanları ile başarı testi puanları arasında her sınıfın korelasyonu aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 16. A sınıfı başarı testi puanları ve dönem sonu puanları arasındaki ilişki

Korelâsyon			
		A Sınıfı Başarı Testi Puanı	A sınıfı Dönem Sonu Puanı
A Sınıfı Başarı Testi Puanı	Pearson Korelâsyonu	1	,828**
A sınıfı Dönem Sonu Puanı		,828**	1

** 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir ilişkiyi gösterir.

Tablo 16'dan görüldüğü üzere A sınıfı öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlar ile dönem sonu matematik dersinden aldıkları ortalama puanlar arasında bir ilişki görülmektedir.

Tablo 17. B sınıfı başarı testi puanları ve dönem sonu puanları arasındaki ilişki

Korelâsyon			
		B Sınıfı Başarı Testi Puanı	B sınıfı Dönem Sonu Puanı
B Sınıfı Başarı Testi Puanı	Pearson Korelâsyonu	1	,882**
B sınıfı Dönem Sonu Puanı		,882**	1

** 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir ilişkiyi gösterir.

Tablo 17'den B sınıfı öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlar ile dönem sonu matematik dersinden aldıkları ortalama puanlar arasında bir ilişki görülmektedir.

Tablo 18. C sınıfı başarı testi puanları ve dönem sonu puanları arasındaki ilişki

Korelâsyon			
		C Sınıfı Başarı Testi Puanı	C sınıfı Dönem Sonu Puanı
C Sınıfı Başarı Testi Puanı	Pearson Korelâsyonu	1	,820**
C sınıfı Dönem Sonu Puanı		,820**	1

** 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir ilişkiyi gösterir.

Tablo 18'den görüldüğü üzere C sınıfı öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlar ile dönem sonu matematik dersinden aldıkları ortalama puanlar arasında bir ilişki söz konusudur.

Kalaycı (2005), Pearson Kaysayısının (0,00-0,25: Çok zayıf, 0,26-0,49: Zayıf, 0,50-0,69: Orta, 0,70-0,89: Yüksek, 0,90-1,00: Çok Yüksek) ilişkileri ifade ettiğini belirtmektedir. Bu durumda A sınıfında (r=0,828), B sınıfında (r=0,882), C sınıfında (r=0,820) şeklindeki korelasyonların hepsi (0,70-0,89) aralığında "Yüksek" olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla her üç sınıfta da başarı testi puanları ile dönem sonu puanları arasında "Yüksek" bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür.

3.1.2. ÖN'lerin Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerine yönelik olarak çalışma başında ve sonunda matematik dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Bu bölümde öğrencilerin ön ve son tutum ölçeklerinde aldıkları puanların karşılaştırılması, ÖN'lerin kullanıldığı sınıflar ile geleneksel öğretimin yapıldığı sınıftaki öğrenciler arasında tutum puanlarının karşılaştırılması ve ÖN'lerin farklı şekillerde kullanıldığı A ve B sınıfları arasında tutum yönünden istatistiksel bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için analizler sunulmaktadır.

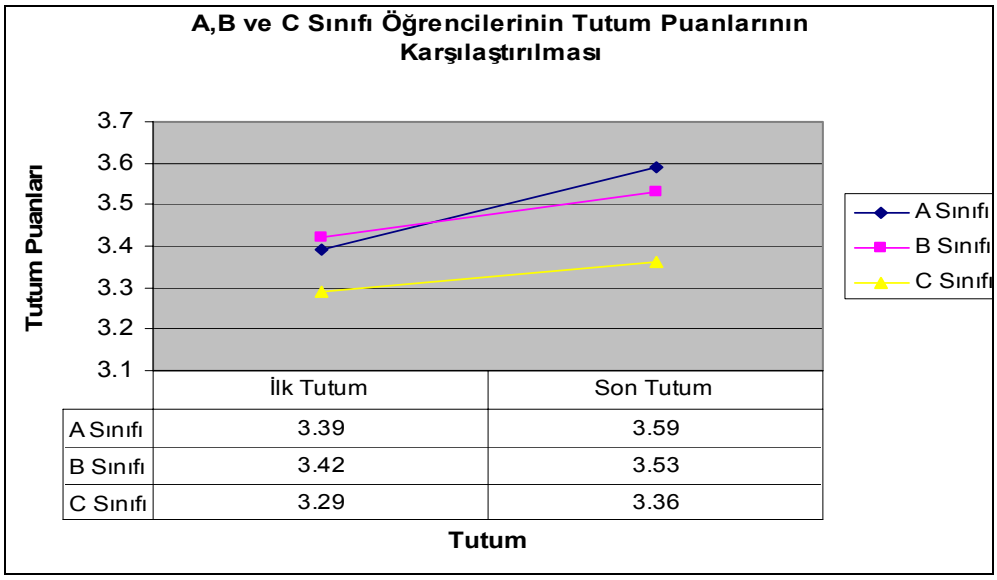
3.1.2.1. Öğrencilerin Matematik Dersine Karşı Tutumlarındaki Değişimler

Çalışmada her üç sınıftaki öğrencilerin matematik dersine yönelik ilk ve son tutumlarını belirlemek amacıyla uygulama öncesinde ve sonrasında likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Kesinlikle katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle katılmıyorum" şeklinde beş seçeneği olan bu ölçekten her bir öğrencinin almış olduğu ortalama puanlar Tablo19' da sunulmaktadır.

Tablo 19. A,B ve C sınıflarındaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarındaki değişimler

	A SINIFI		B SINIFI		C SINIFI	
Öğrenci Sıra No	İlk Tutum	Son Tutum	İlk Tutum	Son Tutum	İlk Tutum	Son Tutum
1	3,92	3,99	3,66	3,78	4,21	3,99
2	3,5	3,74	4,5	4,76	2,53	3,76
3	3,76	3,88	3,39	3,56	4,13	4,12
4	4,47	4,49	3,13	3,26	3,16	3,56
5	3,71	3,98	2,68	2,41	3,82	3,89
6	3,34	3,80	2,79	3,01	2,5	2,78
7	3,45	3,77	4,29	4,01	2,71	3,23
8	2,82	3,12	2,53	2,80	3,18	3,46
9	4,16	4,12	3,79	4,14	2,21	2,98
10	3,55	4,10	4,37	4,55	3,03	3,04
11	3,21	4,01	4,76	4,34	4,08	3,90
12	3,34	3,40	3,03	3,12	3,47	3,01
13	2,92	2,82	4,03	3,26	3,66	3,56
14	3,76	3,77	2,76	2,90	4,42	4,22
15	3,71	4,20	2,42	3,56	3,58	3,40
16	3,82	4,10	3,58	4,16	3,63	3,90
17	2,71	2,89	3,92	3,66	3,63	3,24
18	3,34	3,47	2,76	3,36	3,82	4,01
19	2,92	2,64	4,03	4,12	3,29	3,09
20	3,21	3,33	3,47	3,56	2,82	2,96
21	3,61	3,78	3,42	3,90	2,68	2,50
22	2,9	3,11	3,32	3,87	3,28	3,21
23	2,88	2,98	3	3,24	3	2,68
24	2,4	2,56	3,74	3,12	2,84	2,90
25	-	-	2,9	2,4	2,9	2,78
26	-	-	2,66	2,98	2,95	3,13
Ortalama	**3,39**	**3,59**	**3,42**	**3,53**	**3,29**	**3,36**

Her üç grubun ilk ve son tutum ölçeklerinden almış oldukları puanların ortalamaları bir arada aşağıdaki şekilde sunulmaktadır.



Şekil 35. Sınıfların ilk-son tutum puanlarının ortalamaları

Uygulamaya katılan öğrencilerin matematik dersine yönelik ilk tutum ortalamaları incelendiğinde ortalamaların genelde yakın olduğu, B sınıfının ortalamasının çok az bir farkla yüksek olduğu görülmektedir. Her üç sınıfın ilk tutum ortalamalarına bakıldığında (3,39, 3,42, 3,29) üç sınıftaki öğrencilerin uygulama başlangıcında tutumlarının olumlu sayılabilecek nitelikte olduğu söylenebilir. Uygulama sonunda derslerinde ÖN'leri kullanan A sınıfı öğrencilerinin ortalaması bir miktar artarak 3,59'a yükselirken, ders dışı etkinliklerde ÖN'leri kullanan B sınıfının ortalaması 3,53'e yükselmiştir. Geleneksel olarak derslerin işlendiği C sınıfında da matematik dersine karşı tutum puanlarının ortalamasında diğer sınıflara oranla daha az da olsa bir artış söz konusudur. Her üç sınıfın tutum puanları ortalamaları alınarak sınıflar için yaşanan bu değişimin istatistiksel olarak anlamlılığını belirlemek üzere bağımlı t-testi yapılmıştır. Teste ilişkin sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 20. A sınıfı öğrencilerinin matematik dersine karşı ilk ve son tutum sonuçlarının karşılaştırılması

Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği	N	Ort	S	sd	T	p
İlk Tutum	24	3,39	0,492	23	-4,174	,000
Son Tutum	24	3,59	0,540			

A sınıfındaki öğrencilerin ilk ve son tutum ölçeklerine ait ortalamaları t-testi sonuçlarına göre 3,39 ve 3,59'dur. Buna göre; t_{23} = -4,174 ve p<0,05 olduğundan matematik dersine karşı ilk ve son tutumlar arasında A sınıfı öğrencileri için anlamlı bir farklılık söz konusudur. Bu durumda (η^2 =.4310) eta kare değeri göz önüne alındığında farklı sınıflardaki öğretim şeklinin A sınıfı öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları üzerinde geniş büyüklükte bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. B sınıfı öğrencilerinin tutum puanları incelendiğinde 5 öğrencinin tutumlarında olumsuz bir gelişme olduğu ilgi çekici bir durumdur. B sınıfı öğrencilerinin tutum puanlarının istatistiksel analizi aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 21. B sınıfı öğrencilerinin matematik dersine karşı ilk ve son tutum sonuçlarının karşılaştırılması

Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği	N	Ort	S	sd	T	p
İlk Tutum	26	3,42	0,657	25	-1,350	,189
Son Tutum	26	3,54	0,617			

B sınıfındaki öğrencilerin ilk ve son tutum ölçeklerine ait ortalamaları 3,42 ve 3,54 değerindedir. Buna göre; t_{25} = -1,350 ve p>0,05 olduğundan matematik dersine karşı ilk ve son tutumlar arasında B sınıfı için anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Geleneksel öğretimin uygulanmış olduğu C sınıfındaki öğrencilerin 13'ünde ortalama puanların son teste ilke teste göre daha düşük çıkması da ilginç bir gelişmedir. Bununla birlikte t-testi analiz sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 22. C sınıfı öğrencilerinin matematik dersine karşı ilk ve son tutum sonuçlarının karşılaştırılması

Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği	N	Ort	S	sd	T	p
İlk Tutum	26	3,29	0,582	25	-0,933	,360
Son Tutum	26	3,36	0,491			

C sınıfındaki öğrencilerin ilk ve son tutum ölçeklerine ait ortalamaları 3,29 ve 3,36'dır. Buna göre; $t_{25} = -0,933$ ve $p>0,05$ olduğundan matematik dersine karşı ilk ve son tutumlar arasında C sınıfı için anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

A, B ve C sınıflarındaki öğrenci gruplarının ÖN'ye dayalı öğrenme ortamlarını kullanmadan önceki tutumlarını birbiri ile karşılaştırmak amacıyla ilişkisiz örneklemler için tek yönlü ANOVA testi yapılmış ve sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 23. A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin matematiğe karşı ilk tutum sonuçlarının tek yönlü varyans analizi sonuçları

Matematik Dersine Karşı Tutum Ölçeği	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
İlk Tutum	Gruplar arası	0,245	2	0,122	,518	,598
	Grup içi	24,843	73	0,340		
	Toplam	25,088	75			

Matematik dersine karşı ilk tutum ölçeği sonuçlarına göre $F_{(2-73)} = 0,518$ ve $p>0,05$ olduğundan, A, B ve C sınıfı öğrencilerinin ilk tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

3.1.2.2. ÖN'lerin Kullanıldığı Sınıflardaki Öğrencilerle Geleneksel Sınıftaki Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenmelerinin Karşılaştırılması

A, B ve C sınıflarının son test puanlarının istatistiksel olarak analizi ile ÖN'lerin kullanan sınıflar ve geleneksel öğretim yapılan sınıfların öğrencilerinin duyuşsal öğrenmeleri ANCOVA testi karşılaştırılabilir. Nitekim öntest-sontest kontrol gruplu bir desende yapılan deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklanıldığında en uygun yöntem olarak öntestin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA'dır (Büyüköztürk, 2003). Öğrencilerin ilk tutum ve son tutum puanlarının belirlenmesinde aynı tutum ölçeklerinin uygulandığından, ön tutum puanlarını da dikkate alarak son tutumlar arasında bir ilişki araştırılmak istendiğinden ANCOVA testi kullanılmıştır.

Her üç sınıf öğrencilerinin ilk tutum puanları dikkate alınarak, son tutum puanları ANCOVA testi ile analiz edildiğinde, aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 24. İlk tutum ortalama puanlarına göre düzeltilmiş son tutum ortalama puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
ÖnTest	14,560	1	172,606	17,79	,000
Grup	,277	2	,138	1,291	,281
Hata	7,718	72	,107		
Toplam	836,210	61			

Tablo 24'ten görüldüğü üzere, her üç sınıftaki öğrencilerin matematik dersine karşı ilk tutum ortalama puanlarına göre düzeltilmiş son tutum ortalama puanları arasında herhangi bir anlamlı fark söz konusu olmamıştır ($F_{(2-72)=}$1,291, p>0,05). Bu durum ÖN'lerin farklı şekillerde kullanıldığı sınıflar ve geleneksel öğretimin gerçekleştiği sınıf arasında duyuşsal öğrenmeler açısından anlamlı bir fark olmadığına işaret etmektedir.

3.1.2.3. ÖN'lerin Farklı Kullanımının Duyuşsal Öğrenmeye Etkisine Yönelik Bulgular

Tablo 25'ten görüldüğü üzere A,B,C sınıfları arasında son tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Dolayısıyla ÖN'lerin ders içi etkinliklerde kullanıldığı A sınıfı ile ödeve ve proje amaçlı kullanıldığı B sınıfı arasında da duyuşsal öğrenme açısından anlamlı bir fark söz konusu değildir. Bu durumda ÖN'lerin farklı kullanımının duyuşsal öğrenmeler açısından bir fark oluşturmadığından söz etmek mümkündür.

3.1.3. Öğrencilerin Başarı Puanları ile Derse Karşı Tutumları Arasındaki İlişki

ÖN'leri kullanarak ders işleyen ve geleneksel öğretim ile ders işleyen öğrencilerin akademik başarılarıyla matematik dersine yönelik tutumları arasında bir korelâsyonun olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Pearson Korelâsyon Analizi sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 25. A sınıfı başarı testi puanları ve tutum puanları arasındaki ilişki

Korelâsyon			
		A Sınıfı Başarı Testi Puanı	A sınıfı Tutum Puanı
A Sınıfı Başarı Testi Puanı	Pearson Korelâsyonu	1	,241
A sınıfı Tutum Puanı		,241	1

A sınıfı öğrencilerinin başarı testi puanları ile turum puanları arasında (r=0,241) şeklindeki korelasyon katsayısı; A sınıfı için başarı le tutum arasında (0,00-0,25) aralığında "Çok Zayıf" bir ilişki söz konusudur. Bu durum A sınıfında başarı ile tutum arasında istatistiksel bir ilişkinin olmadığına işaret etmektedir.

Tablo 26. B sınıfı başarı testi puanları ve tutum puanları arasındaki ilişki

Korelâsyon			
		B Sınıfı Başarı Testi Puanı	B sınıfı Tutum Puanı
B Sınıfı Başarı Testi Puanı	Pearson Korelâsyonu	1	,021
B sınıfı Tutum Puanı		,021	1

B sınıfı öğrencilerinin başarı testi puanları ile tutum puanları arasındaki korelasyon katsayısı (r=0,021) şeklindedir. Bu durum B sınıfında başarı le tutum arasında (0,00-0,25) aralığında "Çok Zayıf" bir ilişki olduğunu, yani B sınıfında başarı ile tutum arasında istatistiksel bir ilişkinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 27. C sınıfı başarı testi puanları ve tutum puanları arasındaki ilişki

Korelâsyon			
		C Sınıfı Başarı Testi Puanı	C sınıfı Tutum Puanı
C Sınıfı Başarı Testi Puanı	Pearson Korelâsyonu	1	,083
C sınıfı Tutum Puanı		,083	1

C sınıfı öğrencilerinin başarı testi puanları ile tutum puanları arasındaki korelasyon katsayısı (r=0,083) bulunmuştur. Bu durum C sınıfında başarı le tutum arasında (0,00-0,25) aralığında "Çok Zayıf" bir ilişki olduğunu, yani C sınıfında başarı ile tutum arasında istatistiksel bir ilişkinin olmadığını göstermektedir.

Bu durum her üç sınıfta da öğrencilerin akademik başarıları ile tutumları arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir.

3.1.4. Öğrencilerin ÖN'lerin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisi ile İlgili Düşüncelerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin ÖN'leri farklı ortamlarda kullanmalarının bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisine yönelik olarak düşüncelerini belirlemek üzere, her iki sınıftan seçilen sekizer öğrenciyle mülakatlar yapılmıştır. A sınıfı öğrencilerini izlemeye yönelik sınıf içi gözlemler yapılmış, B sınıfı öğrencilerinin projelerindeki çözümleri ve ifadeleri incelenmiştir. Mülakatlardan elde edilen veriler gözlem verileriyle birlikte yorumlanmıştır.

3.1.4.1. A ve B Sınıfından Seçilen Öğrencilerle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

A ve B sınıfında nesneleri farklı şekillerde kullanan öğrencilerin kullanmış oldukları ÖN'lere dayalı öğrenme ortamına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla her iki sınıftan seçilen 8 öğrenciyle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte A sınıfı öğrencilerinin ders sırasındaki davranışlarının izlenerek kaydedildiği gözlem formlarından elde edilen bulgular ve B sınıfı öğrencilerinin projelerinden elde edilen bulgular da sistem hakkındaki öğrenci görüşlerini belirlemede mülakatların yanında kullanılan bulgular arasında yer almıştır. A sınıfındaki öğrencilerin ÖN'lerin gerçek sınıf ortamında kullanımı ile ilgili düşüncelerini belirlemek üzere; nesneleri sınıfta kullanan öğrencilerden seçilen 8 öğrenci ile 11 hafta süren uygulama boyunca 3 defa mülakat yapılmıştır. Bu mülakatlar 4. , 7. ve 11. haftalarda gerçekleştirilmiştir. Mülakatlarda nesnelerle ilgili sorular, tek tek tüm nesnelerle ilgili sorulmak yerine ilgili zaman aralığında işlenen nesnelere yönelik olarak sorulmuştur. Bu haftaların seçilme nedeni; bir yandan A sınıfında belirli sayıda nesnenin kullanılmış olmasını sağlamak ve öğretmenin hazırlamış olduğu içeriklerin belirli sayıya ulaşmasını beklemek, diğer yandan da B sınıfında verilen projelere yönelik B sınıfındaki öğrenciler ile yapılacak mülakatlarla senkronizasyonu sağlayabilmektir. Yine A sınıfı ile

mülakat yapılan haftalarda B sınıfından seçilen 8 öğrenci ile projelerini bitirip, proje değerlendirme süreçleri tamamlandığı zaman yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. A sınıfı ve B sınıfındaki öğrencilere sorulan sorular içerik itibariyle genelde aynı doğrultuda olup, ifade şekli bakımından az da olsa farklılık göstermiştir. Ancak her iki sınıfta da ÖN'lerin kullanımına yönelik düşünceler elde edilmeye çalışıldığından ve verilen cevaplar kodlandığında her iki sınıfta da ortak temalar ve kodlar oluştuğu görüldüğünden iki sınıfa ait düşünceler tek tabloda sunulması uygun bulunmuştur. Tabloda iki sınıftan seçilen sekizer öğrencinin üç farklı mülakatta verilen cevaplarındaki ilgili kodlara ait tekrarlanma sıklıkları ortaya konulmaktadır. Tablodaki her bir kategori; A sınıfı için sınıf içinde nesneleri kullanıma yönelik gözlemler ile B sınıfı için ise yapılan projelerdeki öğrenci cevaplarından gelen veriler birlikte yorumlanarak değerlendirilmiştir. Öğrenci cevaplarından oluşan temalar aşağıda sunulmaktadır.

Öğrenme

Bu kısımda, öğrencilerle yürütülen mülakatların açık bir biçimde anlatılabilmesi için öğrenciler sınıfına göre numaralandırılarak belirtilmiştir. Örneğin A1: A sınıfındaki 1. Öğrenci, B3: B sınıfındaki 3. öğrenciyi temsil etmektedir. Mülakatçı: M sembolüyle ifade edilmektedir.

Öğrenciler kullanılan ortamın öğrenmelerine olumlu veya olumsuz etkilerini farklı şekillerde ifade etmişlerdir. Her iki sınıftaki öğrencilere de aşağıdaki soru yöneltilmiş ve öğrencilerin görüşlerinden öğrenmelerine yönelik olan ifadelerden kesitler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 28. Her iki sınıf öğrencilerinin "öğrenme" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları

Kategori	Alt Kategori		A sınıfı Öğrencileri				B sınıfı Öğrencileri			
			1.M	2.M	3.M	*T*	1.M	2.M	3.M	*T*
Öğrenme	**Olumlu**	**Daha iyi anlama**	**4**	**4**	**6**	***14***	**3**	**2**	**3**	***8***
		Hızlı öğrenme	**5**	**4**	**5**	***14***	**2**	**4**	**1**	***7***
		Kalıcı öğrenme	**2**	**3**	**1**	***6***	**-**	**-**	**2**	***2***
		Önceki yanlışlarını düzeltme	**4**	**3**	**4**	***11***	**2**	**2**	**1**	***5***
		Toplam				***41***				***22***
	Olumsuz	**Anlamama**	**1**	**2**	**1**	***4***	**3**	**3**	**2**	***8***
		Test çözmeye yönelik olmama	**3**	**4**	**3**	***10***	**2**	**3**	**1**	***6***
		Yavaş ilerleme	**1**	**1**	**2**	***4***	**-**	**-**	**1**	***1***
		Toplam				***18***				***15***

M: Öğrenme nesneleri ile çalışırken konuları öğrenme sürecinde ne gibi durumlarla karşılaştınız?

A1: …Nesnelerdeki etkinlikler kendim yaptığımda daha anlaşılır hale geldi. Mesela Ebob örneğinde en küçük kareyi bulurken, kareyi kendimiz oluşturduk. İstediğimiz sayıda kare oluşturabildik, istediğimiz boyutta oluşturabildik, kısaca daha iyi anladım konuları diyebilirim...

A3: …Ebob ile Ekok'un hangisini nerede kullanacağımı karıştırıyordum. Buradaki örnekte ekran karşımda olduğu için oraya gelebilecek değeri önceden görebiliyorsunuz. Yani kural ezberlemeniz gerekmiyor. Önceden öğretmenimiz, küçük parçalardan bütüne ulaşırken Ekok, bütünü parçalarken Ebob kullanılır demişti. Bu ortamda hangisini nerede kullanacağınızı daha kolay ve daha kısa sürede anlıyorsunuz. Dolayısıyla bu gibi kurallara gerek olmadığını gördüm…

Öğrenciler yaşadıkları deneyimi öğrenmeleri açısından farklı şekillerde dile getirmektedirler. A1 öğrencisi nesneleri kullanarak konuları daha iyi anladığını belirtirken, A3 öğrencisi daha kolay ve hızlı öğrendiğini örnekler vererek dile getirmektedir. Bu öğrencinin nesneleri öğrenirken "kural bilmeme gerek yoktu" ifadesi, kurallara veya genellemelere nesneler yardımıyla ulaşabildiği bir başka ifadeyle konu ile bilmesi gerekenleri yapılandırabilme imkânını bulduğu şeklinde düşünülebilir.

A4: …Öğrenmek için çok fazla alıştırma yapmama gerek yok aslında. Burada önemli olan nesnelerden nasıl öğreneceğini kavramak. Bu mantığı anlayınca çok daha hızlı öğrenmek bence mümkün…

A4 öğrencisi de A3'e benzer şekilde hızlı öğrenebildiğinin üzerinde dururken, sistemi kullanmanın kolay olduğu, önemli olanın nasıl yararlanabileceğini kavramak olduğunu vurgulamıştır.

> B1: …Bazı örnekleri anlamak zor gelebiliyor. Yani öğretmenin birebir anlatması gerekiyor. Bu şekilde anlamadığım birkaç örnek oldu. Güzel ve rahat anladığım örnekler daha çoğunluktaydı. Her ne kadar siteden yararlanmış olsam da üniversite sınavında bu şekilde soru çıkmıyor olması, bazen düşündürüyor beni…
>
> B2: …Çok güzel etkinliklerin yanında eleştirilecek noktalar da var, bence. Bazı örnekleri bildiğim halde etkinlik beni ileriye götürmüyor, yavaş yavaş ilerletiyor. Ben beklemek istemediğim halde beklemek sorunda kalabiliyorum bazı etkinliklerde. Bir de sınava hazırlanamıyoruz burada. Öğretmen sınavda bunlardan sormuyor. Aslında burada testler de olabilirdi bence…

B sınıfı öğrencilerinden B1, bir kaç örneği anlamakta zorlandığını belirtirken, özellikle nesnelerdeki etkinliklerin sınav sistemine uygun olmadığını belirtmiştir. B2, diğer öğrencilerden farklı olarak yavaş ilerlediğini, aslında bazı kısımları önceden bildiğini ve bu kısımları hızlı geçmek istediğini belirtmiş ancak sistemin buna izin vermediğini ortaya koyan açıklamalar yapmıştır. Bununla birlikte bu öğrenci de, B1 öğrencisi gibi sistemde testlerin olmayışı bir eksiklik olarak görmektedir.

> B6: …Özellikle projeler için bu siteyi kullanmamız çok güzeldi. Bu kadar örneği bir arada bulma ihtimalimiz gerçekten çok zor. Ben bu projeye gerçekten çok çalıştım, öğrendiklerimi kolay kolay unutacağımı zannetmiyorum. Mesela modüler aritmetikle ilgili bir şeyle karşılaşsam, hemen aklıma buradaki su bidonları gelecektir veya ebob konu olsa aklıma hemen buradaki kare ile ilgili yaptığımız örnek gelecektir. Tabii ki burada bize verilen projelerdeki soruların önemli rolü var. Onlar da gayet iyi hazırlanmıştı. Öğretmenimiz de birkaç nesneyi birleştirip sayfalar hazırlamıştı, projemize yönelik olarak. Bu da gayet iyi oldu bizim için...
>
> B8: …Doğrusu ben en çok karekök ve ebob konularındaki nesneleri beğendim. Daha doğrusu onlardan daha önce yanlış bildiğim bazı bilgileri düzelttim. Mesela ben sayılar büyüyünce ebobları da büyüyecektir diye düşünüyordum. Aslında öyle değilmiş. Bir de karekök ile karenin alanı arasında bir ilişki olabileceği hiç aklıma gelmemişti, bana öylesine anlatılan bir konu gibi gelirdi hep karekök konusu, burada bir karenin kenarlarıyla alanı arasındaki ilişki olduğunu kavradım. Gerçekten çok yararlı oldu…

Bu durum, benzer şekilde görüş bildiren B6 ve B8 öğrencileri konuyu öğrenmiş olsalar bile, sınavdan korktukları veya sınava yönelik çalışmalara ihtiyaç duyduklarını, dolayısıyla geleneksel sınav anlayışından sıyrılamadıkları şeklinde düşünülebilir. B6 öğrencisi ise, özellikle öğrendiklerini uzun süre unutmayacağını örneklerle ifade etmekte, bu da kalıcı öğrenmeye işaret etmektedir. B8 öğrencisi ise, bir yandan daha önce görmüş

olduğu konuları anlamlandırma fırsatı bulduğunu belirtirken, bir yandan da daha önce yanlış öğrenmiş olduklarını düzeltme fırsatı bulduğunu belirtmiştir.

Diğer öğrencilerde de benzer ifadelere rastlanmakta, ifadelerin tekrarlanma sıklıkları Tablo 28' de sunulmaktadır. Tabloda "öğrenme" temasıyla sunulmuş olan maddeler detaylıca incelendiğinde; her iki sınıfa ilişkin olarak öğrencilerin öğrenme süreçlerinde yaşadıklarına yönelik düşünceleri A sınıfından seçilen 8 öğrencinin "olumlu" belirttikleri düşünceler B sınıfına göre belirgin bir yükseklik göstermiştir (A_T:41, B_T:22). Öğrenmenin daha iyi oluşu, daha hızlı oluşu gibi maddeler A sınıfı öğrencileri tarafından 14 defa gibi oldukça yüksek bir sıklıkta dile getirilirken, bu durum B sınıfında neredeyse yarı yarıya tekrarlanmıştır. Yine kalıcı öğrenme ve önceki yanlışlarını düzeltme gibi ifadeler de A sınıfından seçilen öğrenciler tarafından B ye göre daha fazla dile getirilmiştir. İlginç bir şekilde " olumsuz" olarak kodlanmış olan maddelerde de A sınıfında seçilen öğrencilerin daha önde olduğu görülmektedir. Her ne kadar, burada bir karşıtlık söz konusu gibi görünse de; mülakatlar incelendiğinde gerek A sınıfında gerek B sınıfında olumlu ve olumsuz cevapları farklı kişilerin verdiği görülmüştür. Bununla birlikte örneğin A sınıfından A7 öğrencisi, hem "önceki yanlışlarını düzelttiği (olumlu)" hem de "yavaş ilerlediği (olumsuz)" gibi cevaplar vermiş olmasına rağmen, sınıf ortamı düşünüldüğünde verilen bu cevabın mantıksal olarak bir karşıtlık göstermediği görülecektir. Dolayısıyla her iki sınıftan da bazı öğrencilerin "öğrenme" teması altında hem olumlu hem olumsuz düşünceleri ortaya koymaları normal bir durum olarak düşünülmüştür.

Özetle; her iki sınıfın öğrenme süreçlerinde yaşadıklarına yönelik düşünceleri, "daha iyi anlama, hızlı öğrenme, kalıcı öğrenme ve önceki yanlışlarını düzeltme" vb. üzerine yoğunlaşırken, aynı zamanda "anlamama, sınav sistemi, yavaş ilerleme" gibi olumsuz düşünceleri de ifade eden öğrenciler olmuştur. Seçilen öğrenciler arasında olumlu düşünceler daha sık tekrarlanmış olmakla birlikte, her iki sınıfta da "test çözmeye yönelik olmama" şeklindeki olumsuz düşüncenin kayda değer sıklıkta dile getirilmiş olması dikkat çekicidir. Bununla birlikte hem olumlu düşüncelerde hem olumsuz düşüncelerde A sınıfındaki öğrencilerin yapılan kodlamalarda belirtilen görüşleri daha çok tekrarladıkları görülmüştür.

Derse Yönelik İlgi

A ve B sınıflarında öğrencilere sorulan aşağıdaki sorulara öğrenciler benzer cevaplar vermişlerdir. Derse yönelik ilgi kategorisinde kodlanan bu düşüncelerden seçilen örneklere aşağıda yer verilmektedir.

Tablo 29. Her iki sınıf öğrencilerinin "Derse Yönelik İlgi" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları

Kategori		**Alt Kategori**	**A sınıfı Öğrencileri**				**B sınıfı Öğrencileri**			
			1.M	**2.M**	**3.M**	***T***	**1.M**	**2.M**	**3.M**	***T***
Derse Yönelik İlgi	**Olumlu**	**Sıkılmama**	**5**	**7**	**7**	***19***	**3**	**4**	**3**	***10***
		Hoşlanma	**6**	**5**	**5**	***16***	**4**	**6**	**6**	***16***
		İlgi duyma	**7**	**8**	**8**	***23***	**5**	**5**	**4**	***14***
		Motivasyon	**3**	**4**	**3**	***10***	**3**	**3**	**2**	***8***
		Ders çalışma isteği	**3**	**4**	**2**	***9***	**4**	**2**	**5**	***11***
		Toplam				***77***				***59***
	Olumsuz	**Benzer örnekler**	**2**	**2**	**1**	***5***	**3**	**3**	**2**	***8***
		Yorulma, bıkkınlık	**2**	**2**	**2**	***6***	**2**	**-**	**-**	***2***
		Strese girme	**2**	**3**	**2**	***7***	**1**	**3**	**2**	***6***
		Dikkat dağılması	**1**	**3**	**-**	***4***	**-**	**1**	**-**	***1***
		Sınav kaygısı	**1**	**-**	**3**	***4***	**2**	**2**	**1**	***5***
		Toplam				***26***				***22***

(A sınıfında) M: Öğrenme nesneleriyle çalışırken beğendiğiniz ve beğenmediğiniz durumlar neler oldu?
(B sınıfında) M: Proje ve ödevlerinizi yaparken hoşunuza giden ve gitmeyenler neler oldu?

A1: …Kendimizi geliştiriyoruz. Okulda bilgisayar kullanarak etkinlikler yapmak çok güzel, hoşuma gidiyor. İnsan sıkılmıyor. Dersin nasıl geçtiğini anlamıyoruz. Ne zaman laboratuara gideceğiz diye soruyorum öğretmenime ?…

A5: …Derste öğretmenimiz de yardımcı oluyor ama olmasa bile nesnelerde bir çekicilik var. Dersin sonuna kadar oyun oynar gibi birçok etkinliği yapabiliyoruz. Yalnız bunun yanında, olumsuz durumlar da var. Aynı nesne içinde bazen benzer örnekler görüyorum. Hiç bitmeyecekmiş gibi geliyor bana nesneler. Sıkıyor yani bazen…

İki sınıfın öğrencileri derse yönelik ilgilerini farklı biçimlerde dile getirmişlerdir. Örneğin; A1, nesnelerdeki etkinliklerin çok hoşuna gittiği, sıkılmadığı üzerinde dururken, derslerin sürükleyici geçtiğini belirtmiştir. Öğrencinin bu ifadeleri "sıkılmama" ve

"motivasyon" başlıklarında olumlu olarak değerlendirilmiştir. A5 öğrencisi nesnelerin çok ilgisini çektiğini belirtirken, benzer örneklerinin olmasını da bir olumsuz durum olarak nitelendirmektedir.

> A3: …Matematiği pek sevmiyordum. Ancak bu örnekler ile ders işlerken ben de bir şeyler yapabildiğimi gördüm. Zaman zaman öğretmenin sorularına bile cevap verdim, biraz istek geldi yani derse karşı…
>
> A6: …Aslında olumsuz durumlar nesnelerden kaynaklanmıyor. Birkaç defa derste internet kesildi. Tam hesaplama yapıyorken kesinti oldu. O sırada sayfa kayboldu. Sonra nerde kaldığımı unuttum, aynı yere gelemedim. Dikkatimi tekrar toplamam kolay olmadı. Birkaç defa oldu böyle. Bu tür durumlarda geri kalabiliyorsunuz diğer arkadaşlardan, o zaman da iyi olmuyor…

A3 ise önceleri matematiği sevmemesine rağmen, ÖN'lerle ders işlemesiyle birlikte derse katılmaya başladığını, ders çalışma isteğinin oluştuğunu dile getirmektedir. A6 öğrencisi ise nesnelerden olmasa da bazı teknik sıkıntıların dikkat dağıtabildiği, bunun da olumsuz bir durum olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir.

> B2: ...Nesneleri çok sevdim diyebilirim. Ödevleri çok eğlenerek yaptım. Önceden anlamadığım bazı şeyleri burada anladım. Ama sınavda yapabilir miyim, bilemiyorum? Yani öğretmenimiz sınavda nesnelerden sormayacak ki? Hem üniversite giriş sınavında da bunlardan sorulmuyor. Bilemiyorum yani…
>
> B3: …İlk defa internet kullanarak ödev yapıyorum. Çok hoşuma gitti. Ne yaptığını anında görebiliyorsun. Her şeyi yazmıyorsun, ekran görüntüsünü alıp öğretmene verebiliyorsun. Güzel keşke bütün dersler böyle olsa…

Benzer şekilde B sınıfında da öğrenciler arasında nesnelerden çok hoşlandığını söyleyen öğrenciler oldukça fazladır. Örneğin B2 öğrencisi, nesneleri çok sevdiğini, ödevlerini yaparken eğlendiğini belirtmiştir. Bu ifadeler öğrencinin projelerini nesneye dayalı ortamda yapmaktan hoşlandığı şeklinde yorumlanabilir. Benzer ifadeler B3 öğrencisinde diğer derslerin de bu şekilde işlenmesi temennisi şeklinde ortaya çıkmıştır.

> B7: …Aslında bence tüm dersler bu şekilde olmalı. Bazen konuları niye öğrendiğimizi bile anlamıyordum. Oysa bilgisayarda daha anlaşılır ve zevkli oluyor. İnsan ödev yaptığının farkında bile değil, çok zevkli yani…
>
> B6: …Projelerdeki istenenler birbirine benziyor. Neden o kadar çok şey isteniyor ki. Mesela ben beşe bölünebilmeden 2 örnek yapabiliyorsam, neden 10 tane yapıyorum ki. Yani bu durum nesneler üzerinde kısıtlanmalı bence…

B7 öğrencisi de projelerin zevkli olduğu üzerinde dururken, B6 öğrencisi projelerde benzer isteklerin çok olduğunu ortaya koymuş, bunun sıkıcı bir durum olabileceğini vurgulamıştır.

A ve B sınıfı öğrencilerinin derse yönelik ilgiye ilişkin vermiş oldukları cevapların tekrarlama sıklıkları incelendiğinde, her iki sınıf öğrencilerinin de ÖN kullanılan ortamın ilgilerini oldukça çok çektiklerini belirttikleri görülmektedir. Özellikle A sınıfından seçilen öğrencilerin neredeyse tümü ortama ilgi duyduklarını ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde "Sıkılmama" ve "Hoşlanma" başlıklarında A sınıfındaki öğrencilerin yarısından fazlası, B de ise yarısı olumlu cevaplar vermişlerdir. Bununla birlikte nesneye dayalı bu öğrenme ortamının öğrencilerde motivasyonu ve ders çalışma isteğini arttırdığına yönelik ifadeler her iki sınıfta da yakın olmakla birlikte mülakata katılan öğrencilerin yarısından biraz az durumdadır.

Her iki sınıftaki öğrencilerin olumsuz olarak değerlendirilebilecek cevapları göz önüne alındığında; A sınıfında öğrencilerin strese girme (Aort: 2,33) , B sınıfında ise nesnelerdeki benzer örneklerden şikâyet etme (Bort: 2,66) olarak göze çarpmaktadır. Yorulma ve dikkat dağılması gibi durumlar A sınıfındaki öğrenciler tarafından az da olsa B ye göre daha fazla dile getirilmektedir. Tüm olumsuz ifadeler göz önüne alındığında ifadelerin tekrarlanma sıklıkları her iki sınıfta da yakın olmakla birlikte A sınıfında az bir farkla üstünlük olduğu görülmektedir.

Özetle; Her iki sınıftaki öğrencilerin derse yönelik ilgiye ilişkin ifadeleri değerlendirildiğinde; sıkılmama, hoşlanma, motivasyon, ilgi duyma, ders çalışma isteği gibi olumlu temaların ortaya çıkmasının yanında; yorulma, bıkkınlık, benzer örneklerin oluşu, sınav düşüncesi, strese girme, dikkati toplayamama gibi olumsuz temalara da rastlanılmıştır. Her iki sınıf birlikte değerlendirildiğinde gerek olumlu düşüncelerin, gerekse olumsuz düşüncelerin birbirine yakın olduğu ancak az da olsa A sınıfı öğrencileri lehine bir durum söz konusudur. Bu durum değerlendirilirken; A sınıfının B ye göre çok daha fazla nesneleri kullanmış olması unutulmamalıdır.

Dersin İşlenişi

A sınıfı öğrencileri ÖN'lerle dersler işlemiş, B sınıfı öğrencileri ise ödev ve projelerinde kullandığından her iki sınıftan seçilen öğrencilere dersin işlenişine yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

Tablo 30. Her iki sınıf öğrencilerinin "Dersin İşlenişi" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları

Kategori		Alt Kategori	A sınıfı Öğrencileri				B sınıfı Öğrencileri			
			1.M	2.M	3.M	*T*	1.M	2.M	3.M	*T*
Dersin İşlenişi	Olumlu	Oyun Oynama	6	5	5	*17*	6	3	3	*12*
		Önceki konuları Pekiştirme	4	5	3	*12*	6	7	3	*16*
		Hataları görerek öğrenme	2	4	6	*12*	3	2	3	*8*
		Öğretmene bağımlı olmama	7	3	6	*16*	4	3	5	*12*
		Dersi kendi sorumluluğunda yürütme	3	2	3	*8*	5	7	6	*18*
		Toplam				*65*				*66*
	Olumsuz	Zaman yetersizliği	4	3	3	*10*	1	1	2	*4*
		Teknik sorunlar	6	3	2	*11*	2	2	1	*5*
		Toplam				*21*				*9*

(A sınıfında) M: Öğrenme nesneleriyle derslerinizin işlenişine yönelik ne gibi durumlarla, karşılaştınız?

(B sınıfında) M: Proje ve ödevlerinizdeki nesneler ve ders içerikleriyle çalışırken ne gibi durumlarla karşılaştınız?

A1: …Bazen alıştırma yaptım, bazen öğretmenin verdiği ödevlere benzeyen örnekleri buradan yaptım. İşlem yapma amaçlı kullandım, bazen sadece konuyu tekrar ettim. Bazen anlamadığım konuyu buradan öğrendim. Nesnenin özelliğine göre değişiyor tabi…

A4: …Burada bilgisayarla başlaşasınız. Yanlış yapınca anında hata mesajı geliyor. Kendi sorunuzu kendiniz oluşturup çözebiliyorsunuz. Çözemediğiniz soruyu defalarca deneyebiliyorsunuz. Sadece öğretmene bağımlı değilsiniz. Sıkılmıyorsunuz, oyun gibi öğreniyorsunuz.

Her iki sınıfta dersin işlenişine yönelik sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, iki sınıfta da oyun oynama şeklinde nesnelerle çalışma ve önceki konuları pekiştirme amaçlı olarak nesneleri kullanma biçiminde verilen cevapların tekrarlanma sıklıkları oldukça fazladır. Oyun oynama A sınıfı öğrencileri arasında toplam 17 defa tekrar edilirken, B sınıfında da buna yakın olarak 12 defa tekrar edilmiştir. Bu durum A1

öğrencisi tarafından nesnenin özelliğine bağlı olarak değerlendirilmesi gerektiği, nesnelerin özelliklerinin dersin işlenişi ile ilgili olduğu şeklinde dile getirilmiştir.

> A5: …En çok hoşlandığım yönlerinden birisi de hocanın bizi serbest bıraktığı zamanlar oldu. Sınıftaki bir derste öğretmen bizi serbest bıraksa, genelde sınıfta gürültü olur. Nesnelerle ders işlerken öyle olmuyor. Kendi kendine dersi tamamlayabiliyorum. Ne yapacağımı bildikten sonra gerisi zor değil, yeter ki teknik sıkıntılar olmasın, bilgisayar bozulmasın. Bazen internet, virüs vb. canımızı sıkıyor. Çok olmadı ama birkaç defa ders süresi nesneyi bitirmeye yetmedi.

Önceki konuları pekiştirme amaçlı kullanım ise B sınıfında A sınıfına göre az bir miktar daha fazla tekrar edilmiştir. (A_T:12, B_T:16). Bu durum; nesnelerin derste kullanımına göre B sınıfı öğrencilerinin projede kullanımda daha rahat hareket edebilmeleri ve istedikleri nesneyle istedikleri kadar çalışıp konuları pekiştirebilmelerinden kaynaklanabilir.

> B1: …Önceki konulara yönelik de dersler olduğu için gayet iyi oldu, tekrar etme fırsatı buldum. Verilen projedeki örneklerden istediğini istediğin zaman yapabiliyordum. Öğretmen zorlaması olmadı, öğretmen sadece projeleri vermişti, başka bir şeye karışmadı

> B4: …Projeler çok yoğundu. İnterneti uzun süre kullanma fırsatım olmadığı için, zamanım yetmedi diyebilirim. Ama bir defa nesneye başlayınca içindeki bütün örneklerle uğraşmak istiyorsun, epey bir süre kalıyorsun nesne üzerinde yani...

A sınıfı öğrencileri hataları görerek öğrendiklerini 12 defa tekrar etmeleri, gerçek sınıf ortamlarında öğrencilerin nesneleri kullanarak hatalarını görebildiklerine işaret ederken, bu durumun B sınıfı öğrencileri arasında da belirli sayıda vurgulanmış olması, projelerin de öğrencilerde önceden mevcut hataları görmelerini ortaya koyucu birer araç olduklarını göstermesi açısından önemlidir. Her iki sınıf öğrencileri arasında da nesneleri kullanarak dersi kendi kendine çalışarak öğrendiklerini belirten ifadeler sıkça tekrar edilirken, özellikle B sınıfı öğrencilerinin üç mülakatta toplam 18 defa dersi kendi sorumluluklarında yürüttüklerini belirtmeleri, nesnelerin özellikle proje çalışmalarında öğrencileri kendi öğrenmelerini kontrol edebildikleri ortamları sunmakta katkı sağlayabildiği şeklinde düşünülebilir.

> B5: …En küçük kenarlı kare örneğinde sanki oyun oynar gibiydim. Çok güzeldi. Ayrıca hata yapınca anında görebiliyorum. Nerede hata yaptığımı nesne bana öğretiyor…

Dersin işlenişine yönelik belirtilen olumsuz görüşler iki sınıfta da teknik sorunlar ve zamanın yetersizliği şeklinde belirtilmiş olup; A sınıfı nesnelerin daha çok kullanıldığı bir ortam olduğundan sorunların sınıf ortamında diğer sınıfa göre iki kat gibi önemli bir oranda daha çok dile getirildiği görülmektedir.

Özetle; her iki sınıfta da dersin işlenişine yönelik olumlu görüşler, olumsuz görüşlerden çok daha fazla gerçekleşmiştir. Olumlu görüşlerin B_T:66, A_T:65 şeklinde birbirine çok yakın olarak gerçekleşmiş olması dersin işlenişi açısından öğrencilerin çok yakın görüşler sergilediklerini göstermektedir. Ancak olumsuz görüşlerde A sınıfı öğrencileri gerek teknik sorunlardan, gerekse zaman kısıtlılığından, B sınıfına göre daha çok yakınmışladır. Bu durum, bir laboratuar ortamında nesneleri grup halinde kullanılan bir ortamın, ne kadar iyi düzenlenirse düzenlensin, bireysel olarak bilgisayar kullanan bir öğrenciye göre kontrolünü sağlamanın daha zor olduğunu göstermektedir.

Nesnelerin Kullanımı

Öğrencilerle yapılan mülakatlarda sorulan sorulardan birisi de; ÖN'lerin kullanımında öğrencilerin ne gibi öğrenme etkinliği ile karşılaştıklarını belirlemeye yönelik olmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapları nesnelerin kullanımı temasında birleştirilmiş ve elde edilen kodlara yönelik frekanslar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 31. Her iki sınıf öğrencilerinin "Nesnelerin Kullanımı" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları

Kategori		**Alt Kategori**	**A sınıfı Öğrencileri**				**B sınıfı Öğrencileri**			
			1.M	**2.M**	**3.M**	***T***	**1.M**	**2.M**	**3.M**	***T***
Nesnelerin Kullanımı	**Olumlu**	**Alıştırma yapma**	**5**	**5**	**3**	***13***	**2**	**1**	**4**	***7***
		Konuları tekrar etme	**4**	**3**	**2**	***9***	**5**	**6**	**4**	***15***
		Anlaşılamayan konuyu çalışma	**3**	**2**	**3**	***8***	**2**	**2**	**3**	***7***
		Soyut kavramları somutlaştırma	**5**	**4**	**5**	***14***	**3**	**4**	**3**	***10***
		Genellemeler yapma	**3**	**5**	**8**	***16***	**4**	**4**	**3**	***11***
		Daha çok nesneye ihtiyaç	**6**	**5**	**5**	***16***	**6**	**7**	**7**	***20***
		Kendilerini aktif tutan etkinliklerle çalışma	**2**	**2**	**1**	***5***	**-**	**-**	**1**	***1***
		Toplam				**81**				***71***

Tablo 31'in devamı

	Olumsuz	**Hesaplama zorluğu**	**4**	**3**	**3**	**10**	**2**	**4**	**3**	**9**
		Benzer etkinlikler	**3**	**2**	**3**	***8***	**5**	**6**	**4**	***15***
		Her yerde uygulama zorluğu	**3**	**2**	**3**	***8***	**-**	**-**	**2**	***2***
		İnternetsiz ortamda kullanım	**4**	**2**	**2**	***8***	**-**	**1**	**-**	***1***
		Toplam				***34***				***27***

(A ve B sınıfında) M: Öğrenme nesneleriyle çalışırken nesnelerdeki etkinlikleri hangi amaçlarla kullandınız, kullanamadığınız oldu mu?

A1: …Nesnenin özelliğine göre farklı amaçlar için nesneyi kullandığımız zamanlar oldu. Mesela doğal sayılar örneğini konuyu tekrar etme amacıyla kullandım. Ekok-Ebob örneğinde bize verilen formülleri uygulama imkânı buldum. Birkaç örnekte hesaplama yapmak zor olsa da genelde iyi hazırlanmıştı nesneler…

A6: …Aslında bazı şeyleri kafamda canlandırmam normalde çok zordu. Mesela karekök ile bir şeklin alanı arasında ben pek ilişki kurmamıştım daha önce. Burada buna benzer birçok örnek gördük. Sanki kafamda somut bir şeyler oluştu. Ancak bir de sıkıntı var aslında, benzer nesnelerin olması bazen sıkabiliyor bizi. Nesnenin kendi içinde farklı sorular oluştururken oluşan sorular birbirine çok benzeyebiliyor…

A8: ...Daha önceden öğretmenimizin anlattığı derslerden anlamadıklarım olmuştu. O konuları bu nesnelerden çalışınca daha rahat anladım. Eksikliklerimi tamamladığı mı gördüm. Ancak bazı hesaplamaları bilgisayar üzerinde yapmamız oldukça zordu. Keşke öyle bir ekran olsaydı da hiç kâğıt kullanmasaydık…

Nesnelerin Kullanımı temasında öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; A sınıfından seçilen öğrencilerin genellemeler yapma, soyut kavramların somutlaştırılması ve alıştırmalar yapma gibi ifadeleri oldukça yoğun kullandıkları görülmektedir. Özellikle genellemeler yapmaya yönelik ifadelerin çok tekrar edilmiş olması, nesnelerin öğrencilerin bilgisini kurmada önemli bir rol oynadığının öğrenciler tarafından fark edilmiş olduğuna bir işaret olabilir.

B1: ...Projelerimizde genelde çok tekrar yapmamız isteniyordu bizden. Bence bu projeleri yapan öğrencinin bu konularda hata yapma ihtimali oldukça azalıyor. Çünkü oldukça çok tekrar yapmış oluyor.

B3: ...Anladığım kadarıyla öğretmenimizin projelerde bizden asıl istediği şey, bir sürü işlemden sonra bir sonuca ulaşmak, yani genellemeler yapmak. Aslında bu çok güzel bir şey. Kuralı öğretmen vermiyor. Örneklerden bizim çıkarmamızı istiyor…

> B6: …Nesnelerin içine girince bazı şeylerin birbirine çok benzediğini görüyorsunuz. Bunların hepsini yapmak bence zaman kaybı oluyor…

Yukarıda da belirtildiği üzere özellikle B sınıfı öğrencilerinin konuları tekrar etme amaçlı olarak nesneleri kullandıklarını belirtme sıklıklarının diğerlerine göre fazla oluşunun nedeninin projelerin özelliklerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Yine B sınıfı öğrencileri, soyut kavramları somutlaştırma ve genellemeler yapma şeklindeki ifadeleri A sınıfından daha az olsa da azımsanmayacak kadar tekrar etmiştir. Her iki sınıf öğrencilerinin nesnelerin kullanım amaçlarına yönelik sorulara verdikleri olumsuz cevaplar ağırlıklı olarak; hesaplama zorluğu ve nesnelerde benzer etkinliklerin olması şeklinde gerçekleşmiştir. Özellikle B sınıfı öğrencilerinin benzer etkinlikler üzerine A sınıfındakilere göre yaklaşık iki kat vurgu yapmış olmaları dikkat çekicidir.

Nesne sayısının artması gerektiğine yönelik ifadelerin oldukça çok olduğu görülmektedir. Özellikle B sınıfında bu tür ifadelerin 20 defa tekrarlanmış olması, hazırlanan projelerin yapılabilmesi için daha fazla nesneye ihtiyaç duyulduğu yönünde bir düşünceyi doğurmaktadır. Bunun yanında öğrenciyi daha aktif kılacak etkinlikler ve internetsiz ortamda da sistemin çalışabilmesi (nesnelerin indirilebilmesi) gibi düşünceler özellikle A sınıfında sıkça ortaya konulmuştur.

> A4: …Genel olarak çok siteden çok yararlandığımızı düşünüyorum. Bu tür nesneler başka dersler için de yapılırsa iyi olur. Yani yaygınlaştırılmalı diye düşünüyorum. Ayrıca nesnelerin indirilebilmesi de mümkün olsa, her yere kullanabilsek daha iyi olur…

> A5: …Öğrenciyi tüm nesnelerden, nesnelerle ilgilenebilecek şekilde düzenleme yapmak lazım. Hem nesnelerde, hem nesnelerin sınıfta kullanılmasında bizi daha hareketli hale getirecek ortamlar oluşsa daha güzel olacak…

> B3: …Bu sistem her yerde uygulanabilir mi, bilemiyorum. Belki yaygınlaşacaktır ama nereye kadar gidebilir ki; sonuçta üniversite sınav sistemi değişmedikçe ancak bir yere kadar gidebilir, sınırlı kalır diye düşünüyorum…

> B6: …Projelerdeki bazı sorulara siteden cevap bulmak zor oldu, biraz daha fazla nesne eklenirse, gelecekte çok daha kullanışlı hale gelecektir diye düşünüyorum. Zaman zaman dersler de nesneler üzerinden işlenebilir…

Özetle; nesnelerin kullanımı teması altında her iki sınıfta verilen öğrenci cevapları; alıştırma yapma, konuları tekrar etme, daha önceden anlaşılmayan konuları çalışma, etkinlikler sonucunda bir genellemeye ulaşma ve soyut kavramları somutlaştırma şeklinde yoğunlaşmıştır. Her iki sınıfta da olumlu görüşler, olumsuz görüşlere göre oldukça fazla dile getirilmiş olup, birbirine yakın sıklıkta dile getirildikleri göze çarpmaktadır. Olumsuz görüşlerde ise B sınıfı öğrencilerinin özellikle etkinliklerin benzerliği üzerine yaptıkları

vurgu dikkat çekmektedir. A sınıfı öğrencileri internetsiz ortamda sistemi kullanma isteğine özellikle değinirken; B sınıfından seçilen öğrencilerin A sınıfına göre gelecekte sınav sistemi değişmezse bu tür sistemleri kullanmanın zor olacağını çok daha fazla vurgulamışlardır.

Bununla birlikte her iki sınıfta da nesne sayısının artması yönündeki istek; sistemin aslında olumlu izlenimler bıraktığı, diğer dersler için de benzer nesnelerin öğrenciler tarafından talep edildiği şeklinde de yorumlanabilir.

Nesnelerin Özellikleri

Nesnelerin özelliklerine yönelik düşüncelerini almak için öğrencilere yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar incelenmiş ve öğrencilerin nesnelerin gerek dış görünüşüne, gerekse kullanım sırasında ortaya çıkan özelliklerine yönelik yaptıkları vurgular aşağıda yer almaktadır.

Tablo 32. Her iki sınıf öğrencilerinin "Nesnelerin Özelliği" başlığında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları

Kategori		**Alt Kategori**	**A sınıfı Öğrencileri**				**B sınıfı Öğrencileri**			
			1.M	**2.M**	**3.M**	***T***	**1.M**	**2.M**	**3.M**	***T***
Nesnelerin Özellikleri	**Olumlu**	**Etkinliklerin zorluk derecesi**	**4**	**3**	**4**	***11***	**3**	**3**	**2**	***8***
		Etkinlik süresi	**2**	**6**	**5**	***13***	**3**	**2**	**3**	***8***
		Kullanım kolaylığı	**3**	**2**	**3**	***8***	**5**	**4**	**5**	***14***
		Nesnelerin görünümü	**6**	**4**	**4**	***14***	**5**	**3**	**5**	***13***
		Proje için yeterli etkinlik sayısı	**4**	**5**	**5**	***14***	**4**	**3**	**3**	***10***
		Birlikte çalışmaya uygunluk	**3**	**4**	**4**	***11***	**2**	**3**	**2**	***7***
		Toplam				***71***				***62***
	Olumsuz	**Proje yapmaya yeterli içerik**	**3**	**5**	**2**	***10***	**3**	**3**	**4**	***10***
		Kalınan yerden devam etme	**3**	**1**	**-**	***4***	**3**	**2**	**2**	***7***
		Toplam				***14***				***17***

(A ve B sınıfında) M: Kullanmış olduğunuz öğrenme nesnelerinin beğendiğiniz veya beğenmediğiniz özellikleri neler oldu?

A4: ... Nesnelerin neredeyse hepsinde açıklamalar vardı. Onları okuyunca ne yapmam gerektiğini anlıyordum. Genelde kullanım kolaydı nesnelerin. Belki bir veya iki tane anlaşılması ve kullanılması zor nesne vardı. Ayrıca nesnelerin, renkleri, görünümleri çok iyi düzenlenmişti.

A5: …Çoğu nesne ders saatinde rahatlıkla yapılabilecek türdendi. Bazı nesnelerdeki etkinlikler uzun sürüyordu ama hızlı olan kişi bence her nesneyi derste yapabilecek zamanı bulabilirdi.

A ve B sınıfından seçilen öğrencilerin nesnelerin özelliklerine yönelik olarak dile getirdikleri düşüncelerde olumlu unsurlara vurgular olumsuzlara göre oldukça fazla gerçekleşmiştir. Gerek nesnelerdeki etkinliklerin zorluk derecesi, gerekse nesnelerin kullanım kolaylığı hususunda her iki sınıfta da önemli ölçüde olumlu görüşler göze çarpmaktadır. Özellikle etkinlik süresine yönelik olumlu görüşler A sınıfında B sınıfına göre daha sıkça dile getirilmiştir. Benzer şekilde nesnelerin dış görünümüyle ilgili olumlu görüşler her iki sınıfta da en çok vurgulanan olumlu düşünceler arasında yerini almaktadır.

B3: …Öğretmenimiz bize çok güzel dersler hazırlamıştı. Verilen projeleri yapmamız için sitede birçok nesne vardı ancak hepsi bire bir projeyle ilgiliydi diyemeyiz. Bu nesneler genelde çok da zor değildi, kullanımları kolaydı diyebilirim…

B7: …Bazen internet kesiliyordu. O zaman yaptığımız şeyler hep kayboluyor. Keşke bir kaydetme ortamı olsaydı, yaptıklarımı kaydedebilseydim…

A sınıfı öğrencileri nesnelerdeki etkinliklerin birlikte çalışmaya uygunluğunu az da olsa B'ye göre daha çok dile getirmişlerdir. Bu durumun A sınıfında bilgisayar başında birden çok öğrencinin aktif olarak bulunduğu ve zaman zaman birlikte çalışmanın gerçek sınıf ortamında yaşandığından kaynaklandığı düşünülebilir. Her iki sınıf öğrencileri de etkinlik sayısının yeterli olduğu konusunda görüşler dile getirmekle birlikte, B sınıfı öğrencilerinin bazılarında zaman zaman bu konuda olumsuz düşüncelere de rastlanmaktadır. Bu durum bu alt başlıkta A sınıfı öğrencilerinin daha fazla sıklıkla bu hususta olumlu görüş bildirmeleri şeklinde ortaya çıkmıştır. Olumsuz görüşlerde her iki sınıfta da nesnelerden oluşturulan içeriklerin artırılması yönünde eksiklikler olduğu dile getirilmiş, birkaç öğrenci tarafından da nesnelerle çalıştıktan sonra kaldıkları yerden devam edemeyişleri bir sorun olarak ifade edilmiştir.

Özetle, nesnelerin özelliklerine yönelik her iki sınıfta da oldukça olumlu görüşlere yer verilmekle birlikte, nesneleri daha uzun süre kullanma fırsatı bulan A sınıfı öğrencilerinin özellikle nesnelerin dış görünümü ve kullanımına yönelik özelliklerini B sınıfına göre daha çok ön plana taşıdıkları görülmektedir. Her iki sınıfın da özellikle hazırlanan içeriklerin daha fazla olması yönündeki istekleri dikkat çekicidir.

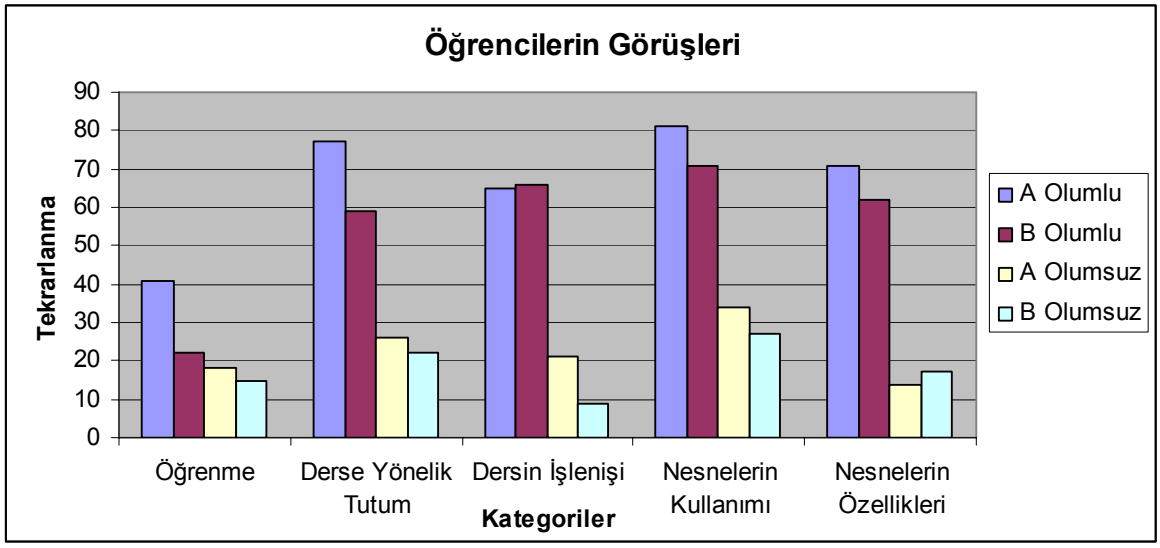
Genel olarak verilen cevaplar göz önüne alındığında hemen hemen her öğrencinin olumlu görüşler yanında olumsuz görüşlerinin de bulunduğunu görmek mümkündür. Birçok öğrenci bir temada olumlu görüş bildirirken diğer bir temada olumsuz görüş sergileyebilmiştir.

Her iki sınıfın ortaya koydukları görüşlerde olumlu veya olumsuz temaların toplam tekrar edilme sıklıkları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 33. Öğrencilerin A ve B sınıfında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtme sıklıkları

Kategori	**Olumlu Görüşler (f)**		**Olumsuz Görüşler (f)**	
	A	**B**	**A**	**B**
Öğrenme	**41**	**22**	**18**	**15**
Derse Yönelik İlgi	**77**	**59**	**26**	**22**
Dersin İşlenişi	**65**	**66**	**21**	**9**
Nesnelerin Kullanımı	**81**	**71**	**34**	**27**
Nesnelerin Özellikleri	**71**	**62**	**14**	**17**
Toplam	**335**	**280**	**113**	**90**
A,B sınıfı birlikte	**615**		**203**	

Elde edilen tablodaki kategorilerin birbirlerine göre değişimleri aşağıdaki şekille ortaya konulmuştur.



Şekil 36. A ve B sınıfı öğrencilerin ÖN'lere dayalı ortam ile ilgili düşünceleri

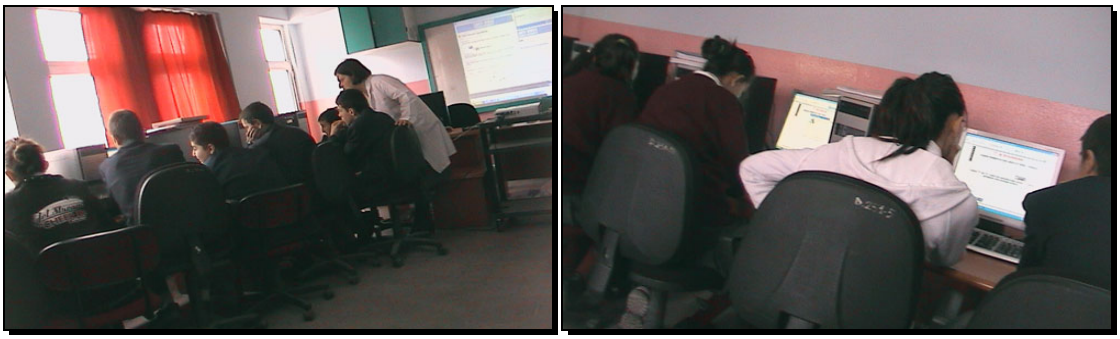
Seçilen öğrencilerin verdikleri cevapların toplam frekansları incelendiğinde, A sınıfı öğrencileri tüm temalarda daha fazla olumlu görüş sergilerken, B sınıfı öğrencileri sadece "Dersin işlenişi" temasında çok az bir farkla A sınıfı öğrencilerinin önüne geçebilmiştir. Olumsuz görüşlerde ise yine A sınıfı öğrencileri daha fazla olumsuz görüş bildirmekle birlikte; "Nesnelerin kullanımı" ve "Nesnelerin özellikleri" başlıklarında B sınıfı öğrencilerinin olumsuz görüşleri daha çok tekrar edilmiştir. Her iki sınıftan gelen görüşler incelendiğinde "Derse yönelik ilgi", "Dersin işlenişi", "Nesnelerin özellikleri" başlıklarında her iki sınıf öğrencilerinin olumlu görüşleri diğer kategorilere göre oldukça fazladır. Olumsuz görüşler ise genelde 10–20 aralığında tekrar edilmiş olup "Derse yönelik ilgi" ve "Nesnelerin kullanımı" başlıklarında diğer kategorilere göre daha baskın olarak göze çarpmaktadır.

3.1.4.2. Sınıf İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Dersler A sınıfında işlenmiş olduğundan gözlem formları da A sınıfında kulanılmıştır. Tüm dersler için gözlem formundaki gözlenen durumlara dair puanlamalar yapıldıktan sonra, bu puanların toplam değeri hesaplanmıştır. Daha sonra gözlenme oranlarını belirlemek amacıyla alınan puanlar toplamı en yüksek değerlere bölünmüştür. En yüksek değerler gözlem saatlerinin en yüksek puan olan 3 ("Sıkça") ile çarpımı sonucunda elde edilmiştir. Gözlem formu öğretmen, öğrenci ve öğrenme ortamı bölümlerinden oluşmaktadır. Öğrencilerin kullandıkları ortam hakkındaki görüşleri ele

alınırken, bu gözlem formunun öğrencilerle ilgili bölümü yanında, öğrenme ortamı ile ilgili bölümünden de yararlanılmıştır. Öğrenme ortamındaki öğrenci davranışları öğrenci düşüncelerini yansıtabileceğinden burada, öğrenci düşünceleri çerçevesinde ele alınması uygun görülmüştür.

Öğrenme ortamında gözlenen durumlar incelendiğinde; gerek internetin çalışmasında, gerekse bilgisayarların yazılımsal ve donanımsal işletiminde çok az aksaklıklar meydana gelmiştir. İnternetin nadir de olsa kesilmesi veya yavaşlaması; bazen web sayfalarındaki swf ve java formatlı dosyaların ekrana yüklenmemesi ya da geç yüklenmesine sebep olmuştur. Bazı durumlarda bilgisayarı iki öğrencinin aynı anda kullanmak zorunda kalması öğrencilerin sıkılmasına sebep olmuştur. Bazen öğretmeni takip etmekte güçlükler yaşamaları, bilgisayarda meydana gelen sorunları çözmede yetersiz olmaları ve teknik sorunların giderilebilmesi beklemek zorunda kalmaları dolayısıyla diğer arkadaşlarını yetişememeleri öğrencilerde sıkılma ve olumsuz tavırlar sergilemelerine sebep olmuştur. Yine yaşanan teknik sorunların giderilmesi ya da öğrenme nesnesindeki etkinlikleri birbiri ile fikir alışverişinde bulunarak cevaplandırmaları sırasında nadiren de yaşansa oluşan gürültülü ortamın öğrencileri rahatsız ettiği gözlenmiştir. İki ayrı blok halinde organize edilmiş sınıfta öğretmen zaman zaman sınıf içinde dolaşarak öğrencilerine yardımcı olmuştur.



Şekil 37. ÖN kullanılan bir sınıfın organizasyonu

Sınıf içerisinde öğretmen ve öğrencilerin davranışlarını belirlemede kullanılan araçlardan birisi olan gözlem formundan aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 34. A sınıfı öğrencilerinden elde edilen gözlem formu bulguları

Gözlenen Durumlar	A sınıfı	
	GDS(22*3=66)	
Öğrencilerin Davranışları	APT/66	GO(%)
Öğrencilerin bilgisayar kullanabilme düzeyi uygulama için yeterlidir.	54	81,8
Öğrenciler sistemi doğru bir biçimde kullanabilmektedir.	49	74,2
Öğrenciler gerektiğinde öğretmeni eş zamanlı olarak takip edebildiler.	51	77,2
Sınıf tartışmasına katılmada öğrenciler istekli oldu.	39	59
Öğrenciler öğrenmekten kendilerini alıkoyan her hangi bir şeyden şikâyetçi oldular.	37	56
Önceki yanlış anlamalarını düzelttiklerini belirttiler.	44	66,6
Öğrenciler yaptıklarını öğretmene gösterdiler.	45	68,1
Çalışmalarında sorun olduğunda öğretmen yardımcı oldu.	32	48,4
Öğrenciler uygulamalarda yeniden teorik bilgiye ihtiyaç duymadılar.	38	57,5
Öğrenciler öğretmenle yaptığı görüşmeler aracılığıyla işlenen konu hakkındaki görüşlerini belirttiler.	38	57,5
Grup çalışması yaparak nesne üzerinde çalıştılar.	24	36,6
Öğrenciler, konuya ait nesneleri kullanırken birbirleriyle yarıştılar.	29	43,9
Öğrenciler etkinlikleri günlük hayatla ilişkilendirdiler.	32	48,4
Öğrenciler nesnedeki etkinlik ile ilgili kazanımı elde ettiler.	42	63,6
Oyun oynar gibi nesnelerle çalıştılar.	34	51,5
Öğrenciler sıkılıp başka işlerle uğraştılar.	16	24,4
Öğrenciler öğretmenden bağımsız çalıştılar.	42	63,6
Nesneleri anlamadıklarından şikâyet ettiler.	19	28,7
Etkinlikler öğrencilerin yorulmasına sebep oldu.	28	42,4
Öğrendiklerini genelleme yoluna gittiler.	34	51,5
Öğrenciler konuları öğrendiklerini belirttiler.	40	60,6
Nesneyi sonuna kadar devam ettirip soruları cevapladılar.	39	59,1
Daha hızlı ve kalıcı öğrendiklerini ortaya koydular.	33	50,0
Öğretmen öğrencilerin konuları öğrendiğini onaylandı.	36	54,5
Öğrenme Ortamının Uygunluğu		
Öğrenciler için yeterli sayıda internet bağlantısı olan bilgisayar bulunmaktadır.	61	92,4
İnternet bağlantısında sorun bulunmamakta, web sitesindeki sayfalar kolayca açılmaktadır.	59	89,3
Nesnelerin açılması için gereken yazılımlar kuruludur.	65	98,4
Projeksiyon aleti vardır ve sorunsuz çalışmaktadır.	66	100

APT: Alınan Puanların Toplamı, GO: Gözlenme Oranı, GDS: Gözlenen Durum Sayısı

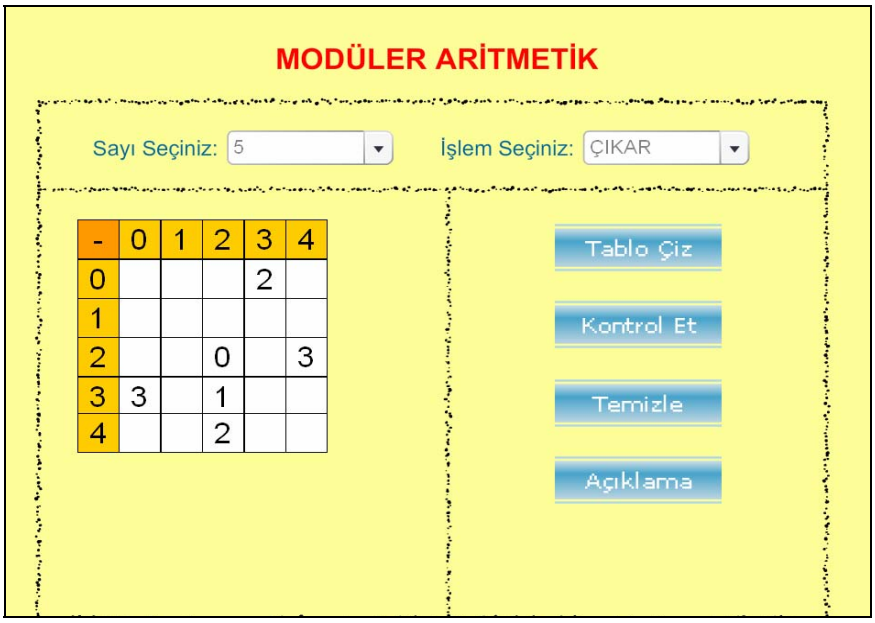
Öğrenci davranışlarına yönelik gözlem bulguları incelendiğinde 11 haftalık uygulama sonunda gerek öğrencilerin bilgisayarı kullanabilmeleri, gerekse sistemi doğru bir şekilde kullanabilmeleri yeterli olarak değerlendirilebilir. Az da olsa meydana gelen olumsuz durumların, teknik sorunlardan kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin sistemi kullanırken öğretmen ile olan iletişimlerinde, gerektiğinde öğretmeni eş zamanlı olarak takip edebilmeleri oldukça sık rastlanan bir davranış olarak gözlenmiştir. Bunun yanında

öğretmenle yaptığı görüşmeler aracılığıyla işlenen konu hakkındaki görüşlerini %57,5 gibi bir sıklıkla belirttikleri görülmüştür. Bu iki davranış öğrencilerin nesneye dayalı ortamı kullanırken, öğretmenleriyle iletişimde olduklarını göstermektedir. Ancak bu durum öğretmenin doğrudan derse müdahalesi şeklinde değil, sorulan sorulara cevap vermesi ve öğrencilere nesnelerdeki etkinliklerle ilgili olarak dönütler vermesi şeklinde gerçekleşmiştir. Buradaki gözlem bulguları ile A sınıfından seçilen öğrencilerle yapılan mülakatta önemli oranda karşılaşılan nesnelerin birlikte çalışmaya uygun olduğu şeklindeki ifadelerle paralellik göstermektedir. Bunun yanında dersin işlenişine yönelik sorulan sorulara öğrencilerden dersi kendi sorumluluklarında yürütebildiklerini belirtme sıklığı diğer maddelere göre daha az gerçekleşmiştir. Bununla birlikte A sınıfında öğretmene bağımlı olmadan derslerini işlediklerini bildiren öğrencilerin bu düşünceyi ortaya koyma sıklığı oldukça yüksek iken, bu durum gözlem sonucund da görülmüştür. Öğrencilerin derslerde zaman zaman gerek nesneleri anlamamaktan (%28,7), gerekse öğrenmelerini engelleyen herhangi bir şeyden dolayı şikâyetçi oldukları (%56) gözlemlenmiştir. Nesnelerin dışındaki şikâyetlerin genelde internet ve bilgisayar temelli ortamdan kaynaklanan sorunlar olduğu düşünülebilir. Gözlemlerde öğrencilerin derslerde genel olarak sıkılmadığı ve %26 gibi az bir oranda yorgunluk hissettikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin mülakatlarda da sıkılmadıklarını en sık vurgulanan unsurlardan birisi olarak belirtmeleri de gözlem bulgularını destekler görülmektedir.

Dersin işlenişi sırasında öğrenciler çoğu kez oyun oynar gibi etkinliklere katılmışlardır. Etkinlikleri yaparken, nesnenin özelliğine göre bazen fazla puan almak bazen de etkinliği erken bitirmek için birbirleriyle yarıştıkları görülmüştür. Gerek oyun, gerekse yarışma unsuru 11 haftalık uygulama döneminde orta sıklıkta gözlemlenen maddeler arasında yer almışlardır.

Öğrencilerin öğrendiklerini önemli oranda genelleme yoluna gittikleri gözlenmiştir. Ayrıca seçilen öğrenciler mülakatlarında genelleme yapmaya çalıştıklarını oldukça yüksek bir sıklıkla dile getirmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin etkinlikleri yapmak için yeniden teorik bilgiye ihtiyaç duymadıkları gözlemlenmiştir. Bu durum nesnelerin soru ve alıştırma yanında teorik bilginin oluşturulması yönünde de katkılar sağlayabildiğini göstermektedir. Öğrencilerin nesnedeki etkinlik ile ilgili kazanımı öğrendiklerine yönelik davranışları APT: 42 şeklinde gözlenmiş olup azımsanmayacak kadar yüksek bulunmuştur. Öğrenci mülakatları ve başarı testleri de bunu destekler durumdadır.

Çalışma süresince sınıf içindeki gözlemlerde kullanılan ÖN'lere yönelik örnekler aşağıda yer almaktadır.



-	0	1	2	3	4
0				2	
1					
2			0		3
3	3		1		
4			2		

Şekil 38. Sınıf içi ÖN'lerin kullanımına yönelik bir örnek

Burada betimlenmeye çalışılan ders; öğretmen "Modüler aritmetik ile ilgili özellikleri gösterir ve işlemler yapar." ve "Z/m kümesinde toplama ve çarpma işlemlerini yapar ve özelliklerini belirtir." kazanımlarını işlediği bir derstir. Öğretmen, öğrencilerin bir kısmının bu kazanımları daha önceki yılda bildiklerini düşünmektedir. Bunun için konu anlatımı yapmak yerine alıştırmalar çözerek dersi anlatmayı planlamış ve ona göre mrnekler hazırlayarak gelmiştir.

Öğrencilerin birçoğu a mod b nin anlamını bilmektedirler. Ancak, Z/m kümesinde işlem yapma konusundaki durumlarını belirlemek için öğretmen birkaç soru ile derse başlamıştır. Örneğin öğretmenin tahtaya yazdığı Z/7'de (1+5 =?) sorusuna öğrenciler cevap verememişlerdir. Bunun üzerine öğretmen;

Ö: Size birkaç örnek göstereceğim. Bakalım oradan yararlanabilecek misiniz?

Diyerek yukarıda görülen nesneyi açmıştır.

Öğrencilerin önce bulmaca zannettikleri yukarıdaki nesne, Z/8'e kadar dört işlem yapılabilen farklı durumları içermektedir. Nesnenin en önemli özelliği bazı işlemler nesne tarafından rastgele olarak yapılmakta, geri kalanlar öğrenciden doldurulması istenmektedir.

ÖN tüm sınıfta açıldıktan sonra;

Ö: Önce herkes 3 sayısını ve toplama işlemini seçsin. Burada birkaç işlem zaten yapılmış gelecek. Diğerlerini siz yapacaksınız.

Öğretmen öncelikle çok kolay bir örnekle ÖN'den nasıl yararlanabileceklerini göstermeye çalışıyor.

Ö1: Hocam, arkadaşımla farklı örnekler geldi bana.
Ö: Evet farklı geliyor, herkeste yapılmış olan işlem farklı gelecek.
Ö1: Hocam 2+1=3 değil mi? Ben 3 yapıyorum ama kırmızıya boyuyor, yanlış diyor.

Öğrenci aşağıdaki durumla karşılaşmış, Z/3'te 2+1=3 şeklinde cevaplamıştır. Nesne özelliği gereği, yanlış girilen değerler için dönüt vermektedir.

Şekil 39. ÖN'yi kullanılırken karşılaşılan durum

Ö: Orada sistemin yapmış olduğu örnekler vardır. Onları kontrol et bakalım. Onlarda da bir yanlışlık mı var, yoksa başka bir özellik mi var?
Ö2: Hocam, bende 2+2=1, 2+1=0 gibi sonuçlar var.

Bu sırada bir başka öğrenci kendisinin çalışmış olduğu nesnedeki değerleri söyleyerek, arkadaşının karşılaşmış olduğu durumun normal olduğunu anlatmaya çalışıyor. Ancak henüz her iki öğrenci de bu durumun sebebini bilmemektedir.

Ö: Tüm boşlukları doldurmaya çalışın, bulacaksınız.

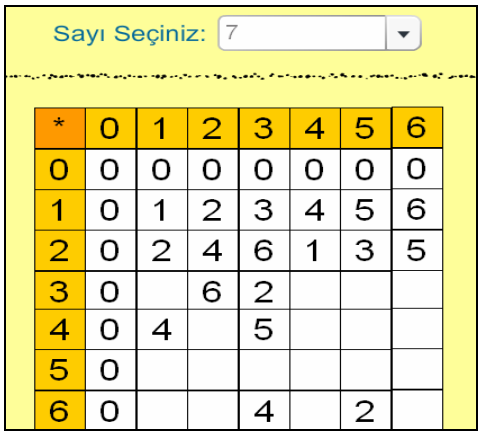
Bunun sırada sınıftaki birçok öğrenci Z/3'teki örneği tamamlamış, Z/4, Z/5'te örnek yapmaktadırlar. Ancak Ö1,Ö2 gibi birkaç öğrenci ise, hala 2+2=1 sonucunu düşünmektedirler.

Ö1: Hocam, buldum. Önce toplamayı yapıyor, sonra 3'e bölümünden kalanı veriyor.

Diyerek yapamayan diğer arkadaşlarına da anlatmaya başladı.

Ö:Haydi şimdi diğerlerini de tamamlayın diyerek; Z/4,Z/5,Z/6,Z/7'deki örnekleri yapmalarını istedi.

Bu sırada Ö3 sırada Z/7'de çarpma işlemi yapmaktadır ve aşağıdaki durumla karşılaşmıştır.



*	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6
2	0	2	4	6	1	3	5
3	0		6	2			
4	0	4		5			
5	0						
6	0			4		2	

Şekil 40. Öğrencilerin modüler aritmetik nesnesinde karşılaştığı durum

Ö3: Hocam, ilginç bir durum var. Aslında her satırda aynı sayılar var. Ama sadece yerleri değişiyor. Mesela ilk satırda 0,1,2,3,4,5,6 varken 2. satırda 0,2,4,6,1,3,5 var.
Ö: Bu neyi gösteriyor sence?
Ö3: Hocam aslında olması gereken bu. Çünkü sanki 7 tabanında en fazla 6 sayısı olabilir.
Ö4: Evet hocam yani az önceki gibi Z/3'te 2+2=4 olma ihtimali yok.
Ö: Evet. Herkes, tüm çıkarma, toplama ve çarpma işlemlerini yapsın. Bakalım en yüksek puanı kim alacak?

Sistem hata sayısına göre öğrencilere puan vermektedir. Bu da ders sonunda öğretmenin hangi öğrencinin ne kadar örneği doğru yaptığını görebilmektedir. Öğretmen bütün öğrencileri tek tek dolaşarak zorlandıkları durumlarda yardımcı olmaya çalıştı.

Dersin sonuna doğru karışık işlemleri bir arada sormak istedi.

Ö: Peki çocuklar Z/6'da (4+5)*(3*2) sonucu ne olur, nesneden bulabilir misiniz?

Şeklindeki sorusuna öğrenciler nesneyi kullanmadan cevap vermeye çalıştılar. Öğretmen aslında nesnenin farklı biçimde nasıl kullanılabileceğini öğrencilerin fark etmeleri için böyle bir soru sormuştu.

Ö4: Hocam, cevabı "0" oluyor. Ama bunu nesneden nasıl bulabiliriz ki? Nesnede farklı işlemleri aynı anda yapamıyoruz.
Ö5: Aynı nesneyi 2 farklı ekranda açarsak, yapabiliriz.
Ö:Evet, çocuklar, aslında bu ortamda çalışırken, her şeyin sizin istediğiniz gibi olmasını bekleyemezsiniz, ama biraz yaratıcı olursanız, ortamı siz de şekillendirebilirsiniz şeklindeki ifadeleriyle, ortamın esnekliğine vurgu yaptı.

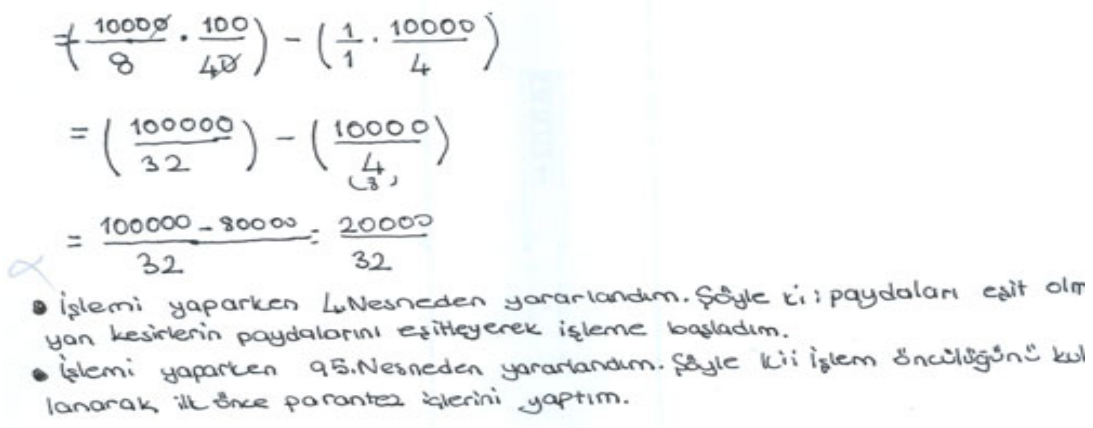
Yukarıda betimlenen derste birkaç öğrencinin yaşadığı durumlara ait küçük kesitler sunulmuştur. Burada özellikle konuyu daha önce hiç görmemiş olan birkaç öğrenci karşılaşmış oldukları durumu (2+2=4 gibi) şaşkınlıkla karşıladılar. Aslında bu durum Piaget'in (1954) uyma (accommadation) adını verdiği, bireyin karşılaştığı yeni durumuı fark etmesi, mevcut bilgi ve deneyimleriyle tanımaya ve anlamlandırmaya çalışmasıdır. Birkaç öğrencinin yeni durumu açıklamada mevcut bilgileri yetersiz kalmış, dolayıyısla bir ikilem (disequilibrium) yaşamışlardır. Ardından bahsedilen bu birkaç öğrenci gerek, nesnedeki diğer durumları da deneyerek, gerek arkadaşlarının ders içindeki grup tartışmalarındaki ifadelerinden de yararlanarak, gerekse öğretmenin telkini göz önünde bulundurarak bu yeni durumu özümsemişlerdir. Bu süreçte bu öğrencilerin mevcut bilgilerinde bir değişim söz konusu olmuştur. Baki (2002), bu durumu bilişsel adaptasyonu tamamlama olarak değerlendirmektedir.

Benzeri örnekler farklı derslerde ÖN'lerin birçok farklı kullanım şekilleriyle ortaya çıkmıştır. Burada derslerin tümünü yansıtmak yerine, genel olarak öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine örnek verilmeye çalışılmıştır.

3.1.4.3. Öğrencilerin Yapmış Oldukları Projelerden Elde Edilen Bulgular

B sınıfında verilen öğrenci projeleri (Ek13), öğrencilerin okul dışı etkinliklerde sistemden yararlanmalarına yönelik düşüncelerini elde etmede önemli veri toplama araçları arasında yer almaktadır. Nitekim bu projelerde soruların yanında, çözümlerin nasıl yapıldığı, siteden ne şekilde yararlanıldığı, projelere ve siteye yönelik düşünceler gibi kısımlar da mevcuttur. Öğrencilerin çözümlerinin yanında, kullandıkları ortama yönelik düşüncelerini de içeren ifadelerinden örnekler aşağıda sunulmaktadır.

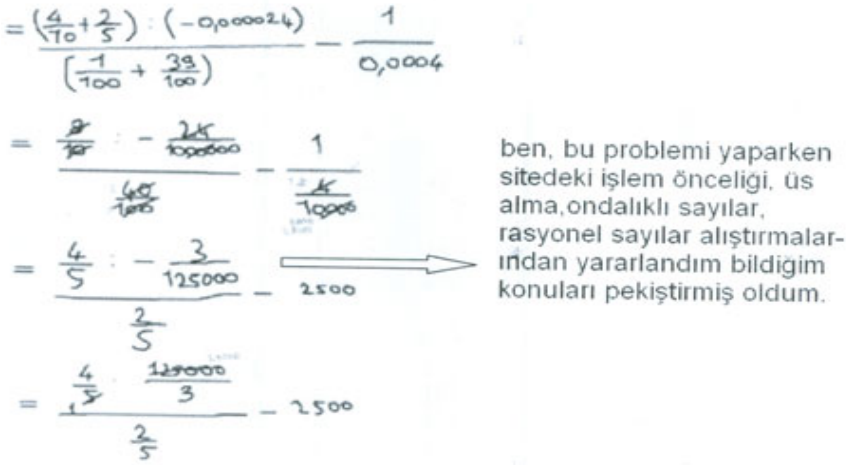
2. Projenin b şıkkına yönelik cevapta;



Projenin bu kısmında verilen soruyu çözebilmek için rasyonel sayılarda toplama ve çıkarma işleminde, paydaların eşitlenmesi gerektiğini 4. ÖN'den fark ettiğini, buradan elde ettiği bilgiyi de ilgili proje sorusunda kullanabildiği görülmektedir. Yine benzer şekilde "İşlem önceliğine yönelik olan ÖN'yi çalıştıktan sonra, projedeki soruda kullandığını belirtmektedir.

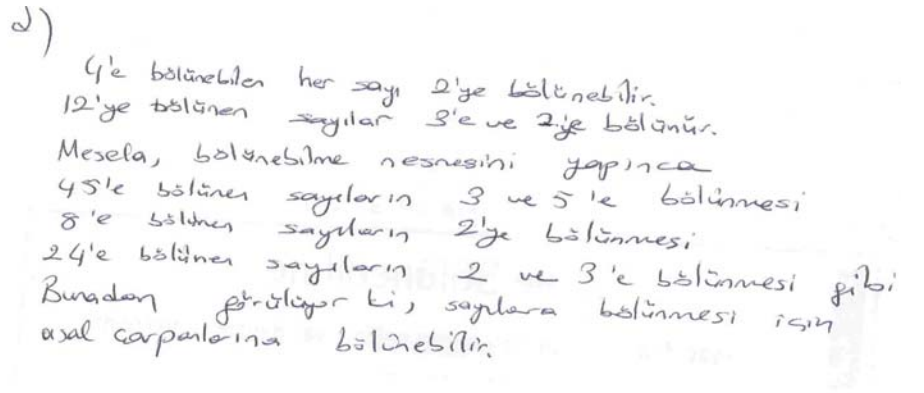
Aynı soruda bir başka öğrenci;

Benzer etkinliği içeren ÖN'den yararlanarak, ilgili soruyu çözebildiğini ifade etmektedir. Aynı öğrenci rasyonel sayılarla ilgili etkinlikle konudaki eksikliklerini pekiştirdiği görülmektedir.

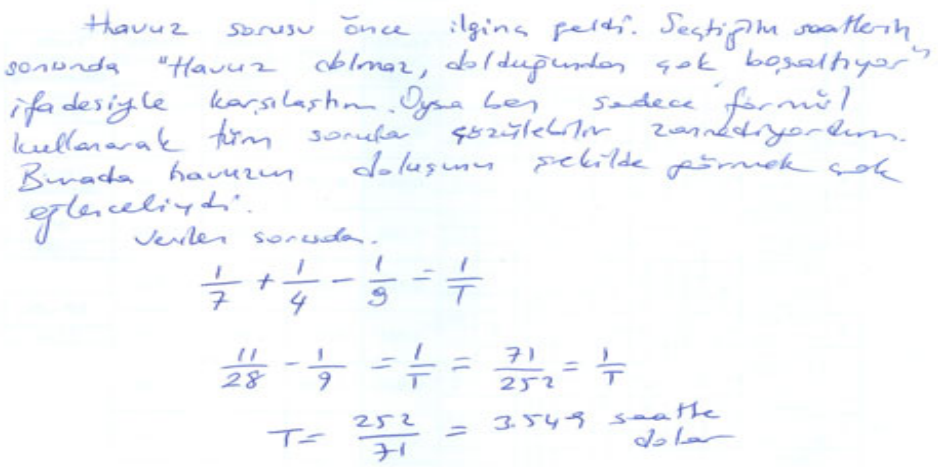


1. projenin 1. sorusunun d şıkkına yönelik verilen cevapta;

Projelerdeki soruları çözen öğrencilerin çözümlerin ardından konu ile ilgili genellemelere ulaşabildikleri görülmekte ve bu durumu kendi ifadeleriyle ifade etmektedirler.


d)
4'e bölünebilen her sayı 2'ye bölünebilir.
12'ye bölünen sayılar 3'e ve 2'ye bölünür.
Mesela, bölünebilme nesnesini yapınca
45'e bölünen sayıların 3 ve 5'e bölünmesi
8'e bölünen sayıların 2'ye bölünmesi
24'e bölünen sayıların 2 ve 3'e bölünmesi gibi
Buradan görülüyor ki, sayılara bölünmesi için
asal çarpanlarına bölünebilir.

3. projenin d şıkkına yönelik verilen cevapta;


Havuz sorusu önce ilginç geldi. Seçtiğim saatlerin sonunda "Havuz dolmaz, olduğundan çok boşalıyor" ifadesiyle karşılaştım. Oysa ben sadece formül kullanarak tüm soruları çözümlediğimi zannediyordum. Burada havuzun doluşunu şekilde görmek çok eğlenceliydi.

Verilen sorudan.

$$\frac{1}{7}+\frac{1}{4}-\frac{1}{9}=\frac{1}{T}$$

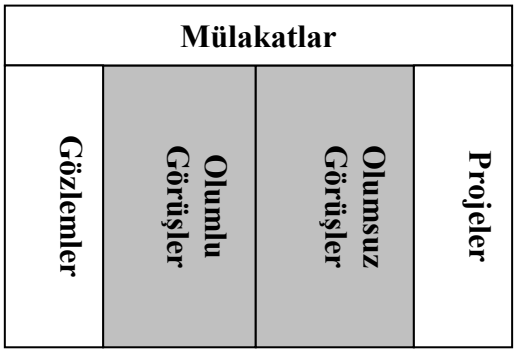
$$\frac{11}{28}-\frac{1}{9}=\frac{1}{T}=\frac{71}{252}=\frac{1}{T}$$

$$T=\frac{252}{71}=3.549 \text{ saatte dolar}$$

Havuz probleminde dolduran ve boşaltan muslukların çalışma saatlerini animasyon üzerinde gören öğrenci, havuzun dolup dolmayacağını ve ne kadar sürede dolabileceğini animasyon üzerinden görmesinin eğlenceli olduğunu belirtmektedir.

Öğrenci cevapları da öğrencilerle yapılan mülakatları destekler şekilde; soru çözme, konuyu pekiştirme gibi amaçlarla projelerde nesnelerden yararlandıkları, bazı sonuçlara ve genellemelere ulaşabildikleri, projeleri yaparken zevk alarak çalıştıklarını göstermektedir.

Bahsedilen veri toplama araçlarından öğrencilerin düşüncelerini belirlemeye yönelik bulguların birlikte değerlendirilmesi (üçgenleme) aşağıdaki gibi şematize edilebilir.



Şekil 41. Öğrencilerin görüşlerini belirlemeye yönelik VTA

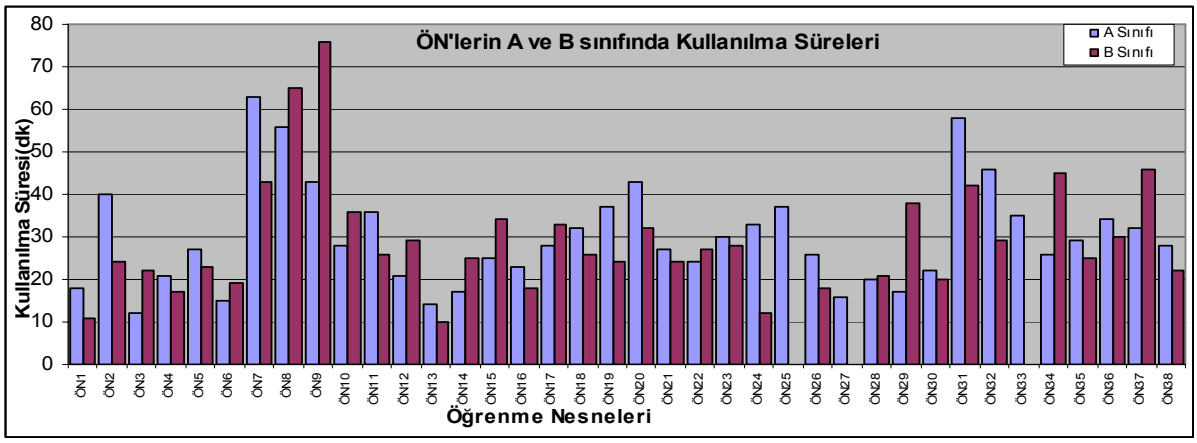
3.1.5. Öğrencilerin ÖN'leri Gerçek Sınıf Ortamlarında ve Ders Dışı Etkinliklerde Kullanma Şekillerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin kullanımış oldukları ÖN'lerin ve ders içeriklerinin de öğrenmelerine etkisi olabileceği düşüncesiyle her iki sınıfta kullanılan ÖN'lerin kullanım şekilleri ve özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla öğrencilerin ÖN'leri kullanma şekilleri; çalıştıkları ders içerikleri, kullandıkları ÖN'lerin özellikleri (kullanma süresi, kullanılma sayısı, nesne tipi ve dosya formatları) gibi kriterler hazırlanan sistemden otomatik olarak elde edilerek incelenmiştir. A ve B sınıfındaki öğrencilerin ÖN'leri kullanma şekilleri aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablodaki ÖN'nin Ortalama Kullanma Süresi: Her bir ÖN'nin toplam kullanılma süresinin, sınıftaki toplam öğrenci sayısına bölünmesiyle elde edilen değeri; ÖN'nin Kullanılma Sayısı ise bir sınıfta o ÖN'ye yönelik sistemde kaydedilen toplam kullanma sayısını belirtmektedir.

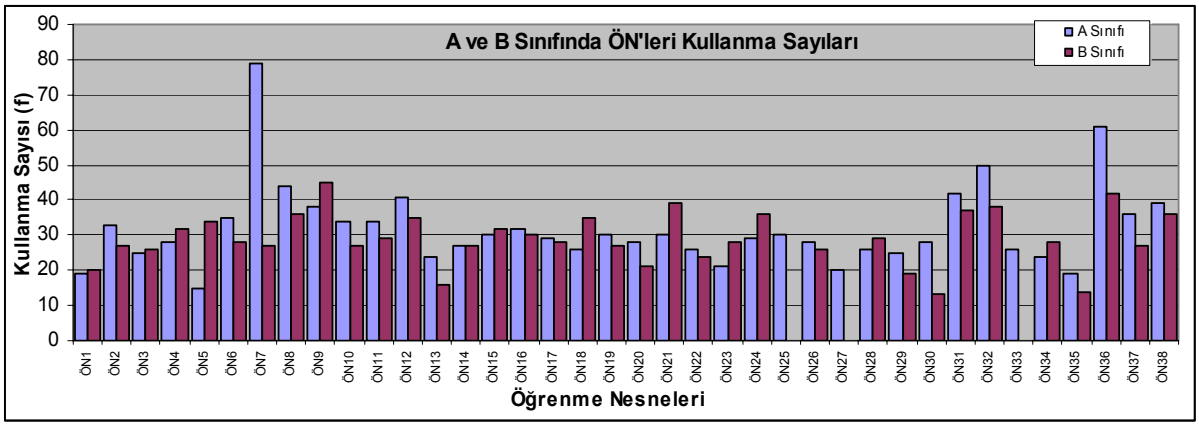
Tablo 35. A ve B sınıfındaki öğrencilerin ÖN'leri kullanma şekilleri

Kullanılan ÖN	A Sınıfı		B Sınıfı		Nesnenin Özelliği	
	Ortalama Kullanma Süresi (dk)	Kullanılma Sayısı	Ortalama Kullanma Süresi(dk)	Kullanılma Sayısı	Nesne Tipi	Dosya Formatı
ÖN1	18	19	11	20	Animasyon	swf
ÖN2	40	33	24	27	Animasyon	swf
ÖN3	12	25	22	26	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN4	21	28	17	32	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN5	27	15	23	34	Animasyon	swf
ÖN6	15	35	19	28	Animasyon	swf
ÖN7	63	79	43	27	Metin	doc
ÖN8	56	44	65	36	Etkileşimli ÖN	java
ÖN9	43	38	76	45	Etkileşimli ÖN	java
ÖN10	28	34	36	27	Etkileşimli ÖN	java
ÖN11	36	34	26	29	Metin	pdf
ÖN12	21	41	29	35	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN13	14	24	10	16	Animasyon	swf
ÖN14	17	27	25	27	Etkileşimli ÖN	java
ÖN15	25	30	34	32	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN16	23	32	18	30	Animasyon	swf
ÖN17	28	29	33	28	Animasyon	swf
ÖN18	32	26	26	35	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN19	37	30	24	27	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN20	43	28	32	21	Etkileşimli ÖN	java
ÖN21	27	30	24	39	Etkileşimli ÖN	java
ÖN22	24	26	27	24	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN23	30	21	28	28	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN24	33	29	12	36	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN25	37	30			Animasyon	swf
ÖN26	26	28	18	26	Animasyon	swf
ÖN27	16	20			Etkileşimli ÖN	swf
ÖN28	20	26	21	29	Resim	jpg
ÖN29	17	25	38	19	Animasyon	swf
ÖN30	22	28	20	13	Resim	jpg
ÖN31	58	42	42	37	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN32	46	50	29	38	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN33	35	26			Resim	jpg
ÖN34	26	24	45	28	Animasyon	swf
ÖN35	29	19	25	14	Etkileşimli ÖN	swf
ÖN36	34	61	30	42	Resim	jpg
ÖN37	32	36	46	27	Animasyon	swf
ÖN38	28	39	22	36	Metin	doc
Ort.	29.98	31	29.14	29		



Şekil 42. ÖN'lerin A ve B sınıfında kullanılma süresinin karşılaştırılması

Sistemden elde edilen veriler incelendiğinde A sınıfında 38, B sınıfında ise 35 ÖN kullanıldığı; ortalama kullanım süreleri ise A_{ort}: 29,98dk ve B_{ort}: 29,14dk şeklinde olduğu bulunmuştur. Bu durum genel olarak ortalama kullanım sürelerinin çok yakın olduğunu göstermektedir. ÖN'ler incelendiğinde; kavram öğretimine yönelik olan ve etkinlik içeren ÖN'lerin A sınıfında, soru ve alıştırmalara yönelik hazırlanan ÖN'lerin ise B sınıfında daha uzun süre kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 43. ÖN'lerin A ve B sınıfında öğrenciler tarafından kullanılma sayılarının karşılaştırılması

ÖN'lerin kullanılma sayıları incelendiğinde ÖN'lerin A_{ort}:31, B_{ort}:29 defa kullanıldığı görülmektedir. A sınıfında kullanılan ÖN'lerin 25'i B sınıfına göre daha fazla sayıda kullanılmıştır. Bu duruma, ders sırasındaki gözlemlerde de görüldüğü üzere bir öğrencinin bir ÖN'yi birkaç defa kullanmasının da etkisinden kaynaklanabilir.

3.2. ÖN'lerin Okul Kültürüne Etkisini Belirlemeye Yönelik Bulgular

Okul kültürü, birçok farklı unsurdan etkilenen uzun yıllarda oluşan bir kavramdır. Okul kültürü, geleneklerin uzun zamanda şekillendirdiği öğretmen, veli ve yöneticilerin olumlu ve olumsuz durumlarda sergilediği davranışlarıyla oluşmaktadır (Tableman, 2004). Okul kültürünün bir boyutu da okul yöneticileri ve öğretmenleri arasında eğitimdeki yeni eğilimlerin tartışılması ve okulda uygulanması için çaba harcanması ile oluşur (Erickson, 1987). Bu durum, etrafımızdaki teknolojik gelişmelerin okullara yansımaları şeklinde değerlendirilebilir. Ediger (1997) yaptığı çalışmada, teknolojideki değişimin, okul kültürünü de değiştirebileceği yönünde sonuçlara varmıştır. Bu çalışmada çalışmayı yürüten öğretmen, diğer öğretmenler ve idarecilerin görüşleri ve yaklaşımları kapsamında okul kültüründeki değişim incelenmeye çalışılmıştır. Bu durum, çalışmayı yürüten öğretmen (ÇYÖ) ve bu öğretmen dışındaki öğretmenler ile yöneticilerin ÖN'lerin kullanılmasıyla oluşan ortam konusundaki düşüncelerindeki değişimin ve bu değişimin öğretme pratiklerine yansıması olarak ele alınmaktadır. Böylece öğretmenlerin bu şekildeki bir öğrenme ortamını kendi öğretmenlik rolleriyle nasıl ilişkilendirdikleri, ÖN'lere çalışmalarında yer verip veremedikleri gibi sorulara cevap verebilmek mümkün olabilecektir.

Özetle; bu bölüm, ÖN'leri kullanan öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişim, öğretmen için ÖN'lerin matematik eğitimindeki yeri (ÖN'leri kullanım şekilleri, tercihleri, kullanım amaçları, meslektaşlarıyla deneyimlerini paylaşımı vb.), okuldaki idareciler ve öğretmenlerin sergiledikleri yaklaşımları içermektedir.

3.2.1. Öğretmenin ÖN'leri Kullanımı Sürecinde Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişime Yönelik Bulgular

Çalışmada öğretmen, geleneksel öğretim tasarımları yerine, yeni öğretim tasarımı şekilleri oluşturmuştur. Bu durum, Wiley'in (2000), ÖN'lerin kullanılacağı öğretim tasarımlarında klasik ders tasarım modellerinin kullanılmasının zor olduğu, farklı öğrenme ortamları oluşturmak için yeni tasarım modellerine ihtiyaç olduğu şeklindeki düşüncesiyle ifade edilmektedir. Dolayısıyla gerek ÖN'leri derslerinde kullanan, gerekse öğrencilerinin projelerinde nesneleri kullanmasını teşvik eden öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişimin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla 11 hafta süre ile sınıf ortamında gözlenen öğretmen davranışları, ders sonlarında yapılan ara mülakatlar, çalışma başında ve

çalışma sonunda bu amaçla gerçekleştirilen mülakatlar ve günlüklerden elde edilen bulgular, öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişimi ortaya koymak için yol gösterici olmuştur.

3.2.1.1. Öğretmenin Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişimi Belirlemeye Yönelik Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Öğretmenin sınıf içi pratiklerindeki değişim; öğretmenin çalışmanın başında öğretimde teknolojiyi kullanma üzerine düşünceleri ve kullanma durumu, çalışma süresince yaşadıkları ve çalışma sonundaki düşünceleri elde edilerek karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Öncelikle çalışmaya başlamadan önce öğretmenin internetin öğretim faaliyetlerinde kullanımı, derslerini işleme biçimi, öğrencilerini değerlendirme, ödev verme şekli gibi durumları belirlemek amacıyla kendisiyle bir ön mülakat gerçekleştirilmiştir. Bu ön mülakatta sorulan sorular ve öğretmenin verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır.

- Çalışmadan Önceki Mülakat

  Ders planı yapıyor musunuz?

  Ö: Genelde elimde bir planım olur. Ama bu bildiğimiz ders planı şeklinde değil. Yani hangi konuyu önce anlatayım, nasıl bir sıralama yapayım? Ona yönelik bir plan… Her zaman da uyamam buna aslında. Zaten normal ders planı da yapsam uyamayabilirim, ders sırasında başıma ne geleceğini tam olarak bilemiyorum. Bazen öğrenci bir soru soruyor. Bazen çok kolay bir şeyi öğrenciler anlamıyor, epeyce vakit geçiyor.

Öğretmen çalışmadan önce, formal bir plan şeklinde olmasa da bir ders planı yaptığını, bu planda özellikle dersin akışına yönelik ifadelerin olduğunu belirtmekte, ancak ders içinde meydana gelen ortamda bazen bu planlara uymakta güçlük çektiğini ortaya koymaktadır.

Derse gelmeden önce ne gibi hazırlıklar yapmaktasınız?

Ö: Genelde anlatacağım konuya ders kitabından bakıyorum. Birkaç yardımcı kitabım var, bazen onlara da bakıyorum. Özellikle tanımlarda, hangi kitapta daha güzel anlatılmışsa oradan alıyorum. Onun haricinde, test kitaplarından konu ile ilgili sorular seçiyorum. Çıkmış öss sorularına bakıyorum. Onlardan konu ile ilgili sorular hazırlıyorum. Konunun anlatımına yönelik notlar hazırlıyorum. Gerektiğinde derste bu notlardan bakarak bazı şeyleri tahtaya yazıyorum.

Dersten önce öğretmenin yaptığı hazırlıklar genellikle ders kitabı veya yardımcı kitapları incelemek şeklindedir. Bu kitaplardan hoşuna giden soruları ve konu anlatım kısımlarını not ettiği ve derslerinde kullandığı görülmektedir.

Derslerinize nasıl başlıyorsunuz?

Ö: Bu sorunun çok net bir cevabını vermem çok zor... Bazen konu ile ilgili bir soru sorarak, bazen günlük hayattan bir örnek vererek, bazen anlatacağım konuyu daha önce duyup duymadıklarını sorarak başlıyorum. Mesela havuz problemlerinde, bir su bidonunu örnek vermiştim. Yukarıdan bir musluk ile doldurulurken, diğer bir musluk ile boşaltılmaktadır, şeklinde bir örnek vermiştim. Bazen de eski konudan özet yaparak başlayabiliyorum.

Öğretmen, farklı zamanlarda soruyla, günlük hayattan örneklerle, eski konulardan özetler vererek derse başladığını; o günkü sınıf atmosferinin bunda etkili olduğunu belirtmektedir.

Öğrencilerinizin hazır bulunuşluklarını belirlemek için yaptığınız çalışmalar oluyor mu?

Ö: Her dersten önce değil tabi. Arada bir sözel olarak açık uçlu sorular soruyorum. Bunlara verilen tepkilerden zaten sınıfın durumunu anlayabiliyorum. Öğrencilerimiz çok farklı ilköğretim okullarından gelmişler, köyden gelen, ilçede okuyan var, özel ders almış olan var. Dolayısıyla özellikle anlaşılması zor konularla ilgili olarak sınıfın dersten önce sınıfın durumuna bakmakta fayda oluyor…

Sınıfta farklı sosyo-ekonomik düzeyde öğrencilerin olduğu, dolayısıyla da bazı konuları önceden öğrenmiş öğrencilerin olduğunu belirten öğretmen, bunu belirlemek için derslerin başlangıcında açık uçlu sorular sormaktadır.

Derslerinizde ne tür materyaller kullanıyorsunuz?

Ö: Doğrusunu söylemek gerekirse, pek kullanmıyorum. Yani materyal bulmak, kullanmak istiyorum aslında ama o kadar zor ki. Okulda ancak geometri ile ilgili birkaç şey var. Küp, prizma, koni vb. gibi şeyler. Aslında bunlara da çok ihtiyaç olmuyor. Zor konular değil.

Mesela köklü sayılar ile ilgili, ebob-ekok ile ilgili materyal kullanmak istemez misiniz?

Ö: ... İsterim ama nasıl bir şey olabilir ki. Zaten bu konulardaki çıkabilecek soru şekilleri belli. Farklı örnekler çözersem bu konuları öğrenmiş olurlar bence.

Öğretmen, derslerinde genelde materyal kullanmak istediğini, ancak bulmakta zorluk çektiğini, okulda bulabildiklerini de gerekli bulmadığını ifade etmektedir. Öğrencilerin konuları öğrenmelerini, soruları çözebilmeleri şeklinde düşünmekte, dolayısıyla materyal kullanmak yerine alıştırma etkinlikleri kullanmayı tercih etmektedir.

Derslerinizi hep sınıfta mı yapıyorsunuz, başka mekânlar seçiyor musunuz?

Ö**:**Birkaç defa bilgisayar laboratuarında projektörle sunum yaptım. İnternetten indirdiğim bölünebilme kurallarıyla ilgili örnekleri göstermiştim. Onun dışında dersleri genelde sınıfta yapıyorum.

Öğretmen derslerini genelde sınıfta işlediğini, bilgisayarı sadece sunum amaçlı olarak çok az kullanmaktadır.

Öğrenciler derslerinize katılıyor mu?

Ö: Birkaç öğrenci var. Bunlar yanlış da olsa her derste bir şeyler söylemek istiyorlar. Bazı öğrenciler ben soru sormadan hiç konuşmuyorlar. Bir de konuya göre değişiyor yani, kolay öğrendikleri bir konu öğretiyorsam daha çok konuşuyorlar.

Öğrencileri derse katmak için neler yapıyorsunuz?

Ö: Genelde rastgele aralarından birilerine kolay denebilecek sorular sorarım. Bazen tahtaya yazdığımı tekrar ettiririm. Ama bazıları o kadar ilgisiz ki, onlara ne yaparsam faydalı olamıyorum.

Öğrencilerinize yeterince dönüt verebiliyor musunuz?

Ö:Her zaman değil. Bazen tepkilerinden konuyu hiç anlamadıklarını anlayıp, baştan alıyorum. Dönüt demeyelim de, özellikle soru çözerken ipuçları veriyorum. Mesela bir öğrenciyi tahtaya kaldırıp, o soruyu çözemese bile, ben yardımcı olarak çözmesini sağlıyorum.

Dersinizde dersle ilgilenmeyenler oluyor mu? Oluyorsa onlara ne gibi tedbirler alıyorsunuz?

Ö: Maalesef oluyor ve onlara fazla bir şey yapamıyorum. Defterini bile getirmeyen oluyor. Onların ilgilerini derse çekmem mümkün değil gibi geliyor. Bu durum beni de çok sıkıyor. Bir öğretmen olarak moralim bozuluyor.

Çalışmaya başlamadan önce, öğretmenin öğrencilerinin ders içerisindeki davranışlarına yönelik ifadelerinde; derslerine katılmayan birkaç öğrenci olduğunu, bu şekildeki öğrenciler için rastgele seçilen öğrencilere sorular sorarak onları konuşturmaya çalıştığı görülmektedir. Bazı ilgisiz öğrenciler için bir tedbir alamadığı, öğrenci tepkilerine yönelik dönütler ve öğrencilerin sorulara verecekleri cevaplarda onlara ipuçları vermeye çalıştığını ifade etmektedir.

Derslerinizi yıllık programda belirlenen sıraya göre mi yoksa kendi belirlediğiniz sıraya göre mi işliyorsunuz?

Ö: Buna zümre toplantısında karar veriyoruz. Hangi konuyu hangi sırada anlatacağımızı belirliyoruz. Ama dersler başlayınca sınıfın durumuna göre küçük değişiklikler yapabiliyoruz.

İşlenen derslerin sırasını kendisinin belirlemediğini, zaman zaman dönem içinde küçük değişiklikler olduğunu ortaya koymaktadır.

Ödev veriyor musunuz? Veriyorsanız, ne gibi ödevler veriyorsunuz?

Ö: Matematik dersini ödevsiz düşünmek mümkün değil. Sınıfta yapılanları hemen unutuyorlar. Onun için konu ile ilgili derlediğim testleri fotokopi ile dağıtıyorum.

Değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz?

Ö: Üç tane yazılımız var. Ödevleri yapma durumuna göre de sözlü notları veriyorum, ona göre kanaatimi oluşturuyorum.

Derslerinizde interneti kullanmak ister misiniz?

Ö: Aslında internette bazı konularla ilgili güzel örnekler var, öğrencilere faydalı olabilir. Ama bunları derste nasıl kullanabilirim bilemiyorum. Uygun bir ortam lazım, bir de çok iyi incelemek gerekli internetten nasıl faydalanabileceğimi...

Öğretmenin çalışmadan önceki derslerinde ödevler verdiğini, bu ödevlerin genelde test şeklindeki sorulardan oluştuğunu belirtmektedir. Öğrencilerin sınavlardan aldıkları puanlar, ödevler ve sözlü sınavlardan aldıkları notların değerlendirme amaçlı kullanıldığı görülmektedir.

Özetle; öğretmen ön mülakatta genel olarak geleneksel yöntem şeklinde ifade edebilecek bir şekilde derslerini işlediğini, farklı materyaller kullanmak istediğini ama bu isteğini çoğu zaman yerine getiremediğini, internetin faydalı olabileceğini düşündüğünü ancak nasıl yararlanabileceği konusunda bilgisi olmadığını dile getirmiştir.

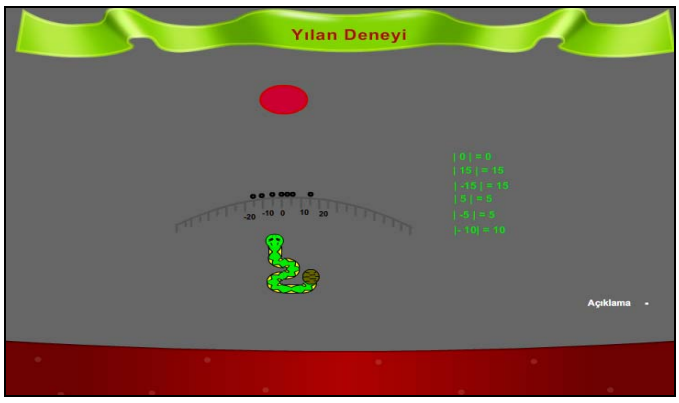
- Ara Mülakatlar

Öğretmenin ÖN'ler ile ders işlediği sınıfta (A sınıfı) işlenen derslerden sonra ara mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlarda öğretmene derste nesneleri nasıl kullandığı, kullandığı stratejiler, ders öncesi, ders sırası ve ders sonrasındaki pratiklerine yönelik sorular sorulmuştur. Bu mülakatlardan elde edilen veriler, derslerdeki gözlemler ve günlüklerden elde edilen verilerle birlikte değerlendirilmiştir. Aşağıda, ÖN'lerle işlenen dersler sırasında yaşanan öğretmen-öğrenci diyalogları ve bu derslerden sonra yapılan ara mülakatlarda öğretmene sorulan sorulara örnekler sunulmaktadır.

Örneğin “Mutlak Değer” konusunun anlatıldığı bir derste “Yılan Deneyi” isimli nesne kullanılmıştır.

Öğretmen önce yılan deneyinde yılanın hedeften 15 dereceden fazla sapma olmadığını göstermiştir. Burada yılanın başı ile sıcak avı arasında -5, 10 vb. gibi açı farklılıkları oluşmuştur.

Ö: Yılanın avı ile arasında kaç derece fark var?
Ö1: -10 derece hocam.
Ö: Ben yönünü sormuyorum ki ama, sadece kaç derece olduğunu soruyorum?
Ö2: O zaman 10 derece olmalı.
Ö: Evet aradaki fark 10 derece
Ö2: Bu tür durumlarda mutlak değerleri kullanıyoruz değil mi, hocam?
Bunun üzerine öğretmen,
Ö: Mutlak değerin tanımı ne olabilir? Diye soruyor.
Bir süre sınıf tartışmasından sonra;
Ö3: Bir sayının başlangıç değerine olan uzaklığıdır. Uzaklık belirttiği için | | şeklinde gösteriliyor. “Eksi” ise “Artı” , “Artı” ise yine “Artı” oluyor.
Ö: Bu şekilde açılarda olduğu gibi başka ne örnek verebilirsiniz?
Ö4: Termometre olabilir hocam, sıcaklık ölçüyor.
Ö5: Hocam, bazı asansörlerde -1, -2 gibi katlar oluyor. O da örnek olabilir. -2 deyince zeminden 2 kat aşağısı anlaşılıyor.
Ö: O zaman mutlak değerin alabileceği en küçük değer kaç olabilir?
Ö3: Eksi sonsuz, hocam.
Ö4: Hayır hocam, sıfır olur. Mutlak değerin sonucu eksi çıkmaz.
Ö: Evet, diyerek onayladı ve mutlak değerin, sayıların başlangıç noktasına olan uzaklığı olduğu şeklinde bir tanımlayı tekrarladı.



Şekil 44. Mutlak değer konusunda kullanılan bir ÖN

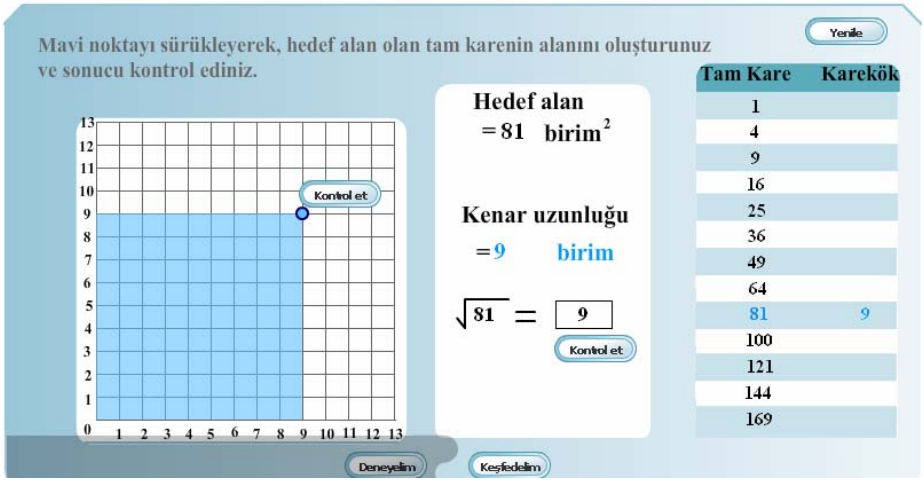
Bu ÖN’nin kullanıldığı dersin ardından öğretmen ile gerçekleştirilen mülakattan küçük bir kesit aşağıda sunulmaktadır. A:Araştırmacı, Ö: Öğretmen

A:Hocam, bu nesne ile derse başladınız? Özellikle mi böyle davrandınız?
Ö: Evet, tabii ki, evde ben düşünmüştüm zaten bunu. Hem yılan ilgi çekecek hem de oradaki olayla mutlak değerin tanımını anlatabilecektim.

A: Önce tanımı söyleseydiniz, nasıl olurdu sizce?
Ö: Bence iyi olmazdı. Çünkü tanımları başta verince genelde öğrenci bir şey anlayamıyor, kafasında canlandıramıyor. Bir de bu konuyu 8. sınıfta da bir kısım öğrencilerim görmüşler, ama mutlak değeri tanımlayın desem, birçoğu tanımlayamaz.
A: Yani mutlak değerin tanımını kendileri mi bulsun istediniz?
Ö: Aslında birebir kitaptaki tanımı söylemeleri önemli değil, mutlak değer neden var, niye ihtiyaç duyulmuş, ne işe yarıyor, günlük hayattan ne gibi örnekler verebilirler? Bu daha önemli. Bunun için de canlı örnekler gerekiyor.
A: Nesneler bu amaçla kullanılabilir mi sizce?
Ö: Tabii ki. Mutlak değer konusu gibi öğrencinin kafasında canlandırmasının zor olduğu bir konuyu bile canlandırabiliyor nesneler, bu açıdan çok faydalı. Hatta öğrenci bu nesneyi evde bile kullansa, mutlak değerin ne olduğu hakkında fikir dahibi olabilir. Ben bu konuyu daha önce anlatmakta çok zorlanıyordum, mutlak değerin ne olduğunu öğrenciler anlamıyordu, negatif bir değerin pozitif karşılığı gibi düşünüyorlar, nerede kullanılır, ne işe yarayabilir? anlatamayordum. Ama bu nesnede zaten doğrudan kullanım alanına yönelik örnekler var, yani bu nesne olmasa konuyu çok zor anlatabilirdim…

Bu mülakatta öğretmen kavrama ait tanımı vermek yerine, ÖN'den yararlanarak, öğrencilerin kendi ifadeleriyle kavramı açıklamalarını istemektedir. Bunu yaparken öğrencilerinden günlük hayattan örnekler isteyerek, nesne üzerindeki örnekle ilişkilendirmelerini beklemektedir. Kısacası, dersi ÖN ile hem zenginleştirmekte, hem de anlaşılması zor konuları ÖN'ler kullanarak öğrencilerin daha kolay öğrenmelerine yardımcı olabilmektedir.

Bir başka derste ise; öğretmen köklü ifadeleri anlatırken "Karelerin Alanlarını Bulalım" başlıklı ÖN'yi kullanarak dersi işlemeye çalışmıştır.



Şekil 45. Köklü ifadeler konusunda kullanılan bir ÖN

Bu nesne kullanılırken öğretmen, öncelikle nesnenin kullanımını kısaca göstermiştir. Ardından ÖN üzerinde küçük karelere ayrılmış karesel alanda öğrencilerin bir bölge belirlemelerini ve bu bölgenin alanı tespit etmelerini istemiştir. Bu süreçte gerçekleşen öğrenci-öğretmen diyalogları ve öğretmen ile dersten sonra yapılan mülakattan kesitler aşağıda sunulmaktadır.

Ö1: Hocam ben 8,8 birimlik bir kenar seçtim, bunun alanı burada var mı?
Ö: Onun alanı yok. Ancak kenarları tamsayı seçersen alanı görebilirsin?
Ö1: Evet hocam 8 seçtim, alan 64 oluyor.
Ö: Güzel… bu şekilde diğer alanları da yapalım çocuklar diyerek ÖN üzerindeki diğer alanları da bulabilmelerini sağladı.
Ö2: Hocam, mesela biz 12 yi seçince 144 buluyoruz ya…Aslında 12 nin karesi 144 mü demek istiyoruz.
Ö3: Evet hocam zaten karede alan bulma sayının karesini almak demek değil midir?
Ö4: Hocam aslında tersini de görebiliyoruz burada. Mesela 81'in karekökü 9 olduğunu da görebiliriz.
Ö: Çocuklar aslında burada bir başka durumu daha görmenizi istiyorum. Mesela arkadaşınız 8,8 birimlik bir kenarı olan karenin alanını sormuştu ya…
Ö1: Evet hocam, ben sormuştum. Kesin 81'den küçük olacak alan.
Ö2: Nereden anlıyorsun ki?
Ö1: Baksanıza 81 olması için karenin kenarı 9 olmalı.
Ö: Evet çocuklar, arkadaşınız bayağı yaklaştı, sizden istediğime.
Ö2: Hocam, aslında bu nesnede bir sayının yaklaşık olarak karesini de bulabiliyoruz. Mesela 8,8 in karesi kesinlikle 64 ile 81 arasındadır.
Ö: Evet çok güzel…Şimdi de bu örnekteki keşfedelim bölümüne geçin, bakın orda söylediklerimizi daha belirgin göreceksiniz.
Ö4:Evet hocam, burada 115 br^2 lik bir alan seçtiğimde seçtiğim alanın 100 br^2 ve 121 br^2 arasında olduğunu görüyoruz. Tabloya baktığımızda da seçtiğimiz kenarın 10 ile 11 arasında olduğunu görüyoruz. Yani sayı 10 ve 11 arasında hatta 11'e daha yakın.
Ö: Daha yakın olduğunu nasıl anlıyorsun?
Ö4:Hocam şeklin üzerinde zaten işaretlenmiş olarak 11'e daha yakın görülüyor.
Ö: Güzel…O zaman size herhangi bir sayı verip karekökünü istesem ne yaparsınız?
Ö4:Hemen en yakın kakerökü tamsayı olan sayıları buluruz, hangisine daha yakın olduğunu bulur, ona göre söyleriz.
Ö: Evet, tahminen de söyleyebilirsiniz artık, herhangi bir işlem yapmadan değil mi?...

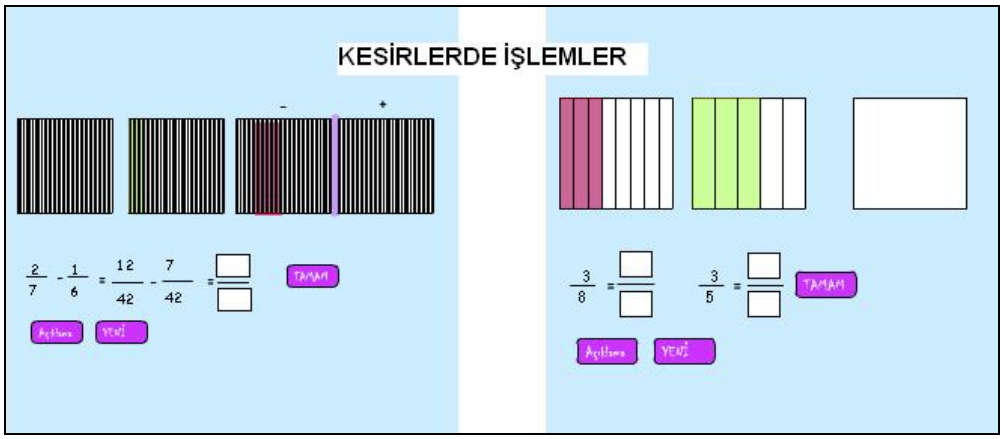
Bu nesne kullanılarak ders işlendikten sonra öğretmen ile yapılan mülakattan bir kesit aşağıda yeralmaktadır.

A: Hocam, nasıl buldunuz nesneyi?
Ö: Çok güzel, özellikle fareyi sürükleyerek farklı alanlar oluşturma olayı çok güzeldi. Orada farklı alanları görünce, öğrenci farkına varabiliyor bir sayının karesini nasıl bulabileceğinin.
A: Siz bu konuyu diğer sınıfa (C sınıfı) da anlattınız. Ne gibi bir farkı vardı?
Ö: Doğrusunu söylemek gerekirse, ben kare alma veya karekök bulma işlemini hiçbir zaman bir kare ile ilişkilendirmemiştim. C sınıfında da o şekilde işlemedim. Doğrudan 81'in karekökünü bulmak için, "Hangi iki sayının çarpımı 81 eder?" gibi soruları sorarak dersi işlemiştim.
A: Buradaki fark ne? Aslında aynı şeyi yapıyor değil miyiz?

Ö: Tabii ki değiliz. Burada öğrenci aslında ilk başladığında karekök ile ilgili bir şeyler öğreneceğini bilmiyor bile. Ama sonra bakıyor ki, önünde kare var, onun alanı ve kenarları var. Bu kenarlarla arasında bir ilişki var. Bu ilişkiyi görerek çalışıyor.
A: Keşfediyor, diyebilir miyiz?
Ö: Evet, kendisi buluyor. Ben sadece soru sorduklarında cevaplıyorum. Bir de burada farklı bir ortam var. Yani ben bu şekli tahtada anlatmaya çalışsam birçok kare çizmem gerekecek, bu hem zaman alacak hem de düzgün çizemeyeceğim. Burada çok daha kolay oluyor.
A: Peki, siz bu nesneyi evde incelemişsinizdir. Bunu derste nasıl kullanabileceğinizi önceden düşündünüz mü?
Ö:Düşündüm, çünkü zaten düşünmesem iyi bir ders işleyemem. "Tahtaya bir şeyler mi yazmalıyım, sorular mı sormalıyım, nerede nesneyi açmalıyım?" bunları bilmem lazım.
A:Ders sizce önceden düşündüğünüz gibi mi geçti?
Ö: Değil tabii...Her şeyi önceden kestirmeniz çok zor. Bazen değişik sorular geliyor. O soruyu cevaplamak için bir şeyler söylüyorsunuz veya başka bir soruyu siz soruyorsunuz? Ama genelde sorularda nesne çerçevesinde geliyor.
A: Dersin sonralarına doğru bir genelleme sorusu sordunuz…
Ö: Evet, bunu her derste yaparım. Yani öğrenciye bir konu öğretiyoruz. Onunla daha sonra nasıl karşılaşabilir, nasıl çözebilir bilmesi gerekli bence.
A: Bu konuyu anlatma süresi ve yorulmanız açısından değerlendirdiğinizde C sınıfına göre A sınıfı için neler söyleyebilirsiniz?
Ö: Öğrencilerin karşılaşacağı durumu ve o durumdan neler çıkarabileceklerini önceden belirlemem çok zor. Bunun için nesneleri çok incelemek lazım. Ancak derse hazırlanma açısından bakarsanız, bu sınıf biraz daha yorucu… Çünkü önceden çok hazırlık gerektiriyor.

Bu derste de öğretmen, anlatmak istediği konuyu doğrudan kendisi vermek yerine, nesne üzerinde öğrencilerin keşfederek öğrenmeleri için bir ortam oluşturmaya çalışmıştır. Bunun için ÖN'yi nasıl kullanacağını önceden belirlemiş, dersi ona göre yönlendirmeye çalışmıştır. Öğrencilerin nesne üzerinde karşılaştığı durumlara göre onlara sorular sorarak, ilerlemelerini istemiştir. Bu durum öğretmenin yeni programda önerilen "rehberlik yapma" rolünü ÖN'ler kullanarak geliştirmeye başladığına işaret etmektedir.

Bir başka derste ise öğretmen önceden birkaç ÖN kullanarak hazırlamış olduğu bir ders içeriği ile ders işlemeye çalışmıştır. Ders sırasındaki diyaloglardan ve ders sonrasında yapılan ara mülakattan kesitler aşağıda yer almaktadır.



Şekil 46. Rasyonel Sayılarda işlemler konusunda kullanılan bir ders içeriği

Bu derste öğretmen rasyonel sayılarda toplama, çıkarma gibi işlemler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu amaçla nesne ambarında mevcut olan iki ÖN'yi seçerek bir içerik geliştirmiştir. Bu dersten diyalog kesitleri ve ders sonrası ara mülakattan kesitler aşağıda yer almaktadır.

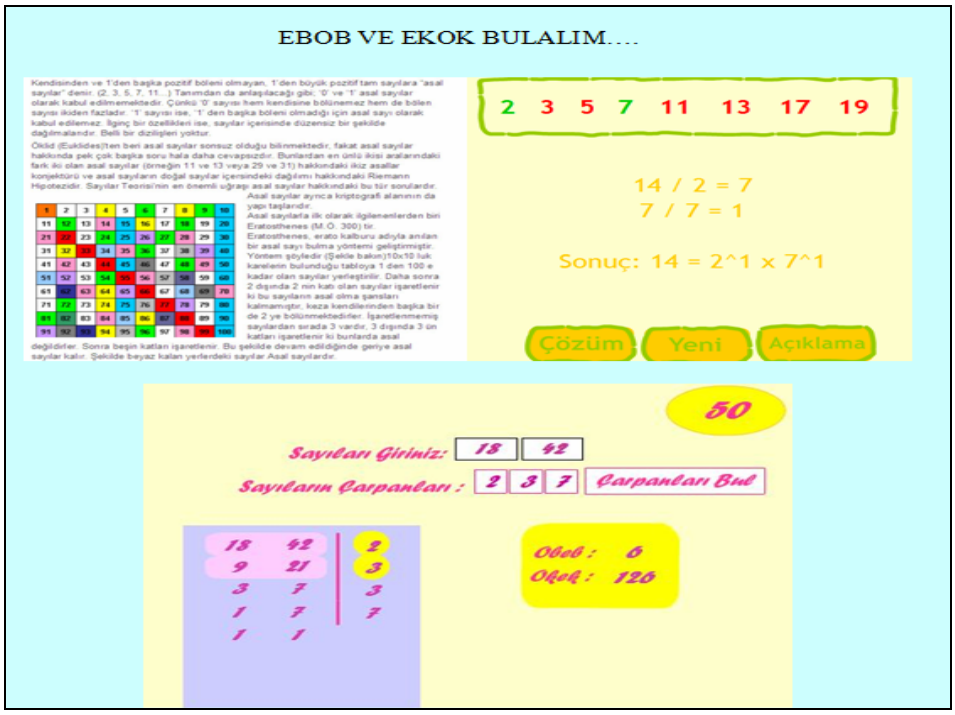
Ö: Çocuklar, şimdi bu derste rasyonel sayılar ile ilgili işlemler yapacağız. Önünüze farklı örnekler gelecek, onları çözmeye çalışın.
Ö1: Hocam, bunların paydaları eşit değil ki, nasıl toplayacağız.
Ö: Eşitleyin bakalım, önünüze ne gelecek.
Ö1: Hocam sonucu girmemiz gerekiyor, değil mi?
Ö: Evet, girin bakalım.
Ö2: Hocam paydayı eşitleyince, dikdörtgende o kadar parça oluyor.
Ö3:Evet oraya sürükleyerek sonucu bulacağız.
Ö2: Evet ikisini de sürükleyince toplam pay oluşuyor.
Ö3: Hocam çıkarma yapınca nasıl olacak ki?
Ö2:Çıkarma yaparken sonuç eksi ise eksiye artı ise artıya sürüklememiz lazım.
Ö3:Evet oldu…
Ö4:Hocam bunun en güzel yanı kaç parça olduğunu gösteriyor bize.
Ö: Dikkat edin sonucu gösteren kutuda kaç bölme oluyor?
Ö5: Değişiyor hocam..
Ö4:Hocam ben 4/12 buldum ama sonuçta 12 parça yok…
Ö5:12 parça olmaz ki zaten, o sadeleşiyor. 3 parça kalır orada..
Ö:Evet sonuçta oluşan sayıya dikakt edin…
Ö2:Aslında bize ipucu veriyor hocam, paydanın kaç olduğunu anlayabiliriz, işlemin sonunda…
Ö3:Hocam mesela biz toplam 8 parça sürüklüyoruz sonuca ama o onları dörde indirebiliyor…O zaman her zaman biz de son halini hep bu şekilde yazacağız değil mi?
Ö4:Evet yani sekiz parçadan dördünü boyamakla iki parçadan birini boyamak aynı şey, burada net olarak görülüyor.

Ders sonundaki mülakattan bir kesit aşağıda ise aşağıda sunulmaktadır;

> A: Hocam, bu sefer iki nesneyi birleştirmişsiniz.
> Ö:Evet, benzer kazanımlar vardı ikisinde de, işlemler ile alakalı ikisi de…
> A: Zorlandınız mı tasarımı yaparken..
> Ö:Çok değil sadece konu olarak rasyonel sayıları seçince 8-10 tane nesne geliyor onlara tek tek bakmam gerekti, ne gibi etkinlikler vardı diye... Nesneleri birleştirmek zor değildi.
> A: Çok zamanınızı alıyor mu, dersten önce bunu hazırlamak?
> Ö: Çok fazla değil, ama daha karmaşık nesneler olsa belki incelemek için daha fazla zaman gidebilirdi. Ama sonuçta düz anlatımla da anlatsam konuya bir miktar bakmam gerekirdi. Çok fark etmiyor yani…
> A: Bu sefer neredeyse hiç müdahale etmediniz sınıfa…
> Ö:Evet, kendileri yapsın istedim. Bir de bu nesneler daha çok alıştırma niteliğinde, ne kadar çok yaparlarsa o kadar iyi olur…
> A: Sizce sadece alıştırma amaçlı mı kullanılabilir bu içeriğiniz?
> Ö: Hayır, hayır… Tabiî ki burada da birçok şeyi görebiliyorlar. Mesela payda eşitlemeleri gerektiğini, sonuçta sadeleştirmenin nasıl yapılacağını… Hatta bir bütünü parçalara ayırma ve ondan parçalar almaya örnekler verebildiler (1/2 ve 4/8 gibi)
> A:Size nesne nasıl bir kolaylık sağladı?
> Ö:Birincisi birçok örneği yazmakla ve çözmekle uğraşmadım. Bir de hepsine farklı örnekler geliyor, bu öğrencilerin çok hoşlarına gidiyor. Yarış eder gibi soruları yapıyorlar… Yani bir motivasyon oluşuyor sınıfta… Ayrıca sorular rastgele geldiği için bazen zor, bazen kolay her çeşit soru ile karşılaşabiliyorlar. Bu da benim işimi kolaylaştırıyor, farklı farklı soruları seçmek zorunda kalmıyorum.
> A: Bu nesnelerle birlikte bu işlemlerin öğretilebiceğini düşünüyor musnuz?
> Ö: Aslında bu durum nesneden nesneye fark edebilir. "Öğretme" biraz öğretmenin yaklaşımı ile alakalı. Yani bu nesneleri nasıl kullanacağını iyi belirlemeli. Mesela ben konuyu anlatıp sonra bu alıştırmaları yaptırabilirdim. Ama öğrencilerin düzeyini bildiğim için doğrudan rasyonel sayılar ile ilgili bu ders içeriğini kullanmalarını istedim. Zaten buradaki işlemleri yaparken nesne üzerinde işlemin nasıl yapılacağını öğreniyorlar veya önceden bilenler hatırlamış oluyorlar…

Bu derste öğretmen birden çok ÖN'yi birleştirerek bir ders içeriği geliştirmiştir. Nesneler benzer kazanımlara sahip olduğundan bu şekilde davrananan öğretmen içeriği uygun bir şekilde öğrencilerine kullandırmaya çalışmıştır. Nitekim nesne üzerinde rasyonel sayılar üzerinde toplama, çıkarma işlemlerin nasıl yapılması gerektiğine yönelik etkinlikler varken, aynı şekilde bu etkinlikler alıştırmaya yönelik olarak da kullanılabilmektedir. Öğretmen ders içerisinde öğrencilerine çok müdahale etmeden onların bir yandan eski bilgilerini hatırlamasını, bir yandan da istediği istediği özellikleri fark etmelerini sağlamıştır. Bu şekilde öğretmenin ÖN'lerden belli bir amaç doğrultusunda ders hazırlayarak, sınıf içerisinde gerek öğrenci ilgili konudaki hazırbulunuşluk durumlarını dikkate alarak, gerekse etkinliklerin özelliklerine göre onları yönlendirerek ders işleyebilmiştir. Dolayısıyla öğretmenin ders içerisinde ÖN'leri dersin önemli bir kısmında uygun bir biçimde kullanabildiği söylenebilir.

Bir başka ders içeriğinde ise öğretmen ebob ekok konusunu anlatmak amacıyla, hem daha önceki konuları tekrar eden hem de sayıların ebob, ekok'larını bulduran ders içeriği hazrlamıştır. Bu dersin işlendiği sırada öğrenci diyalogları ve ders sonu ara mülakatları aşağıda yer almaktadır.



Şekil 47. Ebob-Ekok işlemler konusunda kullanılan bir ders içeriği

Ö: Çocuklar bugün size biraz farklı bir ders hazırladım. Hep birlikte "Ebob ve Ekok Başlıklı" ÖN'yi açalım. Orada sol taraftaki resmi ve metni inceleyelim.
Ö1: Hocam burada asal sayıların geçmişine yönelik bilgiler var.
Ö:Evet sadece ona değil, resme de bakın, onu da inceleyin?
Ö2:Hocam asal sayılar beyaz renkte kalanlar olmuş.
Ö3:Zaten diğerleri 2,3,4 gibi sayılara bölünüyor. Onun için onları boyamışlar.
Ö: Evet çocuklar bu şekilde herhangi bir sayıya bölünebilen sayılar asal olmuyorlar. Bir ve kendisi hariç tabi…
Ö: Şimdi diğer nesneye bakalım. Buradaki sayıları bir inceleyin bakalım, ne gibi özellikleri var?
Ö4: Hocam az önce incelediğimiz asal sayılar bunlar.
Ö2:Hocam burada girdiğimiz sayı neden 2,3,5… bölünüyor sırasıyla…
Ö: Farklı sayılar girerek deneyin… Neler görüyorsunuz bakalım?
Ö3:Hocam, asal sayılara sırasıyla sayı bölünüyor, 1'e kadar devam ediliyor.
Ö4: Daha sonra da o sayıyı asalların çarpımı olarak yazıyor, hocam…
Ö:Evet çocuklar, bu sayılara asal çarpanlar adı veriyoruz.
Ö2:Hocam neden 12 sayısı için 4 x3 yazmıyor da 2x2x3 yazıyor…
Ö3:Çünkü sayıların sal olması lazım, 4 sayısı asal değil, değil mi hocam?
Ö: Öyle tabii. Zaten adı üzerinde değil mi, asal çarpanlar… diyerek sınıftaki tüm öğrencilerin asal çarpanları anladığından emin olduğundan sonra;

Ö: Çocuklar şimdi çok farklı bir etkinlik yapacağız. Şimdi bilgisayar ekranlarını kapatıp bana bakın, size bir sorum var?
Ö: Bir marangozun 1,5 ve 2,5 metre boyunda 2 adet tahtası var. Bunları eşit uzunlukta parçalara ayırmak istiyor. Bu parçalar en uzun olacak şekilde eşit uzunlukta en çok kaç parça oluşturabilir?
Ö1: Öğretmenim 0,5 olur, çok kolay…
Ö:Nasıl buldun peki…
Ö1: 1,5'u 3'e, 2,5'u 5'e böldüğümüzde 0,5 çıkıyor.
Ö:Peki 0,5'in en uzun parça uzunluğu olduğundan emin misin? Farklı bir sayı olamaz mı?
Ö1:Sanmıyorum hocam, başka bir sayı çıkmıyor…
Ö: Peki bu tahtalar 45 cm ile 27 cm olsa idi, cevabın ne olurdu?
Ö1: Bunu hemen yapamam hocam, bir formülü olmalı sanki?
Ö2: Hocam bu da 3 olur değil mi?
Ö: Nasıl buldun 3'ü?
Ö2: Her iki sayıya da tam bölünüyor hocam, oradan çıkardım.
Ö: Dikkat edersen iki sayı da 9'a bölünüyor…
Ö1:Evet hocam 9 olmalı bunun cevabı. İki sayıya da bölünen en büyük sayı olmalı…
Ö:Evet, az önce arkadaşınız bir formülü olmalı diyordu ya…Biz bunu bir formülle bulmayacağız çocuklar, dersimizdeki 3. nesneyi beraberce açalım onun üzerinde görelim diyerek 3. nesneyi açmalarını ister.
Ö:Çocuklar burada iki sayı gireceksiniz…
Ö4: Hocam burada da asal sayılar çıkıyor karşımıza…
Ö:Neden asal sayılara bölüyoruz sizce sayıları?
Ö1:Hocam, mesela dörde bölemeyiz çünkü zaten dörde bölünüyora ikiye de bölünebilir, onun için ikiye bölmeliyiz, önce.
Ö:Güzel, peki her iki sayıyı da aynı sayılara bölerek neyi bulmuş olacağız?
Ö1:Hocam, onlar içinden en büyüğünü seçersek az önceki sorulara cevap verebiliriz.
Ö: Evet, aferin. Peki buradaki Ekok için ne söyleyebilirsiniz?
Ö1:Hocam ekok zaten kendisi hesaplanıyor burada, bu iki sayının katlarının en küçüğü…

Bu dersteki öğrenci öğretmen diyalogları incelendiğinde öğretmenin üç farklı ÖN'yi hiyerarşik bir şekilde birleştirebildiği ve uygun bir sırayla ders içerisinde kullanabildiği görülmektedir. Öğretmen ile yapılan ders sonu ara mülakatta;

Ö: İlk nesneyi hem asal sayıların nasıl bulunabileceğini öğrencilerin anlaması, hem de nesne üzerindeki metni okuyarak konu ile ilgili genel kültür edinmelerini istediğini belirtmiştir.
A:Neden bu üç nesneyi bir arada kullandınız? Farklı zamanlarda uygulamadınız?
Ö1: Doğrusu bu konular ardı ardına verilmesi lazım. Birinci nesnede öğrenciler asal sayıların ne olduğunu, ikincide asal sayılardan yararlanarak asal çarpanların bulunması ve onlar arasındaki ilişkiyi ve en son olarak da ebob ekok ile asal çarpanlar arasındaki ilişkiyi görmelerini istedim. ÖN'ler de bunun için çok uygundu…
A: Bu şekildeki bir tasarımla sadece aynı anda birçok kazanımı vermeyi mi hedefliyorsunuz?
Ö1: Tabii ki ama bunun yanında bana çok zaman kazandırıyor. Yani bu nesneyi kullanarak 2 derste anlattığım dersi belki de 4 veya 5 derste ancak anlatabilirdim. Bunun yanında bence çok önemli bir fonksiyonu daha var bu içeriğin. O da öğrencinin "Hocam bunu neden öğreniyoruz, amacımız ne?" gibi sorularına cevap vermek çok kolay oluyor. Çünkü öğrenci kendisi önce asal sayının ne olduğunu,

> sonra onun asal çarpanları bulurken kullanılabilidğini, asal çarpanların da ebob, ekok'ları bulmada kullanılabildiğini görebiliyorlar…
> A: Bu içerik gerçekten hangi konunun nerede kullanılacağını belirlemek için yeterli oluyor mu? Mesela "ebob" nerede kullanılabilir, anlıyor mu öğrenciler?
> Ö: Her şeyi buradan çıkarmalarını beklemek zor. Dikkat ederseniz ben de bazı sorular sorarak biraz düşünmelerini sağlamaya çalışıyorum…

Bu diyalog ve mülakattan da görüldüğü üzere, öğretmen nesnelerden içerik oluştururken genellikle bir mantık sırası içerisinde nesneleri birleştirmiştir. Nesnelerin işlenişi sırasında öğrencileri sorduğu sorularla yönlendirmeye çalışmış, bu öğrencilerin nesneler üzerindeki etkinlikleri tamamlamalarını sağlamıştır. Bu içeriği kullanmaya başlamadan önce günlük hayattan bir soru sorarak derse başlayan ve o soru üzerinde öğrencilerinde bir merak uyandıran öğretmenin öğrencilerini ders başlangıcında motive edebildiği göze çarpmaktadır. Aslında çalışma öncesi mülakatta da bazen farklı sorularla derse başladığını belirten öğretmen için soru sorarak derse başlama şeklindeki bir davranış değişmemiş olsa da; sorulan soruların geliştirmiş olduğu içerik temelinde olması, öğretmenin bu yeni ortama geleneksel ortamdaki uygulamalarını adapte edebildiği şeklinde düşünülebilir. Bir başka bakış açısıyla derslerde öğretmenin ders içinde yaşadığı bu yeni pratikleri, eski pratiklerinin bazılarını nesnelere endeksli olarak yeniden şekillendirmesi olarak değerlendirmek mümkündür.

Bu durum aşağıdaki nesne ile ders işleyen öğretmenin sınıf içerisinde yaptırmaya çalıştığı grup çalışması örneğinden de görülmektedir.

Şekil 48. Ders içerisinde grup çalışmasıyla işlenen bir ÖN

Öğretmen ile bu ders sonunda yapılan ara mülakatta öğretmenin farklı öğretim stratejilerini birlikte kullanabildiği bu örnek üzerinde anlaşılmaktadır.

A: Hocam bu örnekte öğrencileri nesne üzerinde dörder kişi çalıştırdınız.
Ö: Evet, bu nesneyi nasıl daha eğlenceli hale getirebilirim, diye düşündüm. ÖN'ye baktığımızda birçok farklı duruma ilişkin soru üretilebiliyor. Ben de mesela 1.,2, ve 3. sayıyı grup elemanlarından birer kişi sırasıyla belirlesin, dördüncü kişi de sorunun çözümü ile ilgilensin diye düşündüm.
A:Gözlemlediğim kadarıyla ilk üç öğrenci sadece soruyu oluşturmakla kalmıyor.
Ö:Evet, orada çok önemli bir nokta var. Burada Sayı1, Sayı2 ve Sayı3'e bakıldığında bunları öğrencilerin uygun harflerden oluşturması gerektiği görülür. Yani rastgele harfler seçemezler. Mesela bir sayıda ABC+BCA+CBA varken diğer sayıda oluşturulacak değer buna uygun olması gerekiyor. Öğrencinin bunu oluşturması için basamak değerlerini bilmesi gerekiyor…

Bu örnekten de görüldüğü üzere öğretmen bir yandan ÖN'yi kullanırken, diğer yandan ÖN üzerindeki etkinliğin grup çalışması şeklinde yapılabileceğini düşünerek, ona göre bir öğrenme ortamı oluşturabilmiştir.

Benzer örnekler çalışma boyunca birçok defa tekrar edilmiştir. Bu deneyimlerde öğretmenin ders öncesine yönelik olarak, ÖN'leri ders içinde nasıl kullanabileceğine yönelik planlama yaptığı görülmüştür. Ayrıca nesneleri ders içinde; soru cevap, kavram öğretimi, alıştırma tekrar gibi birçok amaçla kullandığı görülmüştür. Bununla birlikte derslerin sonunda, öğrencilerin ÖN'leri kullanırken sergiledikleri performanslarını göz önünde bulunduracağı değerlendirmeler yapacağını, dolayısıyla değerlendirme şeklinde de ÖN'ler doğrultusunda bazı değişimlere rastlandığı görülmüştür. Ayrıca farklı öğretim yöntemlerini bir arada kullanabildiği, daha önceki derslerinde kullandığı bazı yöntemleri ÖN'leri dikkate alarak yeniden şekillendirebildiği görülmüştür.

Çalışma başındaki ön mülakat ve çalışma sırasında derslerden sonra yapılan ara mülakatlar ile birlikte çalışmanın sonunda öğretmenin ÖN'lere yönelik düşüncelerindeki değişimin, sınıf içi pratiklerindeki değişimi yansıtabileceği düşünülmüştür. Bu amaçla çalışma başında olduğu gibi çalışma sonunda da çalışmada yaşanan süreçle ilgili öğretmenle ayrıca mülakat yapılmıştır.

Bu mülakatlar çalışma başında ve sonunda yapılan mülakat sorularına verilen cevaplar "critical incedent" metoduyla analiz edilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla öğretme pratiklerindeki değişime yönelik önemli ifadeler belirlenerek, yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu mülakatlarda, dersin planlanması, uygulama, değerlendirme gibi dersin tüm aşamaları, ödev, projeleri verme ve değerlendirme şekilleri ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Bu amaçla sorulan sorulardan elde edilen ifadelere aynen yer verilmiş olup cevaplar aşağıdaki sıralanmaktadır.

- Çalışmanın Sonundaki Mülakat

Çalışma süresince bazı derslerde zaman zaman elinizde küçük ders planları vardı? Bunlara neden gerek duydunuz?

Ö: Derslerden önce, ÖN'lere baktım. Nerede kullanabilirim. Hangisini ne zaman kullanayım şeklinde notlar aldım. Aslında bunlar plan sayılmaz, sadece hatırlama amaçlı yazdığım kâğıtlardı. Ama oldukça işe yaradılar, diyebilirim.

Bu ortamda ders işlemeden önce ne gibi hazırlıklar yaptınız?

Ö: Önce vermem gereken kazanımlara baktım, nesneleri inceledim. Birkaç defa ÖN'leri bir araya getirerek dersler oluşturdum. Dersi nasıl işleyeceğimi düşündüm. Nesnelerin hangi kısımlarını öğrenciye yaptırırım, nerede yardımcı olurum, ona karar vermeye çalıştım. Bazen özellikle üzerinde soru olan nesneler seçtiğimde, o sorulara ek olarak bazı sorular da ben belirledim. Bazen önceki nesnelerden de konuları tekrar edebilir miyim, veya hangisini tekrar edebilirim, diye geriye dönüp baktım.

Öğretmen ÖN'leri kullanırken işlediği derslere gelmeden önce nesneleri incelediği, nesneleri nasıl kullanabileceğine yönelik notlar aldığını, bazı durumlarda derste kullanmak üzere ek sorular hazırladığını belirtmektedir. Bunları küçük notlar alarak derste yanında bulundurduğunu ifade etmektedir. Ayrıca öğrencileri için ders içerikleri oluşturduğu ve bunları nasıl kullanabileceği yönünde dersten önce düşündüğünü söylemektedir. Bu durum öğretmenin ders öncesindeki hazırlıklarında önceki davranışlarının yanında ÖN'ler ile ilgili hazırlıklarının da olduğunu göstermektedir.

Derse nasıl başlıyorsunuz?

Ö:Eğer nesnenin kullanımı zorsa, yani açıklamadan anlayamazlar diye düşünüyorsam, onu açıklıyorum bazen projektörle nesnenin nasıl kullanılacağını gösteriyorum. Zaten öğrenciler o kadar alıştılar ki, artık ne yapacaklarını anlayabiliyorlar. Burada özel bir ilgi çekme aracına ihtiyaç yok. Zaten nesneleri kullanacaklarını bildikleri için motive oluyorlar. Tabi derse göre de değişiyor. Bazen tanımları vermem gerekiyor. Mesela sayılarda, doğal sayılar, tamsayılar nedir hangisi hangisini kapsar gibi konuları anlatıyorum önce.

Öğretmenin nesneleri kullandığı bu yeni ortamda, ders başlangıcında, gerektiğinde kullanacağı nesnelerle ve işleyeceği derslerle ilişkili açıklamalar yaptığını, tanımları vermesi gerektiği zaman, derse geleneksel yaklaşımda olduğu gibi başladığı görülmektedir.

Birçok nesne kullandınız, hangi nesneyi kullanacağınıza nasıl karar verdiniz?

Ö: Bu sorunun cevabı aslında, konunun ve nesnelerin özellikleriyle çok alakalı. Dediğim gibi önce konu neydi diye bakıyorum. O konuyla ilgili nesnenin özelliklerine bakıyorum. Yani nesneyi derste kullanabileceğime emin olmuşsam, kullanıyorum. Bir de öğrenciler anlayabilir mi, soruları yapabilir mi diye bakıyorum.

Burada öğretmen çalışma sonunda, kullandığı nesnelerde anlatacağı konunun, nesne özelliklerinin ve öğrencilerin seviyelerinin dikkate aldığını ortaya koymaktadır.

Bilgisayar laboratuarında ders yapmanın olumlu veya olumsuz tarafları neler oldu?

Ö: Öğrencilerin birçoğu dersi bekler oldular. Haftanın belirli günleri laboratuarda ders İşleyeceğini, internete gireceğini bildiği için çok beğendiler, meraklandılar yani. Çocuklar zaten bilgisayarı seviyorlar. Derste çok iyi olmayan, iletişimi zayıf olan birkaç öğrencinin bile bilgisayar laboratuarında daha istekli olduklarını fark ettim. Doğrusu dersler renkli ve eğlenceli geçti. Çok zevk aldılar. Ben de genelde çok zevk alarak dersleri işledim. Birçok şey görsel olarak kafalarında canlandı, somutlaştı diye düşünüyorum. Öğretmen olarak bana da çok faydası oldu. Bir defa bilgisayar bilgimi geliştirdim. Yeni bir öğretim tekniği öğrendim. İnternetten ve bilgisayardan gerçekten yararlanılabileceğinin farkına vardım. Olumsuz tarafı, ne yalan söyleyeyim, ilk defa böyle bir ortamla karşılaştığım için önceleri alışmam çok zor oldu.

Hazırlanan ortamın öğrencilerinize ne gibi katkılarını ya da olumsuzluklarını gözlemlediniz?

Ö: Öncelikle şunu belirteyim. Öğrenci kendini geliştiriyor. Bu güzel bir şey. Belki bilgisayar kullanmak hoşuna gidiyor, belki evinde internet yoktur, burada kullanmaktan memnun oluyor. Nesneler üzerindeki sorular, oyunlar veya etkinlikler onları motive ediyor. Ders sırasında bu motivasyon konuya odaklanmalarına yardımcı oluyor. Tabi bazen ufak tefek gürültüler de oluşuyor sınıfta. Özellikle sorular olduğunda. Soruyu yapan "Ben yaptım" diye bağırıyor, bazen alkışlıyor. Ama genellikle normal ders anlattığım (C sınıfı) sınıftan daha iyi ders dinliyorlar diyebilirim. Derse katılımlarının daha iyi olduğunu, özellikle düz anlatım yaptığım zaman hiç konuşmayanların, nesneleri kullandığım dersteki aktif halleri beni gerçekten şaşırttı, diyebilirim. Bir de laboratuarda bazı öğrencilerin ikisine bir bilgisayar düştü. Bazen birliktelik sağlamak zor oldu. Yani biri etkinliği yaparken diğeri bazen seyretmek zorunda kaldı...

Öğretmen, dersleri bilgisayar laboratuarında yapmakla, bazı iletişim problemi olan öğrencilerde bu yönde gelişmeler olduğunu, derslerin zevkli geçtiğini belirtmektedir. Bu ortamda öğrencilerin kendini geliştirdiğini, derse motivasyonlarının ve konuya odaklanmalarının yüksek olduğunu ifade etmiştir. Bu ortamın özellikle kendisinde bilgisayar ve internet kullanımını geliştirdiğini, internetin derste kullanılabileceğine yönelik düşüncelerinin olumlu yönde geliştiğini belirtmektedir.

Dersinizde bazen az da olsa dersle ilgilenmeyenler oldu. Bunun sebebi ne olabilir?

Ö: Birkaç öğrenci var. Onlar diğer derslerde de bu şekilde. Yani onların ilgisini neyin çekebileceği konusunda doğrusu fazla bir şey bulamıyorum. Diğer öğretmenler de şikâyetçi, bir çözüm bulamadık. Bir de 1-2 tane mesela matematiği çok iyi olan öğrenciler var. Bazı nesneler onlara çok kolay gelmiş olabilir. O yüzden ilgisiz gibi görünmüş olabilirler, sanıyorum.

Öğretmen çalışma öncesinde olduğu gibi birkaç öğrencinin ilgilerinin zaman zaman derse çekemediğini, ancak bu öğrencilerin her derste bu şekilde davrandığını söylemiştir. Durumları çok iyi olan birkaç öğrenciye de bazı ÖN'lerin çok kolay gelmiş olabileceği, bu yüzden zaman zaman az ilgili gibi görünmüş olabileceklerini ifade etmiştir.

Başka materyallere ihtiyaç duydunuz mu? Duyduysanız, örnek verebilir misiniz?

Ö:Doğrusu daha önceki ders anlatma şeklime bakıyorum da, kitabı alırdım, elimde de sorular olurdu. Şimdi o kadar çok şey öğrendim ki. Bazen farklı şeyler var mı? İnternetten neler bulabilirim diye araştırma yapıyorum. Kendim bile halime şaşırıyorum yani. Mesela, asal sayıları işlerken, sitedeki nesnenin yanına 2 tane de resim buldum ben. Çok hoşuma gitmişti, resimler öğrenciler de yararlanabilir diye düşündüm. Bunun gibi birkaç nesnede daha yaşadım bu durumu…

Derslerde genelde ÖN'lerden yararlandığını belirten öğretmen, çalışma öncesindeki derslerinde sadece kitaplardan ve sorulardan yararlandığını belirtmiş, çalışmadan sonra ise ise internetten farklı materyaller bularak nesnelerin yanında kullanmak istemektedir.

Takip ettiğiniz konu sırasına uygun nesneyi bulabildiniz mi?

Ö: Evet diyebilirim. Yani zaten nesneler genelde kitaptaki konu sıralamasına göre. Pek sorun olmadı. Bazı kazanımlara yönelik daha çok ÖN olabilirdi, belki ayrıntılar daha iyi verilebilirdi.

Öğretmen, genellikle ÖN'leri yeterli sayıda bulduğunu ve programdaki kazanım sıralamasına uygun bir site olduğundan dolayı çok zorluk çekmediğini ortaya koymuştur.

Bu ortamda verdiğiniz ödevlerde önceye göre farklılık var mıydı?

Ö:Kesinlikle. Öncelikle, beni zorlayan birçok etken vardı. Nesneleri kullanabilecekleri etkinlikler olmalı, öğrenci seviyesinde olmalı, uzun süreli olmamalı vs. Yani eskiden zor sorulardan seçer ödev verirdim. Öğrenci bazen kendisi yapar, bazen birilerine yaptırırdı. Burada takip edebiliyorum, tam olmasa bile kendilerinin yaptığını görebiliyorum.

Öğretmenin ifadelerinden bu yeni ortamda verdiği ödevlerde de değişiklikler olduğu, ödevlerin niteliğinin nesnelerin özellikleriyle yakından ilişkili olduğu anlaşılmaktadır.

Sizin için A sınıfı mı B sınıfı mı daha yorucu? Hangi ortam daha zevkli?

Ö: İkisi de zevkli ve yorucu. Sanırım karma bir şey yapsak bir de öyle bir şey denesek hoş bir ortam oluşur. Ama onun için belki 9. sınıftan başlayıp birkaç sene devam etmek lazım. Öğrencilerin bu sistemi iyice biliyor olmaları lazım.

Bu ortamda ders işleyen öğrencileri değerlendirmek ile düz anlatımla ders işleyenleri değerlendirmek arasında ne gibi farklılıklar var?

Ö: Tabii ki burada daha zor. Tek tek takip etmem gerekiyor öğrenciyi. Zaman harcamam gerekiyor. Ödevleri değerlendirirken, nesnelerden nasıl yararlanmışlar bakmam gerekiyor. İnternetteki kayıtlarını da kullanacağım. Derste de notlar aldım, kim ne yapıyor, yapabiliyor mu? Diye bakıyorum. Tabi yine klasik yazılılar da yapıyorum. Ama sadece onlar değil, nesnelerle ilgili yapılanları da değerlendirmeye katıyorum.

ÖN'leri kullanarak ders işleyen ve proje veren öğretmenin bu yeni ortamda, geleneksel yaklaşım sırasında uyguladığı yazılı sınavlardan vazgeçmediği, ancak öğrencilerin bu yeni ortamda nesneleri kullanırken ortaya koydukları performansları da dikkate alacağını ifade ettiği görülmüştür.

Öğretmen ile yapılan çalışma başındaki ve çalışma sonundaki mülakatlarda süreç boyunca işlenen derslerden önce, derslerin başlangıcında, ders sırasında ve derslerin sonundaki çalışmalarına yönelik bulgular elde edilmiştir. Elde edilen bulgular öğretme pratikleri açısından genel anlamda derslerin planlama, uygulama ve değerlendirme adımlarına yönelik davranışları içermektedir. Öğretmen, derslerinden önce yaptığı planlarda, genelde anlatacağı derste vereceği kazanımların sıralamasını içeren notlar almış, ders kitaplarından aldığı notlar ve test kitaplarından anlatacağı sorularla ilgili seçmiş olduğu sorularla derse hazırlanmıştır. ÖN'leri kullandıktan sonra, ders planlarını ÖN'lerin özelliklerine göre yaptığını, dersten önce kullanacağı nesneleri incelediğini ve derste nasıl kullanabileceğine yönelik stratejiler geliştirdiğini ifade etmektedir. Bu şekliyle öğretmenin çalışma başlangıcında üniversite giriş sınavı endeksli, geleneksel bir ders hazırlığı gerçekleştirirken; çalışma sırasında ÖN'leri dikkate alan bir ders hazırlığı gerçekleştirdiği görülmektedir. Öğretmen çalışmadan önce derslerine, ilgi çekmek amaçlı sorular sorarak, örnekler vererek başlarken; çalışma sırasında genelde derslerine ÖN'leri açıklayarak başlamaktadır. Öğrencilerin hazır bulunuşluklarını sorular sorarak belirlemeye çalışan öğretmen, çalışma sırasındaki derslerinde bir önceki derslerde kullandığı ÖN'leri hatırlatarak, tekrar ederek bu durumu belirlemeye çalışmaktadır. Ayrıca öğretmen ders işleme sırasında önceki derslerinde materyal kullanmak istemiş ancak bazı zorluklardan

dolayı genelde kullanmamıştır. Ancak, ÖN'ye dayalı öğretim ortamında ders işlerken kullandığı ÖN'lerin yanında internet ortamından farklı materyalleri de bularak derse getirmek istemiş olması; hem internetin eğitimde kullanılabileceğine yönelik düşüncelerindeki olumlu gelişmeyi, hem de öğretmenin bu yöndeki becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Önceki derslerinde bilgisayar laboratuarında çok az ders işlemiş, bu dersler sunum şeklinde sadece öğrencilerin dinledikleri bir şekilde geçmiştir. Çalışma sırasında ise tamamen dersleri laboratuarda işleyerek, gerek internet gerek bilgisayar kullanımı konusunda kendisini geliştirmiştir. Çalışmaya katılmadan önce derse ilgisi olmayan birkaç öğrenciye yönelik öğretmenin bir tedbir alamadığı, bu durumun çalışma sırasında da genel olarak devam ettiği, öğretmenin bu durumu öğrencilere bağladığı görülmektedir. Her iki durumda da öğretmen derslerinde konu sırasını değiştirmediği sadece ders içindeki gelişmelere göre küçük sıra değişikliklerinin yaşandığını belirtmiştir. Bu durum, genel olarak yeterli ÖN'lerin varlığını ve öğretmenin bunları bir sıra dâhilinde kullanabilecek düzeye erişebildiğini göstermektedir. Öğretmenin önceki derslerinde genelde test şeklinde ödevler verirken; bu yeni ortamla birlikte, ödevlerinde ÖN'lerin kullanılabileceği projeleri hazırladığı ve bu yönde çaba sarf ettiği görülmektedir. Önceleri yazılı ve sözlü sınavlarla öğrencileri değerlendirirken, yei ortamda ÖN'ler ile çalışma performansının ve internetteki öğrenci kayıtlarının dikkate alındığı bir değerlendirme şekli kullandığını belirtmektedir. Önceki derslerinde zaman zaman sıkıldığını belirten öğretmen, bu yeni çalışmada zevkli dersler işlediğini sıkça tekrar etmiştir. Öğretim yöntemi açısından değerlendirildiğinde, çalışmadan önce öğretmenin genelde düz anlatımdan yararlandığı, zaman zaman soru cevap yöntemine başvurduğu görülmektedir. Bunun yanında çok az da olsa laboratuar ortamında sunum yönteminden yararlanmıştır. Çalışma sırasında ise bazen geleneksel anlatımın arasında dersi destekleyici şekilde ÖN'lerden yararlandığı, ÖN'lerin kullanıldığı öğrenme ortamında bazen öğrencilerin buluş yöntemiyle öğrenmelerini sağladığı, çok az da olsa ÖN'leri yansıtarak sunum yöntemini kullandığı görülmektedir. Bu şekilde yeni ortamda öğretmenin rolünün dersi anlatmanın yanında öğrencilere rehberlik etme yönünde bir değişime uğradığından söz edilebilir. Bu durum derslerde öğretmen merkezli ortamdan öğrenci merkezli ortama doğru bir geçiş süreci yaşandığı, ancak bu sürecin tam anlamıyla sonuçlanamadığı şeklinde ifade edilebilir. Derslerin öğrenci merkezli olarak işlenmeye başlanması, son yıllarda sıkça vurgulanan yapılandırmacı yaklaşıma yönelik öğrenme ortamının kısmen de olsa öğretmen tarafından oluşturulabildiğini göstermektedir.

Gerek ara mülakatlardan gerekse çalışmanın başındaki ve sonundaki mülakatlardan öğretmenin yaşamış olduğu bu deneyim ile kendi ifadelerine göre gerek ders içi, gerek ders dışı öğretme pratiklerindeki değişime yönelik bulgular aşağıda sunulan tablodaki gibi özetlenebilir.

Tablo 36. Öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişime yönelik bulgular

Öğretmenin Öğretme Pratikleri	**Çalışma Öncesi**	**Çalışma Sonrası**
Ders Planı	Kazanımların sırasını içeren küçük notlar almış.	ÖN'lerin derste nasıl kullanabileceğine yönelik küçük planlar yapmış.
Derse Hazırlık	Ders kitaplarından notlar, test kitaplarından sorular hazırlamış.	ÖN'leri incelemiş, derste nasıl kullanabileceğini düşünmüş.
Derse Başlama	Sorular sormuş, günlük hayattan örneklerle başlamış.	ÖN'lerin nasıl kullanılabileceğini açıklamış, göstermiş.
Ders Sırasında Materyal Kullanımı	Gerekliliğini düşünmüş, kullanmak istemiş, kullan(a)mamış.	Kullandığı ÖN'ler yanında internetten farklı materyaller de araştırmış.
Dersin İşlenme Yeri	Genelde sınıf ortamını, çok az laboratuarı kullanmış.	Derslerin tümü laboratuarda işlenmiş.
İlgisiz öğrencilere davranışı	İlgisizliklerine çözüm bulamamış.	İlgisiz öğrencilere tedbir alamamış.
Konuların işlenme sırası	Zümrelerde belirlenmiş, değişmemiş.	Bazen ders içinde çok küçük değişiklikler olmuş.
Ödevler	Testler şeklinde ödevler vermiş.	ÖN'lerin kullanılacağı projeler oluşturmuş.
Değerlendirme	Yazılılar, sözlü sınavlar yapmış.	Sınavların yanında, ÖN kullanım performansını ve internet kayıtlarını dikkate almış.
Yararlandığı öğretim yöntemleri	Düz anlatım, soru cevap, çok az da olsa sunum yönteminden yararlanmış.	Düz anlatım, soru cevap, sunum yöntemi ve daha çok buluş yönteminden yararlanmış.
Ders işleme sırasındaki durumu	Zaman zaman konuların anlaşılmadığında sıkılmış.	Genelde zevkli dersler işlemiş ancak çok yorulmuş.

3.2.1.2. Öğretmenin Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişimi Belirlemeye Yönelik Sınıf İçi Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Öğretmen, ÖN'leri kullanarak A sınıfında ders işlenmiş olduğundan gözlem formları A sınıfında kullanılmıştır. Gözlem formundaki öğretmen ile ilgili olarak gözlenen durumlara dair puanlamalar yapıldıktan sonra, bu puanların toplam değeri hesaplanarak, daha sonra gözlenme oranlarını belirlemek amacıyla alınan puanlar toplamı en yüksek değerlere bölünmüştür. Gözlem formundan elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 37. Öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişimi belirlemeye yönelik gözlem formundan elde edilen veriler

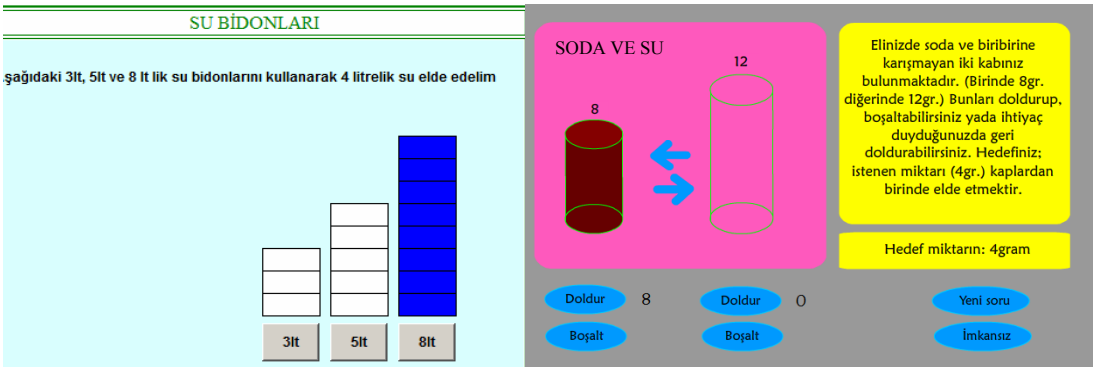
Gözlenen Durumlar	A sınıfı	
	GDS(22*3=66)	
Öğretmenin Rolü	APT/66	GO(%)
Derse hazırlıklı gelmiş, planlamalar yapmıştır.	50	75,75
Öğretmenin bilgisayar kullanabilme düzeyi uygulama için yeterlidir.	56	84,84
Geliştirilen ortamı kontrollü olarak kullanabilmekte, öğrencileri ve dersi doğru bir biçimde yönlendirebilmektedir.	45	68,18
Öğrenme ortamının kendisine yüklediği öğretmen rolünden memnundur.	50	75,75
Öğretmen derslerini nasıl işleneceğine dair açıklamalar yapmıştır.	56	84,84
Öğretmen, öğrencilerle konuşmak ve problemleriyle ilgilenmek amacıyla laboratuarda dolaşmıştır.	44	66,66
Çıkan teknik problemlere çözüm üretebilmiştir.	40	60,6
Anlatacağı konu ile nesneyi ilişkilendirebilmektedir.	54	81,81
Tahtayı kullanmıştır.	29	43,93
Öğrenme nesnesi kullanılırken etkinlik ile ilgili uygun sorular sormuştur.	39	59,09
Zaman zaman sınıfta oluşan ortamdan şikâyetçi olmaktadır.	21	31,81
Öğrenciler anlamadığında farklı öğretim yöntemlerine geçmiştir.	34	51,51
Ders öncesi hazırlıklı gelmiştir.	53	80,30
ÖN'lerin üzerindeki etkinliklere yönelik sorular sormuştur.	49	74,24
Kendine güvenmekte, nesne kullanarak ders işleyebileceğine inanmaktadır.	41	62,12
Öğrencileri kendi kendilerine çalışmaları için serbest bırakmıştır.	27	40,90

GDS: Gözlenen Ders Saati APT: Alınan Puanlar Toplamı GO: Gözlenme Oranı

11 haftalık uygulamada derslerde yapılan gözlemler gözlem formuna kaydedilmiş ve bu formdan elde edilen bulgular, öğretmenin A sınıfındaki uygulamaya yönelik düşünceleriyle birlikte değerlendirilerek yorumlanmıştır. Gözlemlerde öğretmenin ÖN'leri sınıfta uygulayabilmesi için yeterli bilgisayar okuryazarlığına sahip olduğu ve nesneleri kullanmak için gerekli teknolojileri kullanabildiği birçok derste göze çarpmıştır. Bu duruma gözlem formunda %84,84 gibi oldukça yüksek oranda rastlanmıştır. Bununla

birlikte, öğretmenin sınıf ortamında çıkan teknik aksaklıklara bilgisi ölçüsünde müdahale ettiği ve çözüm üretmeye çalıştığı belirlenmiştir. Bu durum, mülakatlarda öğretmen tarafından "Zaman zaman teknik aksaklıkların çıktığı" ve "Kendisinin önemli ölçüde bu sorunları giderdiği" yönündeki ifadeleriyle paralellik göstermektedir. Gözlemler, öğretmenin nesneleri dersleriyle ilişkilendirmede ve dersi nesneler ile yönlendirebilmesinde önemli başarı kaydettiğini göstermektedir. Gözlenen derslerde, nesneleri derslerle ilişkilendirme ile ilgili maddenin gözlenme oranının %80'den yüksek oluşu da bunun bir göstergesidir. Yine ders sırasında nesneye dayalı ortamda dersi nesneler doğrultusunda yönlendirebilme maddesinin de %68 oranında gözlenmiş olması öğretmenin mülakatlarda dersi/projeyi şekillendirebilme, nesnenin derse/projeye dâhil edilmesi yönünde sıkça tekrarladığı olumlu görüşleri destekler nitelikte bir bulgudur. Dersin işlenişine yönelik olarak; dersteki öğrenci-öğretmen iletişimine önemli vurgular yapan öğretmenin bu olumlu görüşleri, gözlem formunda öğretmenin derslerini nasıl işleneceğine dair açıklamalar yapmış olması (ATP:56/66), öğrencilerle konuşmak ve problemleriyle ilgilenmek amacıyla laboratuarda dolaşması (ATP:44/66) şeklinde ortaya çıkmıştır. Zaman zaman dersin akşına göre farklı öğretim yöntemlerini birlikte kullandığını ve bu konuda gelişme kaydettiğini belirten öğretmenin sınıf içi davranışları da 11 hafta boyunca bu doğrultudaki gözlemlerden de bir maddeden alınabilen tam puanın yarısından daha fazla ATP puanı aldığı görülmektedir. Bu durum, gözlem formundaki "Tahtayı kullanmıştır" (ATP:43,93). Öğrenme nesnesi kullanılırken etkinlik ile ilgili uygun sorular sormuştur (ATP:59,09) ve öğrenciler anlamadığında farklı öğretim yöntemlerine geçmiştir (ATP: 51,51)." şeklindeki gözlem bulgularından görülmektedir. Öğretmenin az da olsa sınıfta oluşan ortamdan rahatsız ve şikâyetçi olduğu zamanlar gözlenmiştir. Bu durumlar, sınıftaki gürültülü anlar, etkinliklerin uzadığı dersler, teknik sorunların olduğu zaman aralıkları olarak göze çarpmıştır. Yine ders içi, ders aralarında öğretmen ile yapılan ara mülakatlar ve öğretmenin diğer arkadaşlarıyla yaptığı konuşmalardan da bu kanıya varmak mümkündür.

Aşağıda gözlem formunun doldurulmasına örnek teşkil eden derslerden birisinde öğretmenin geliştirdiği bir ders içeriği ve bu sırada öğretmende gözlenen davranışlar yeralmaktadır.



Şekil 49. Öğretmenin ders içerisinde geliştirip kullandığı bir ders içeriği

Öğretmen, bir önceki derste modüler aritmetik ile ilgili ÖN'leri kullanarak dersini işlemiştir. Bu dersin başlangıcında ise öğrencilerine farklı etkinlikler yaptıracağını, günlük hayatta nerelerde modüler aritmetik ile karşılaştıklarını göstereceğini söylemiştir. Öğretmen bu dersin içeriğini dersten önce geliştirmemiştir. Dersten önce sadece ilgili nesneleri tespit etmiş, ders içeriğini ders sırasında geliştirmeyi uygun görmüştür. Ders sırasında öğretmen üyelik şifresiyle sisteme girdikten sonra, nesne arama fonksiyonunu kullanarak nesneleri bulmuş ve içerik geliştirme aracını kullanarak iki farklı nesneyi birleştirmeye başlamıştır. Daha önceki haftalardan epeyce tecrübe kazanmış olan öğretmenin bu birleştirme sırasında fazla zorlanmadığı görülmüştür.

Ardından bu içeriği kullanmaları için öğrencilerine siteye girmelerini söylemiştir. Öğretmenin bu içerikte kullandığı "Su bidonları" nesnesinde farklı boyutlardaki bidonları kullanarak istenen miktardaki su dolu bidonu oluşturmak istenmektedir. Öğretmen zaman zaman öğrenciler arasında dolaşarak neler yapabildiklerini izlemiştir. Öğrenciler bidonları birbirine boşalttıkça onlara farklı sorular sormuş, birkaç defa tahtaya 8=3 mod(5) gibi ifadeler yazarak önceki derslerdeki gösterim şekillerini onlara hatırlatmıştır. Her ne kadar sınıf içerisinde dolaşıyor olsa da, yanlış yapan öğrencilere fazla müdahale etmemiş, öğrencilerin nesne üzerindeki soruların doğru cevabını bulmaları için onlara fırsat vermeye çalışmıştır. Zaman zaman öğrencilerine sanal ortamdaki örneği günlük hayatla ilişkilendirerek ilgili bidonları kendileri dolduruyormuş gibi düşünmelerini istemiştir. Tek tek bütün öğrencilerini dolaşmış, sorulan sorulara kendine güvenen bir şekilde cevap verebilmişitir. Öğrencilerin soruları büyük ölçüde ÖN'nin kullanımı ile ilgili olduğundan daha önceden nesneleri birçok defa denemiş olan öğretmen için soruları cevaplamak zor olmamıştır.

Bu içerik geliştirme örneğinden de görüldüğü üzere, öğretmen gerek nesneleri arama bulma, gerekse ders içeriği geliştirme fonksiyonlarını kullanmakta çok zorlanmamıştır. Ders sırasında öğrencilerini genellikle serbest bırakmış, soruları olduğunda onlara yardımcı olmaya çalışmıştır. Önceden hazırlıklı olduğu için kendine güveni ders içerisinde hissedilen öğretmen, nesneleri ders içerisinde istediği biçimde kullanabilecek seviyeye ulaşmıştır. Ders içinde zaman zaman tahtayı da kullanmış, hazırladığı içeriği destekleyici gösterimleri öğrencilerinin hatırlamasını sağlamıştır.

3.2.1.3. Öğretmenin Sınıf İçi Pratiklerindeki Değişimi Belirlemeye Yönelik Günlüklerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmacının 11 hafta süresince katıldığı derslerde yapmış olduğu gözlemlerin yanında tutmuş olduğu günlüklerden öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişimlere yönelik bazı notlar aşağıda sunulmaktadır.

Bölünebilme konusunun işlendiği bu derste öğretmenin davranışlarından kesitler aşağıda sunulmaktadır.

Bu derste "2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 ve 6, 15, 18 vb. ile bölünebilme kurallarını belirler." kazanımı kazandırılmaya çalışılmaktadır.

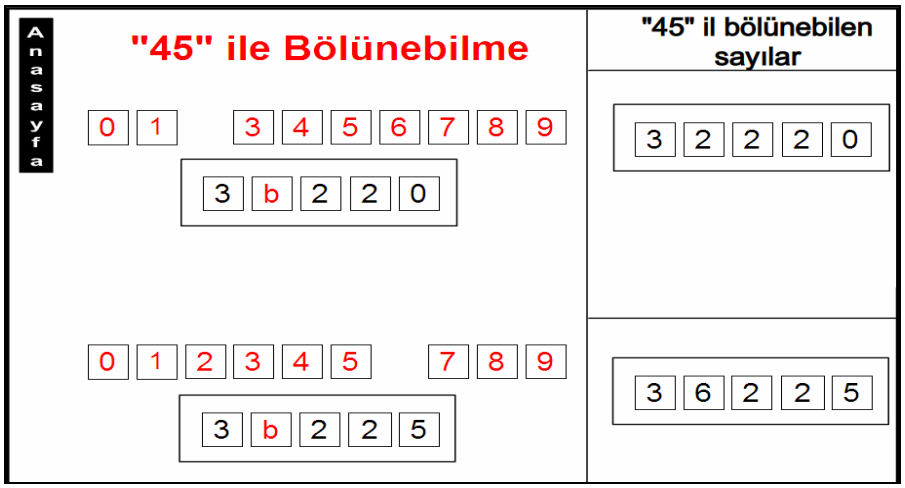
Ö:Öğretmeni, ÖX: Öğrencileri temsil etmektedir.

> Ö: "Bölünebilmeyi görmüştük geçen derste. Şimdi onunla ilgili örnekler çözeceğiz. İlgili nesneyi siz bulun bakalım"
> Ö1: " 40. nesne hocam" .
>
> Nesneyi tüm öğrenciler bulduktan sonra öğretmen de projektörde yansıtarak burada sayılar oluşturup bölünebilirliklerini kontrol etmelerini istiyor. Öğrencilere 2'ye bölünebilme örneği yapmalarını söylüyor. 2234a, 23456a,12000a… gibi sayılar yazılıyor. Öğrencilerin çoğu "a" nın yerine gelebilecek sayıları buluyor. Benzer şekilde 3,5 ve 8' e bölünebilme işlemlerine yönelik öğrenciler sayılar yazıyorlar ve "a" yı buluyorlar. 8'e bölünebilmede 234568a, 999999a gibi sayılar oluşturuyorlar. Çözümleri bulurken kâğıt kalem kullanıyorlar.
> Öğretmen 2,5 ve 8'e bölme işleminin öğrencilerin çoğu tarafından yapıldığını görünce 45'e bölünebilme işlemine geçmelerini istiyor. Bunun çok kolay olmadığını, dikkat etmeleri gerektiğini söylüyor.
>
> Ö2: "Hocam büyük sayılar için farklı oluyordu, onları çarpanlarına mı ayırıyorduk?" diyor.
> Ö:"Hatırlayın bakalım, ya da nesne üzerinde görün bakalım" diyerek öğrencileri nesneye yönlendiriyor.

> Nesne üzerinde 45'e bölünebilme 2 aşamadan oluşuyor. Öğrenciler önce 5 ile bölünebilen bir sayı oluşturmaları gerektiğini gördüklerinden 45 için 5 ve 9'a bölünebilmeyi yapmaları gerektiğinin farkına varıyorlar. Bu sırada zaman zaman yaşanan teknik aksaklıklar bazı öğrencilerde motivasyon bozukluğuna yol açsa da bilgisayarı kapayıp tekrar açarak, nesnenin olduğu ekrana dönüyorlar. Öğrenciler önce oluşturdukları sayının 5'e bölünürlüğünü "a" değişkeni yerine 0 ve 5 rakamlarını koyarak test ediyorlar. Nesne iki aşamadan oluştuğundan birçok öğrenci ilk aşamada çözüme ulaşacaklarını zannedip "b" yerine de değer girmeye çalıştılar. Ancak 0,..,9 rakamlarından hiç biri kabul edilmeyince "ileri" butonuyla ilerlemeleri gerektiğinin farkına vardılar. Sonraki adımda da 9'a bölünebilmesi için gereken sayıları sürükleyip bıraktılar ve 11 bilgisayarın açık olduğu sınıfta 10 bilgisayar doğru cevaplara ulaştı. Bir bilgisayarın başındaki öğrenciler 45'e bölünebilmek için sayının neden 5'e bölünmesi gerektiğinin farkına varamamış bir şekilde, nesnede bir yanlışlık arama peşindeydiler. Öğretmen onların yanına gelerek konuyu sınıfa tekrar özetledi ve genel bir kural olarak 45 'e bölünebilmenin aralarında asal olacak şekilde 2 çarpan bulunarak (5 ve 9) o sayılara bölünebilme ile sağlanabileceğini belirtti. Ardından farklı örnekleri tekrar denemeleri için öğrencilere kısa bir süre daha verdi. Dersin devamında 12 ve 24'e bölünebilme kurallarını öğrencilere sorarak tahtaya yazdırdı. Bu şekilde istedikleri sayıya bölünebilme kuralını öğrencilerin çıkarabileceklerini belirtti.

Görüldüğü üzere, ders başlangıcında öğretmen ÖN'nin kullanımını sunum yöntemiyle göstermiştir. Önce yapmaları gereken kolay örnekleri sorup, onları tamamladıktan sonra, devamında öğrencileri ÖN'ler ile baş başa bırakmıştır. Öğretmen ile yapılan görüşmede, ÖN'yi ders öncesinde çok iyi incelediğini, öğrencilerin ÖN'nin devamında nelerle karşılaşabileceğini bildiğini ve o süreç tamamlanınca istediği kazanımı kazanmış olacaklarını vurgulamıştır. Öğrenciler, nesneyi kullanmaya devam ettiklerinde farklı bölünebilme örnekleri yapmışlardır. Ardından 45 ile bölünebilme için 5 ve 9'a bölünebilmeyi kontrol etmeleri gerektiğinin farkına vardılar. Bunda ÖN üzerinde bölünebilmenin sıralı olarak anlatılmasının da etkisi olmuştur. Öğretmen ÖN'nin bu özelliğinden de yararlanmış, buluş yöntemini kullanarak öğrencileri ÖN ile baş başa bırakarak farklı sayılara bölünebilme için kuralları kendilerinin bulmalarını istemiştir. Dersin sonuna doğru öğretmen, ÖN üzerinde bulunmayan sayılara bölünebilirlik ile ilgili sorular sorarak, öğrencilerin ÖN üzerindeki kazanımlarıyla bir genellemeye varıp varamadıklarını belirlemeye çalışmıştır.

Bu derste işlenen ÖN'ye ilişkin görüntü aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 50. Öğrencilerin genelleme yapma amaçlı kullandıkları bir ÖN örneği

Bir başka derste yaşananlar aşağıda özetlemektedir.

Bu derste "İki ya da daha çok doğal sayının en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını bulur." kazanımı işlenmiştir.

Dersin başlangıcında; öğretmen öncelikle ekok konusuna "Ayrıtlarının uzunlukları 3,4,6 olan bir prizmalardan en küçük kenarlı küp yapmak için kaç adet kullanmak gereklidir?" sorusuyla giriş yaptı.

Ö1: Buna benzer bir örneği nesneler arasında gördüğünü söyledi. Ama onun prizma değil dikdörtgen olduğunu belirtti.

Bu durumda öğretmen sorduğu sorunun çözülebilmesi için hacimden yararlanılabileceğini vurgulayarak, önce prizmanın hacmini buldurdu. Ardından öğrenciler, sayıların ekokunu 12 olarak buldular.

Ö: "Bu bulduğunuz 12 nedir?" diye sorduğunda öğrencilerin az bir kısmı prizma içene konulabilecek olan küplerin kenarıdır şeklinde cevap verdiler. Öğretmen küpün hacmini bulmalarını istedi çoğunluğu 12x12x12 şeklinde buldular.

Ö2: Küpün hacmini prizmanın hacmine bölersek içine kaç adet sığabileceğini bulabileceğini belirterek, işlemi yaptı. Öğretmene her zaman bir şeyin içine başka şey koyarken hacimden yararlanılabileceğini belirtti.

Öğretmen sınıftaki bazı öğrencilerin bu durumu anlamadığını görünce, Haydi şimdi de nesnelerimizden 31. nesneye bakalım oradaki örnek üzerinden anlamaya çalışalım, diyerek nesneleri açmasını istiyor. Açıklamaları okutup, kendisi de açıklıyor.

ÖN'de (31.Nesne: En Küçük Kenarlı Kare) kare oluşturmak için gereken en az sayıdaki dikdörtgen sayısı sorulmaktadır.

Ö2: 42 adet dikdörtgen çıkacak şekilde dikdörtgen seçiyor. Karenin kenarını 84 birim buluyor.
Ö: Karenin kenarını nasıl bulduğunu yorumlamasını istiyor ve diğer öğrencileri de tek tek dolaşarak, birçok örnek yapmalarını buradan bir sonuca ulaşmalarını istiyor.
Ö3: Kareyi butona tıklayarak tek oluşturmanın uzun sürdüğünü belirtiyor.
Ö: Sonucu görmek için "cevapla" butonunun yeterli olacağını belirtiyor. Bu şekilde zaman kazanabileceklerini ifade ediyor.

Öğrenciler arasında dolaşmakta olan öğretmen; bazı öğrencilerin "dikdörtgenin kenarları büyüyünce kare sayısı da artıyor" ifadesini duyunca;

Ö: Sınıfa dönerek; "Buradaki dikdörtgenin kenarlarının uzunluğuyla çıkan dikdörtgenin kenar sayısının ilgisi var mı?"
Ö3,Ö4: "Kenar uzunluğu büyüdükçe dikdörtgen sayısı artacaktır"
Bunun üzerine öğretmen, hala ortak katları anlamayanların olduğunu fark ediyor
Ö: "O zaman kenarları (100,98) girin diyor."
Ö3,Ö4: 2450 adet dikdörtgen oluştuğunu belirtiyor.

Bunun üzerine;

Ö: "Şimdi 100'ü sabit bırakıp diğer kenarı 196 yapın".
Ö3,Ö4: İki dikdörtgen oluştuğunu görüyorlar.
Öğretmen bunun nasıl olduğunu sorduğunda, Ö3 defterine 2 dikdörtgen çizerek kısa kenarlarını 96 birim olarak belirliyor ve 2 kısa kenarın bir uzun kenara eşit olduğunu dolayısıyla kare oluştuğunu söylüyor.
Ö: "O zaman kenarların boyutuyla sayıların nasıl bir ilişkisi vardır?" sorusunu tekrar soruyor.
Ö3: "Hocam sayılar birbirinin katı ise daha az sayıda dikdörtgen gerekiyor, yani ekoklarıyla ilgisi var" diyor.
Ö: "Evet kenarların ekokları küçük olunca dikdörtgen sayısı az olur" diyerek bunun genel bir kural olduğunu sınıfa söylüyor.

Ancak halen bazı öğrenciler;

Ö5: "Hocam kenarlar küçük olunca sayı azalıyor, büyük olunca artıyor" diyor.

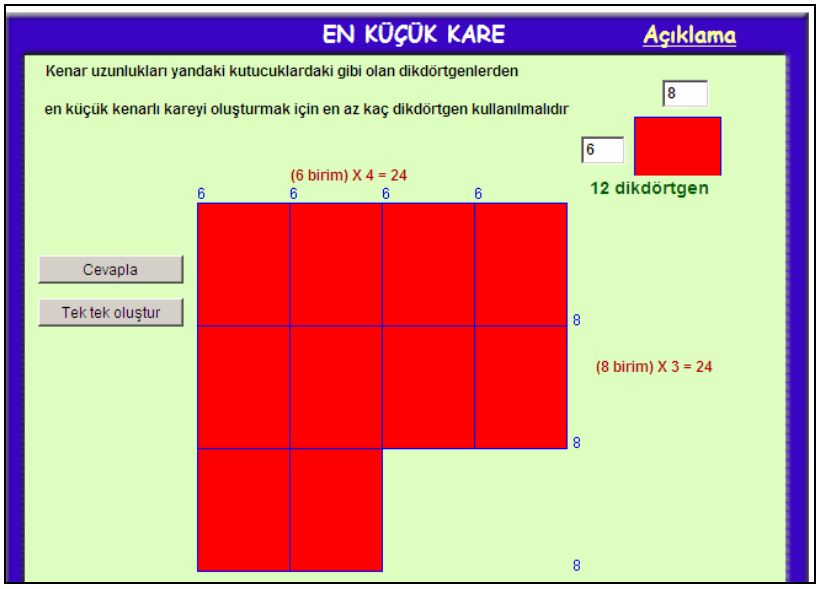
Bu sırada öğrencilerden bazıları kenarlara çok yüksek değerler veriyorlar. Oluşan kare, nesne ekranına sığmadığından şikâyetçi oluyorlar.

Ö6: Hocam ben 6-8 aldım, ekokları 2 diyor
Ö: "Evet ekok neye denk geliyor, karenin kenar uzunluğu değil mi?"

Öğrenci tek tek oluşturmak isteyince, öğretmen izin vermeyerek tümünü birden oluşturmasını istiyor. Bu şekilde 12 sonucuna ulaşılınca, öğretmen bunu işlemle nasıl bulabileceğini soruyor. Ö6, kenarları 2' ye bölerek 6/2=3, 8/2=4,sonra 4*3=12 buluyor.

Öğretmenin 12 ile neyi bulduğunu sorması üzerine;

Ö6: Oluşan karenin alanı olduğunu söylüyor. Dolayısıyla 48/12=4 dikdörtgen sonucuna ulaşılıyor.



Şekil 51. Öğrencilerin alıştırma yapma amaçlı kullandıkları ÖN örneği

Öğretmen son kez bir de tahtada göstererek anlatmak istiyor ve tüm sınıfa;

6-8, 6-9, 6-10, 6-12 örneklerini yapmalarını ve oluşan dikdörtgen sayılarının yorumlayarak sonuç çıkarmalarını söylüyor. Bu sırada kendisi de bu sayıların ekoklarını tahtaya 6-8 →24, 6-9→18, 6-10→30, 6-12→ 12 olduğunu yazıyor. Buradan nasıl bir sonuç çıkacağını sorması üzerine öğrenciler;

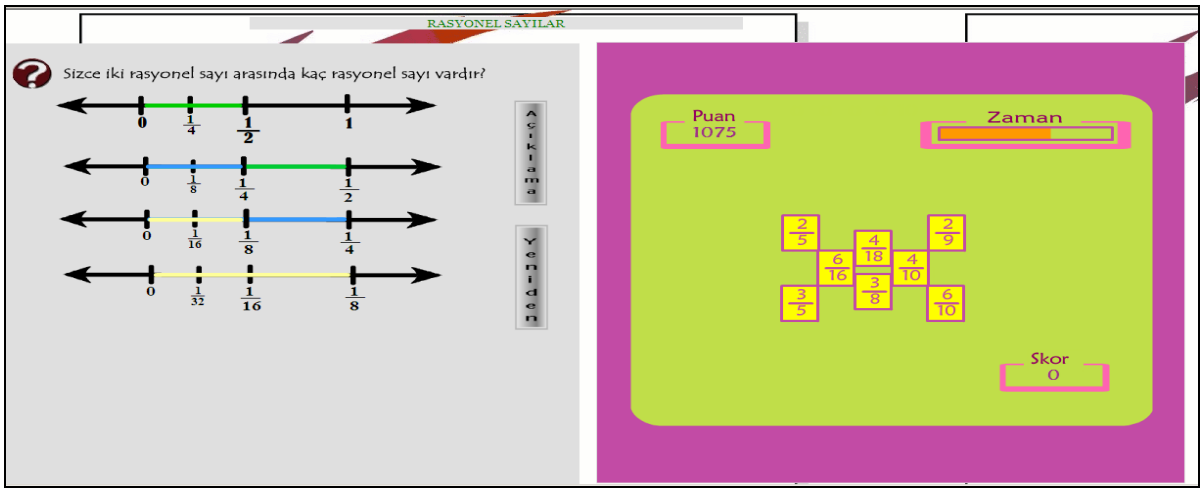
Ekok değeri büyük olunca dikdörtgen sayısının artacağını söylüyor, küçük alanları bir araya getirerek büyük alanlar oluşturulduğunda ekok almaları gerektiğini belirtiyorlar…

Bu derste öğretmen, soru sorma yöntemini kullanarak başladığı derste, önce öğrencilerini bir noktaya odaklamakta, sorunun cevabı üzerine düşünmelerini sağlamaktadır. Ardından ilgili ÖN'yi kullandırarak, sorusuna cevap bulmaları için nesne üzerinde örnekler denemelerini sağlamıştır. Bu sırada bazı öğrencilerin hatalarını, örnekleri kolaylaştırarak giderme yoluna gitmiştir. Herkesin konuyu anladığını görünce yine ÖN

üzerinde pekiştirme amaçlı daha zor örnekler oluşturmuştur. Dersin işlenmesi sırasında tüm öğrencileri tek tek dolaşmış, yaptıkları örnekleri incelemiş, gerektiğinde onlara ipuçları vermiştir. En sonda tekrar, geleneksel olarak kullandığı tahtaya dönüp, yeni sorular sorarak oluşan dikdörtgen sayılarını yorumlamalarını istemiştir. Bu durum öğretmenin bu yeni ortamda eski alışkanlıklarından vazgeçemediğini, tahtaya yapılacak örneklerle öğrencilerin gerekli kazanımı kazanacaklarından daha emin olacağı şeklindeki düşüncesini ortaya koymaktadır.

Her ne kadar geleneksel ortamdan ayrılmasa da, ÖN'yi dersin bir parçası olarak değerlendirebilmiş olması, öğrencilerini yönlendirebilmesi, gerektiğinde dönütler vermesi ve farklı yöntemleri bir arada kullanarak dersi işleyebilmesi, bu yeni ortamın öğretme pratiklerinde öğretmen merkezli derslerden, öğrenci merkezli derslere doğru değişiklikler oluşturduğunu göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmen, derste tek tek kullandığı ÖN'lerin yanında, bazı ÖN'leri birlikte kullanarak ders içerikleri de oluşturarak kullanmıştır. Aşağıda "Rasyonel Sayılar" konusunda oluşturduğu bir içerik görülmektedir. Bu çalışmasında öğretmen öncelikle rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerinde görülerek, rasyonel sayıların yoğunluğunun keşfedilmesi, ardından denk kesirler ile ilgili alıştırma etkinliği ile konunun pekiştirilmesini amaçlamıştır.



Şekil 52. Öğretmenin rasyonel sayılar konusunda geliştirdiği bir içerik örneği

Dersin işlenmesi sırasında öğretmen davranışları ve öğrenme ortamındaki diyaloglardan kesitler aşağıda sunulmaktadır.

Ö: Şimdi size bir soru soracağım; "Sizce 0 ile 1 arasında kaç rasyonel sayı vardır?" diyerek oluşturduğu içeriğe geçiş yapmaya çalışmıştır.
Ö1: Hocam 1 tabii ki, o da 1/ 2 dir.
Ö: Ortasında demiyorum, arasında kaç rasyonel sayı vardır şeklinde soruyu yineledi.
Ö1: Hocam çok fazladır o. Onun bir formülü olmalı.
Ö2: Formülü olmaz ki, oturup saymak lazım.
Ö: Hadi bakalım bunu bulabileceğimiz bir sayfaya bakalım.

Diyerek hazırlamış olduğu sayfayı açmalarını istemiştir.

Ö: Burada ortadaki sayıya tıklayarak açılacak olan sayı doğrusuna bakın.

Etkinlik öğrencilerin çok hoşuna gitmişti. Her defasında sayı doğrusu üzerinde aynı aralıkla açıldıklarını görünce,

Ö3: Hocam bu sonsuza gider gibi görünüyor.
Ö: Devam edin bakalım, sonu nereye gidecek.
Ö5: Hocam ekrana sığmayacak ki, devamı.
Bu sırada diğer öğrenciler karşılarına gelen 1/256, 1/512, 1/1024 nereye kadar gidecek? Sorusunu görünce
Ö: Evet bakın soru soruyor size nereye kadar gidecek bunun sonu?
Öğrenciler hep beraber, sonsuza kadar gideceğini fark ettiler.
Ö: Peki buradaki etkinliği kim ifade edebilir bana, ne anlıyorsunuz bu değerlerin bu şekilde devam etmesinden?
Ö6: Hocam bu konu rasyonel sayıların yoğunluğu ile ilgili, daha önce de anlatmıştınız bize. İki rasyonel sayı arasında sonsuz sayıda rasyonel sayı vardır.
Ö: Evet bu doğru, peki 0-1 arasında sonsuz sayı var. 1-2 arasında da sonsuz var. 0-2 arasında kaç sonsuz var?

Diyerek sonsuz kavramının öğrenciler tarafından bilinip bilinmediğini görmeyi amaçladı.

Öğrenciler: Hocam, sonsuz değişmiyor ki, 2 sonsuzu toplasanız da sonsuz olur, zaten şeklinde cevap verdiler.

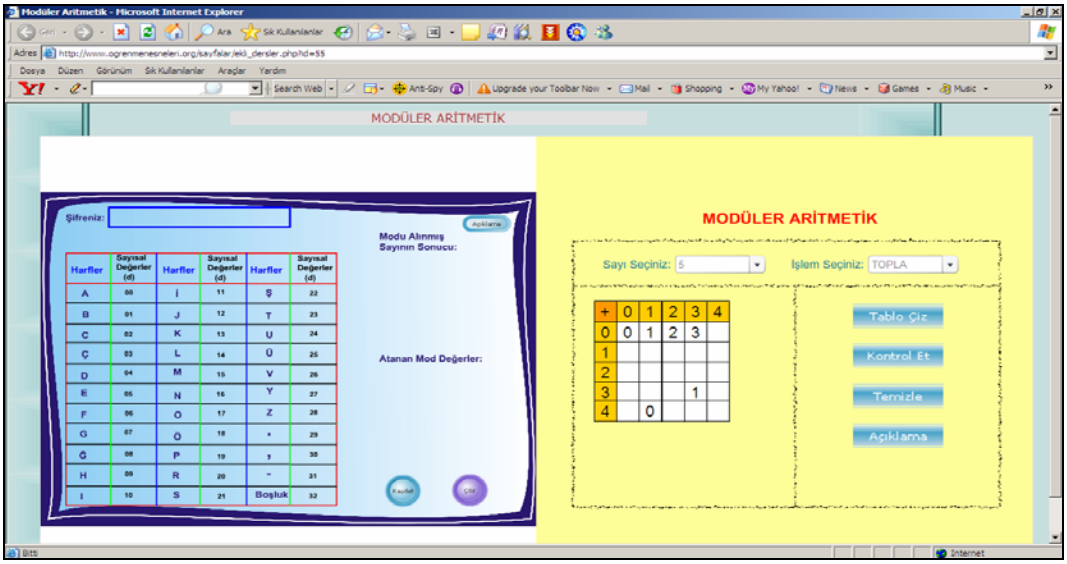
Bunun ardından sayfadaki diğer nesnede kesirlerin denkliği ile ilgili alıştırma etkinliği yapmalarını istedi. Nesne üzerinde 7 aşamalı bir oyun olduğundan, öğretmen bu oyunu en hızlı şekilde bitirmelerini istedi. Bu durum sınıfta öğrenciler arasında bir yarış başlamasına sebep oldu. Dolayısıyla ders sonuna kadar motivasyonları devam etti.

Ö1: Hocam, yanlış yapınca tekrar başa dönüyor. Nasıl bitireceğiz bunu.
Ö: Amaç zaten kısa zamanda, etkinliği bitirmeniz.
Ö1: Hocam, gittikçe zorlaşıyor ama.
Ö: İşlemleri pratik olarak kafanızdan yapmaya çalışın…

Hazırlanan ders içeriğiyle işlenen bu derste öğretmenin, derse yine bir soru ile başlayarak ilgi çekmeye çalıştığı, öğrencilerde merak oluşturduktan sonra sorunun cevabı için ilgili sayfaya yönlendirdiği görülmektedir. Öğrenciler ÖN'yi kullanmaya devam

ederken nesne üzerindeki soru üzerinde de düşünmelerini sağlayarak, hem kendi sorularıyla, hem nesne üzerindeki sorularla dersi zenginleştirmiş ve vermek istediği kazanımı vermeye çalışmıştır. Yine etkinlik üzerinde "sonsuz" kavramını da işlemiş olması, öğretmenin daha önceden öğrettiği kavramları da tekrarlamak amacıyla nesneden yararlanabildiğini göstermektedir. Rasyonel sayıların denkliği ile ilgili ÖN'de öğretmenin nesnenin üzerindeki basitten karmaşığa giden yapıdan yararlanarak, alıştırma amaçlı nesneden yararlanabildiği görülmektedir. Ayrıca öğretmenin bu nesneyi kullanırken öğrenciler arasında yarışma unsurunu devreye sokarak hem dersin zevkli geçmesini, hem de öğrencilerin motivasyonunun ders süresince yüksek düzeyde kalmasını sağlamıştır. Bu derste de birkaç öğretim yöntemin bir arada kullanan, kazanımlarla ÖN'leri ilişkilendirmeye çalışan, öğretim yöntemleri arasında uygun geçişler yapabilen, ÖN'leri kullanabilmek için ders öncesi de gayret sarf eden bir öğretmen görüntüsü oluşmuştur.

Öğretmen A sınıfındaki öğrencilere dersteki etkinliklerin yanında, ÖN'leri kullanarak evde çalışmaları için çalışma süresince birkaç defa ödevler de hazırlamıştır. Bu ödevlerde de içerik geliştirme yaklaşımını kullanmış ÖN'lerden yararlanabilmiştir. Bu ödevler genellikle bazı konuların tekrar edilmesi ve eksik kalan konuların tamamlanması amacıyla verilen ödevler şeklinde olmuştur. Dolayısıyla bunları B sınıfında verdiği projeler gibi detaylı ödevler şeklinde düşünmemek gereklidir. Öğretmenin vermiş olduğu ödevlerden biri aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 53. Öğretmenin ÖN kullanarak verdiği bir ödev

Bu sayfada, modüler aritmetik ile ilgili olarak seçilen iki farklı ÖN kullanmıştır. Bunlardan birincisi, mutlak değerin günlük hayattaki şifrelemedeki farklı bir uygulamasını öğretmek amacıyla, harflerden bir kelime oluşturma ve o kelimeyi modüler aritmetik kullanarak şifreleme, ardından da şifrelenen kelimeyi bulma etkinliğini içermektedir. İkincisinde ise seçilen işleme göre modüler aritmetik tablosunda toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinin yapıldığı bir etkinlik söz konusudur.

Bu ödevi verdikten sonra öğretmen ile yapılan mülakatta öğretmenin ifadeleri dikkat çekici olmuştur.

> A: Hocam bu nesnelerden birisini zaten derste kullanmıştınız. Ancak tekrar ödev olarak veriyorsunuz.
> Ö:Evet, bu iki nesnede de etkinlikler oyun gibi… Evde tekrar yapsınlar, hem de oyun oynar gibi etkinlikleri yapsınlar istedim. Özellikle şifreleme çok hoşlarına gidecektir diye düşünüyorum…
> A:Nesneleri neden ayrı ayrı kullanmadınız, bir içerik içerisinde kullandınız?
> Ö:Şimdi bir nesneyi daha önce işlemiştik, önce onu tekrarlar sonra oradan modüler aritmetik ile ilgili bilgileri hatırlayarak, şifrelemeyi yaparlar…Şifreleme daha zor, onun için diğer nesne bir ön hazırlık gibi olabilir diye düşündüm.

Öğretmen, kendisiyle yapılan mülakatlarda da daha önce genelde test şeklinde vermiş olduğu sınavlara yönelik çalışmalar olduğunu vurgulamıştır. Bu yeni ortam ile ödevleri gerek alıştırma ve tekrar, gerekse sınıfta yapılan kavram öğretimin pekiştirilmesi gibi yeni amaçlar doğrultusunda vermeye başladığı anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmen ile yapılan mülakatta da ödevler için; "Nesneleri kullanabilecekleri etkinlikler olmalı, öğrenci seviyesinde olmalı. Uzun süreli olmamalı..." ifadeleriyle nesnelerle ilişkilendirilmiş yeni bir ödev verme şekli yaşadığı görülmektedir.

3.2.2. ÖN'leri Kullanan Öğretmene göre ÖN'lerin Matematik Öğretimindeki Yerini Belirlemeye Yönelik Bulgular

Öğretmen için ÖN'lerin matematik eğitimindeki yeri; farklı sınıflarda ÖN'leri kullanımına yönelik düşünceleri, ÖN'leri kullanım şekilleri, tercihleri, kullanım amaçları, meslektaşlarıyla deneyimlerini paylaşımı gibi başlıklarda incelenmiştir.

3.2.2.1. Öğretmenin ÖN'lerin Gerçek Sınıf Ortamı ve Ders Dışı Etkinliklerde Kullanımı ile İlgili Düşüncelerine Yönelik Bulgular

Hazırlanan sistemi gerçek sınıf ortamında uygulayan ve sisteme yönelik projeler veren öğretmeninin, karşılaştığı durumlar ile ilgili görüşleri öğretmenle yapılan mülakatlara verdiği cevapların analiziyle ortaya konulmuştur.

Öğretmenin ÖN'lerin gerçek sınıf ortamında ve ders dışı etkinliklerde kullanımı ile ilgili düşüncelerini ortaya koyabilmek amacıyla A sınıfında nesneleri derste kullanması ve B sınıfında verdiği projelerde hazırlamış olduğu ders sayfalarında kullanması sürecinde görüşlerini elde etmeye yönelik aralıklarla üç kez yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Dolayısıyla her bir soru için belirlenen kodlar, kodlar yardımıyla oluşturulan temalar ve bunların mülakat yapılan öğretmen tarafından farklı zamanlarda ifade edilme sıklıkları tablolar halinde aktarılmıştır.

Bu kısımda, öğretmen ile yürütülen mülakatların açık bir biçimde anlatılabilmesi için öğretmen, görüşünü belirttiği sınıfına göre isimlendirilmiştir. Örneğin ÖA1: Öğretmenin A sınıfına yönelik 1. mülakatta belirttiği görüşlerini temsil etmektedir. Öğretmenin ortaya koyduğu düşünceleri, üç farklı mülakattan elde edilen verilerin bir arada yorumlanmasının ardından tekrar etme sıklıkları tabloda gösterilmiştir. Aşağıda öğretmen ile çalışma süresince her iki sınıftaki çalışmaya yönelik düşüncelerine yönelik ifadelerden kesitler başlıklar halinde aşağıda sunulmuştur.

- ÖN'lerin Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisi

  Şu anda 4. haftadayız. Öğrencilerde bir sıkılma hissediyor musunuz? (1. Mülakatta)

  ÖA1: Aslında sıkılma olmuyor. Çünkü her hafta farklı nesnelerle karşılaştılar. Ancak durumu zayıf olan öğrenciler çok ilgili değiller. Onlara ne yaparsak yapalım derse çekebilmemiz mümkün olmuyor. Tabi öğretmene yani bana da bayağı iş düşüyor. Nerede nesneyi kullanmam gerektiğini belirlemem gerekiyor. Bu da çok kolay değil. Çünkü bilgisayarı öğrenci kullanmaya başladığında kontrol onda oluyor. Bunun yanında nesnelerde de öğrenciyi sıkmayacak motivasyonu sürekli tutabilecek etkinlikler oluyor. Bu açıdan bir sıkılma olduğunu söyleyemeyiz.

  ÖB1: Proje verdiğim sınıfı sorarsanız, orada daha yeni yeni nesneleri anlamaya başlıyorlar. Dolayısıyla şimdilik sıkıldıklarını söyleyemem. Aslında sıkılma değil de biraz yoruluyorlar diyebilirim…

Düz anlatımla işlediğiniz derslere ve o sırada verdiğiniz projelere göre nesnelerle çalışırken ve nesneleri kullanarak proje yaparken öğrencilerin ilgilerini nasıl buluyorsunuz?

ÖA2: Bilgisayarı seviyorlar. Bilgisayar başlı başına ilgi çekiyor. Hiçbir şey yapmasanız bile bilgisayarı görmeleri yetiyor. Özellikle evinde bilgisayar olmayanlar, kendileri kullanmak istiyorlar. Nesnelerle çalışırken daha çok hoşlarına gidiyor. Normalde ilgili olmayan öğrenciler de derse ilgi duymaya başladılar. Bazen oyun, bazen bir yarışma gibi geliyor öğrencilere.

ÖB3: İlgisi azalan öğrenci çok az aslında. Bunda projelerin işlediğimiz konularla ilgili olmasının da etkisi olabilir. Ama genelde projeleri yapmak için gayretliler. Arasıra sitedeki kayıtlara baktığımda da bunu görebiliyorum…

Öğrenme Nesneleriyle ders işlediğiniz sınıfta öğrencilerin öğrenmelerine yönelik neler gözlemlediniz?

ÖA1: Nesnenin özelliğine göre değişiyor aslında… Ancak birçok öğrenci, hangi kuralın nerden geldiğini sorgulamaya başladı, daha doğrusu kendisi gördü. Bu onları çok memnun etti. Birçoğu öğrendiklerinin anlamlı hale geldiğinden bahsettiler. Bunun yanında bazen ben soru sormadan bile yaptıklarını benimle paylaşmak istediler.

ÖA2: Bir iki öğrencim bazı nesnelerdeki etkinlikleri anlamadılar. Biraz zaman kaybettiler. Onlara açıklama yapmasam anlamaları ve etkinlikleri yapmaları çok zor olacaktı…

ÖA3: Nesneleri kullanırken daha aktif olduklarını söyleyebilirim. Daha çok derse katılmak istiyorlar. Kendileri bir şeyler yapmak istiyorlar. Hazır bilgiyi alıp deftere yazmaktan çok daha farklı bir duruma büründüler bence…ÖN'leri sadece göstererek bir şey elde edilebileceğini sanmıyorum, onları dersin bir parçası olarak işlediğimde öğrenciler daha istekli ve başarılılar.

ÖA2: Birkaç haftadır, özellikle gözlemlediğim bazı öğrenciler var. Daha önce birçok farklı şekilde bu öğrencilere anlatmama rağmen anlatamadığım konuları, (Ör: ebob-ekok konusunu) kendi kendilerine öğrenmeye başladılar. Dolayısıyla daha kolay öğrendiler diyebilirim.

Öğretmene her iki sınıfla ilgili olarak sorulan sorulardan "öğrenci" başlığındaki sorulara verilen cevaplar incelendiğinde olumlu ve olumsuz görüşlerin yer aldığı görülmektedir. Öğretmen A sınıfındaki öğrencilerin ders işlenişi sırasında sıkılmadıklarını 4 defa tekrarlarken, aynı ifadeyi B sınıfı öğrencileri için 3 kez tekrarlamıştır. Her iki sınıf öğrencilerinin de nesneleri kullanarak kolay öğrenebildiklerini dörder defa tekrar etmiştir. Öğretmen bu durumu zaman zaman "Öğrenciler daha kolay öğrendiler.", "Daha iyi anladılar.", "Anlamakta zorlanmadılar." şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin her iki sınıfta da çalıştıkları ortamda derse oldukça ilgili oldukları öğretmen tarafından en çok tekrarlanan ifadeler arasındadır.

> ÖB1: Evinde interneti olmayan öğrenciler için biraz zorlandıklarını söyleyebilirim. Bu onları sıkmış olabilir. Ama interneti olanlar kendi kendilerine proje yaparak, rapor haline getirebildiler. Bu sırada hem tekrar ettiler, hem de birçok anlamadıkları konuyu anladılar.
>
> ÖB3: Projeleri verdiğim sınıfa bakacak olursak, öğrencilerin birçoğunun siteyi kullanarak, projeleri yapmaya çalıştıklarını gördüm. Ara sıra bana sorular sordular. Yaptıkları etkinliklerin uygun olup olmayacağını danıştılar. Projeleri teslim edene kadar, genelde derslerde hep siteden bahsettiler. İlgileri ve motivasyonları genelde yüksek düzeydeydi, diyebilirim.

Öğretmenin her iki sınıftaki bu görüşlerinin tekrarlanma sıklıkları aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 38. Öğretmenin ortamın öğrencilere etkisine yönelik düşünceleri

Kategori		**Alt Kategori**	**A Sınıfına Yönelik**				**B Sınıfına Yönelik**			
			1.M	**2.M**	**3.M**	***T***	**1.M**	**2.M**	**3.M**	***T***
Ortamın Öğrencilere Etkisi	**Olumlu**	**Sıkılmama**	**2**	**1**	**1**	***4***	**1**	**1**	**1**	***3***
		Kolay Öğrenme	**1**	**2**	**1**	***4***	**2**	**-**	**2**	***4***
		İlgi duyma	**3**	**1**	**2**	***6***	**2**	**2**	**1**	***5***
		Motivasyon	**2**	**1**	**2**	***5***	**1**	**1**	**1**	***3***
		Aktif olma	**2**	**2**	**1**	***5***	**2**	**1**	**3**	***6***
		Kendi kendine öğrenme	**1**	**1**	**1**	***3***	**3**	**2**	**1**	***6***
		Toplam				***27***				***27***
	Olumsuz	**Yorulma**	**2**	**1**	**1**	***4***	**1**	**1**	**2**	***4***
		Etkinlikleri Anlamama	**-**	**1**	**1**	***2***	**-**	**3**	**1**	***4***
		Toplam				***4***				***8***

Öğrencilerin A sınıfında derse motivasyonunun sağlanması ve sürdürülmesinde, B sınıfında ise projelerde motivasyonun devam ettirilmesine yönelik ifadeler A sınıfı lehine daha fazla olacak şekilde gerçekleşmiştir (A_T:5, B_T:3). Öğretmen her iki sınıf öğrencilerinin de nesnelerle çalışırken oldukça aktif olduklarını belirtmiş ve bu durum en çok tekrarlanan cümleler arasında yer almıştır. Bu başlıkta B sınıfı öğrencilerinin derste nesneleri kullanmamalarına rağmen, öğretmen tarafından aktif olarak değerlendirmeleri ilgi çekicidir. Bununla birlikte B sınıfı öğrencilerinin öğretmenden daha bağımsız oldukları ve kendi kendilerine öğrenebildiklerine yönelik ifadeler A sınıfı öğrencilerine göre daha fazla dile getirilmiştir. İki sınıf için de öğretmenin dile getirdiği olumlu görüşlerin kodlanmasıyla elde edilen toplam tekrarlamaların sayısının eşit çıkması, nesnelerin öğrencilere etkisi ile ilgili olarak öğretmenin her iki sınıf için de yakın görüşler

belirttiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Olumsuz görüşlerde özellikle iki sınıfta da öğrencilerin yoruldukları dile getirilirken, B sınıfı öğrencilerinin etkinlikleri anlamakta zorlanmaları daha sıkça tekrarlanmıştır. Bu durumda A sınıfında öğretmenin nesnelerin kullanımlarıyla ilgili olarak yaptıkları açıklamaların, A sınıfı öğrencilerinin nesneleri daha kolay anladıkları şeklinde düşünülebilir.

- ÖN'lerin Özellikleri

  Nesnelerdeki sorular veya etkinlikler bazen kolay olabiliyor. Bu öğrencilerin yapmamasına neden olabilir mi?

  ÖA1: Evet olabilir, ama her nesnede kolayın yanında zor örnekler de var. Dolayısıyla kolayı yapmak istemeyebilir, ama ben onları zorluyorum. En az 3 tane 5 tane gibi sınırlamalar koyuyorum. Dolayısıyla zor örneklerle de karşılaşmak durumunda kalıyorlar.

  ÖA2: …Nesnelerin kolaylığı aslında, konunun kolaylığı ile ilgili. Doğal sayılarla ilgili nesnenin zor olmasını zaten bekleyemeyiz…

Öğretmenle yapılan mülakatlarda, nesnelerin özelliklerinin de öğretmenin sistemin her iki sınıfta kullanımına yönelik düşüncelerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Nesnelerin özelliklerine yönelik olumlu düşünceler; nesnelerin zorluk düzeyi, nesnelerin sayısı, içeriği, ders içeriği ve proje içeriği oluşturmada kullanılabilmesi ve müfredata uygunluğu bağlamında değerlendirilirken, olumsuz görüşler nesnelerdeki hatalar ve eksiklikler üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğretmen her iki sınıfta da kullanılan nesnelerin zorluk derecelerinin genel olarak uygun olduğundan bahsetmiş ve bu görüşlerini A sınıfında 4, B sınıfında 3 defa tekrarlamıştır. Öğretmen, her iki sınıfta da sistemdeki nesnelerin sayıca yeterliliği üzerinde belli miktarda durmuştur. Bununla birlikte "Nesnelerin çok sayıda olması elbette alternatifi arttırır ama önemli olan vakit ayırıp hepsini inceleyip bunlara yönelik projelerin nasıl verilebileceğini belirlemektir." şeklindeki ifadesi de dikkat çekicidir. Gerek nesnelerin içeriklerinin uygunluğu ve yeterliliği, gerekse nesnelerin ders içeriği ve proje hazırlamaya uygunluğu konusunda üç mülakatta da iki sınıf için olumlu görüşleri sıkça tekrarlamıştır (AT:6, BT:5).

ÖB1: ...Projelerde nesne kolay da olsa öğrencilerin kullanmasını istiyorum. Çünkü sürekli yaptıkları bazı hatalar var ve onları nesneleri tekrar ederek azaltabilirler diye düşünüyorum.
ÖB3: …Son proje bence kolay değildi. Çünkü sadece nesneleri kullanmalarını değil, onlardan farklı kuralları bulmalarını, farklı durumları oluşturmalarını istedim. Dolayısıyla nesnenin içerdiği etkinliğin kolay olması bir yana öğretmenin onu kullanma şekli de bence çok önemli. Ben yavaş yavaş anlayabiliyorum bunu…

Nesnelerin sayısı ve içeriği derste kullanmak veya proje hazırlamak için yeterli miydi?

ÖA1: Tüm detayları içermedikleri bir gerçek. Yani her şeyi nesnelerle anlatabilmek çok zor. Ama temel kazanımlara yönelik bence yeterli sayıda nesne var. Projeleri verirken zaten önce öğrencilerin hangi nesnelerini kullanabileceğini düşünüyorum, ondan sonra ona uygun projeler hazırlıyorum. Şimdiye kadar kullandığımız nesnelerin içeriği gayet iyiydi. Zaten içerik sabit değil, bir nesneden birçok etkinlik çıkarılabiliyor.

ÖA3: Bugüne kadar birçok nesne işledik. Müfredata baktığımızda her konu ile ilgili nesnenin var olduğunu söyleyebilirim. Zaten ben derse gelmeden önce baktığımda her ders için en az 3-4 nesne belirleyebiliyordum. Bazı nesnelerde sadece sorular vardı, aslında bunlar da gerekli. Bazıları oyun, bazıları etkinlikler şeklinde konunun içeriğini yansıtıyordu, yani eksiklikler elbette vardı ama yetersizdi diyemeyeceğim…

ÖB2: ...Projenizde ne istediğiniz önemli. Mesela ben projede bir dikdörtgenler prizmasının maksimum ve minimumu kenar boyutlarını sordum, bunun için çok fazla nesneye ihtiyaç yoktu. Önemli olan öğrencinin ilgili nesneyi bulup onun üzerinde bu durumu oluşturabilmesiydi.

ÖB3: Projelerde 3 veya 4 nesneyi kullanmalarını istedim genelde. Farklı öğrencilere farklı proje vermek isteseydim, o zaman çok nesneye ihtiyaç olabilirdi, zaten yeterince de vardı sitede. Nesnelerin çok sayıda olması elbette alternatifi arttırır ama, önemli olan vakit ayırıp hepsini inceleyip bunlara yönelik projelerin nasıl verilebileceğini belirlemektir…

Öğretmen A sınıfında kullandığı nesneler için B'de kullanmış olduğu nesnelere göre daha sık olarak müfredata uygun olduğundan bahsetmiştir. Öğretmen derste kullanmış olduğu nesneleri daha detaylı incelemiş ve kullanmış olduğu düşünüldüğünde, bu durumun müfredata uygunluğu konusundaki düşüncelerinin iki sınıfta farklılaşmasının sebebi olarak görülebilir.

ÖN'lerde eksiklikler veya hatalarla karşılaştınız mı?

ÖA1:..Bazıları oldukça uzun sürüyor, derste yetiştirmek zor oluyor. Biraz daha kısaltılmalı bence. Mesela ABC gibi sayıların sorulduğu nesneyi öğrenci tamamlamak istese birkaç saat ayırması gerekli. Bunu daha kısa yapmak lazım bence…

ÖA2: …Hata demek yanlış olabilir ama bazı nesneler birden çok kazanımı içermesinden dolayı bazen o nesneyi istediğim zaman kullanamadım. Mesela "Mısırlının Piramitte Sayı Avı" başlıklı nesnede doğal sayı, üslü sayı, köklü sayı gibi birçok sayı çeşitleri var. Bunu kullanabilmem için hepsinin müfredattaki sırasının gelmesini beklemek durumunda kaldım.

ÖB1: ...Bazı nesnelerle içerik oluştururken, nesnenin boyutu veya rengi sayfaya tam uymayabiliyor. Bu vermek istediğim projeyi pek engellememiş olsa da sayfanın güzel görünmesini engellemiş olabilir…

ÖB2: ...İkinci projede birçok örnek çözmelerini istemiştim. Bunun için kullanacakları nesnelerin içerikleri yeterince dolu olmalı, yani bol örnekler içermeli idi. Ben önceden bakarak hangi nesneleri kullanabileceklerini düşündüm ve ona göre proje oluşturdum…

> ÖB3…Artık öğrencilere proje vermesem bile kendileri nesneleri açıp bakabiliyorlar. Bu da sanırım içeriklerin yeterli sayıda olmasından kaynaklanıyor olabilir. Umarım üst sınıflar için de böyle çalışmalar hazırlanır…

Öğretmenin her iki sınıfta kullandığı nesnelerin özelliklerine yönelik görüşlerinin tekrarlanma sıklıkları aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 39. Öğretmenin ÖN'lerin özelliklerine yönelik düşünceleri

Kategori		**Alt Kategori**	**A Sınıfına Yönelik**				**B Sınıfına Yönelik**			
			1.M	**2.M**	**3.M**	***T***	**1.M**	**2.M**	**3.M**	***T***
Nesnelerin Özellikleri	**Olumlu**	**Nesnelerdeki Etkinliklerin Zorluk Düzeyi**	**2**	**1**	**1**	***4***	**2**	**1**	**-**	***3***
		Nesnelerin Sayısının Yeterliliği	**1**	**2**	**1**	***4***	**1**	**1**	**1**	***3***
		Nesnelerin İçeriğinin Uygunluğu	**3**	**1**	**2**	***6***	**2**	**1**	**1**	***4***
		Ders içeriği ve Proje Oluşturmaya Uygunluk	**2**	**1**	**2**	***5***	**3**	**1**	**2**	***6***
		Müfredata Uygunluk	**1**	**1**	**2**	***4***	**-**	**1**	**1**	***2***
		Toplam				***23***				***18***
	Olumsuz	**Nesnelerdeki Hatalar**	**1**	**1**	**-**	***2***	**1**	**-**	**1**	***2***
		Nesnelerdeki Eksiklikler	**2**	**1**	**1**	***4***	**-**	**-**	**1**	***1***
		Zaman Yetersizliği	**1**	**-**	**1**	***2***	**-**	**-**	**1**	***1***
		Toplam				***7***				***4***

Öğretmenin nesnelerin özelliklerine yönelik olumsuz görüşleri incelendiğinde özellikte nesnelerin A sınıfındaki kullanımlarından bahsederken eksiklikleri dile getirdiği görülmektedir. Az da olsa proje verdiği sınıf için de nesnelerin eksiklerinin ve hatalarının olduğundan bahsettiği belirlenmiştir. Eksikliklerden bahsederken, nesnelerin boyutları ve içerik oluşturmadaki uyumlarında yaşanan bazı sorunlar diğerlerine göre öne çıkmıştır. Öğretmen özellikle A sınıfında kullandığı birkaç nesnedeki etkinliğin uzun süreli

olduğunu, zamanın yetmediğinden bahsetmiştir. B sınıfında ise bu durumu sadece bir kez tekrarlamıştır.

Özetle; her iki sınıfta nesnelerin özellikleri bağlamında öğretmenin ortaya koyduğu görüşlerde olumlu ve olumsuz olarak kodlanan görüşlerinin toplam tekrarlanma sayılarına bakıldığında, A sınıfı lehine bir durum görülmektedir. Özellikle nesnelerin içeriklerinin uygunluğu, proje geliştirmeye ve ders oluşturmaya uygunlukları gibi hususların A sınıfı için dikkate değer oranda tekrarlanmış olduğu görülmektedir. Olumsuz olarak kodlanan görüşler B sınıfı için çok az belirtilmiş olmakla birlikte, A sınıfında özellikle nesnelerdeki bazı eksiklikler vurgulanmıştır.

- Dersin İşlenişi ve Proje Hazırlama Süreci

A sınıfında nesnelerle ders işleyen ve B sınıfına da verdiği projelerle dersi desteklemeye çalışan öğretmenin daha önceki dersleriyle ÖN'leri kullanarak işlemiş olduğu dersleri farklı yönlerden değerlendirmiş ve bu görüşler, derslerin işlenişi başlığında kodlanarak analiz edilmeye başlamıştır. A sınıfında dersler aktif olarak nesnelerle işlendiğinden A sınıfında nesnelerin kullanımı, B sınıfında ise ödevlerin yapılma sürecine yönelik sorular sorulmuştur. Farklı zamanlarda öğretmenle yapılan mülakatlarda öğretmene sorulan sorular ve öğretmenin vermiş olduğu cevaplardan seçilen bazı örnekler aşağıda sunulmaktadır.

> Ders esnasında genellikle öğrencileri tek tek gezerek neler yaptıklarına bakıyorsunuz, bu sizin için zor değil mi?
>
> ÖA1: ... Elbette, yorucu bir iş. Ama bunu yapmam lazım. Düz anlatımda kimin not aldığını kimin örnekleri çözdüğünü göremiyorum. Ama burada, bu fırsatı bulabiliyorum. Ayrıca laboratuarda da bilgisayarlar yakın oldu için öğrenciler birbirinde de bir şeyler öğrenebiliyorlar. Ayrıca tek tek dolaşarak kimin ne kadar öğrendiğini görebiliyorum, bu durum değerlendirmeye de katkı sağlayacak...
>
> ÖA2: …Dolaşmadığım zamanlar da oldu. Öğrenciler yavaş yavaş ne yapmaları gerektiğini kendileri öğreniyorlar, nesneler üzerinde. Yine de aralarında dolaşarak, etkinlikleri tamamen yapıp yapmadıklarına bakmak için dolaşmakta fayda görüyorum…
>
> ÖA3: …Sınıfın düzenini de sağlamak lazım. Bazen birbirlerinin bilgisayarlarına bakıyorlar, bu sırada ses çıkıyor, gürültü oluyor, öğrencileri uyarmam gerekiyor. Yorucu olmuyor değil, ama bazı şeylere katlanmak gerekli…

Öğretmenin dersin işlenişi ve projelerin hazırlanma sürecine yönelik düşüncelerinde oluşturulan kodlar, öğrenci-öğretmen etkileşimi, öğrenciler arasındaki etkileşim, derse müdahale edip şekillendirebilme ve nesnelerin gerek dersin bir bölümüne gerekse projelere nasıl dâhil edilebileceği şeklinde gerçekleşmiştir. Kodların tekrar etme durumları

incelendiğinde öğrenci-öğretmen etkileşiminin beklendiği üzere A sınıfında daha sıkça gerçekleştiği, ancak B sınıfında da bu düşünceye yönelik ifadelerin azımsanmayacak derecede olduğu söylenebilir.

> Nesnelerin derslerinizin hangi bölümünde, ne şekilde kullanacağınızı nasıl belirliyorsunuz?
>
> ÖA1: ...O derste hangi kazanımları vermem gerektiği önceden belli zaten. Ama nesneyi anlatacağım ders planının neresine koymam gerektiğini bulmam çok kolay olmuyor. Çünkü her nesnenin özelliği farklı, kimisinde konu anlatımı var, kiminde soru çözümü var, kimisinde oyun var, düşündüklerim olmadığında dersi ders içinden şekillendirmem de gerekebiliyor bazen ...
>
> ÖA2: …Nesneyi çok iyi incelemek gerekli. Küçük notlar alıyorum önceden. Dersin şu kısmını tahtada anlatırım, sonra nesneyi kullandırırım veya nesneyle başlarım, sonra sorular sorarım gibi notlar belirliyorum. Ama her zaman önceden belirlediğim gibi gitmiyor ders. Gitmesi de mümkün değil. Öğrencilerin nesneyi nasıl karşılayacağı, anlayıp anlamayacakları, teknik sorunlar olup olmayacağını önceden kestiremiyorsunuz…
>
> ÖA3: …Sanırım bu durumda alternatif içerikler hazırlamak çok kolaylık sağlıyor. Ders içeriğine birkaç nesne seçtiğimde, öğrenciler için tek bir nesneyi kullanmaktan daha çok alternatif oluyor. Oradan istediklerini kullanabiliyorlar veya hepsini yaparak daha iyi öğrenebiliyorlar…
>
> Proje ödevlerini hazırlarken hangi nesneyi nasıl kullanacağınızda sizi neler etkiledi?
>
> ÖB1: ...Bu çok zor bir süreç oldu. Mesela ebob-ekok ile ilgili proje hazırlamalarını istiyorum, ama nesneleri nasıl kullanabilirler? Bunu çok iyi düşünmem gerekli. Bir de yapılandırmacı olmalı deniyor şimdi. Yani hem proje vereceğim, hem yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler bunlarla ilgilenecek, hem de mevcut nesneleri kullanabileceğim. Bu gerçekten oldukça zor oldu. Ebob-ekokta mevcutlardan yararlanarak, bir prizmanın içine küpleri doldurmalarını istedim. Böyle bir nesne yok aslında ama mevcut olanları tamamen uygularlarsa sorduğum soruları yapmaları oldukça kolaylaşacaktı…
>
> ÖB3: …Bu defa direkt doğrudan nesne üzerindeki etkinlikleri proje olarak verdim. Birkaç nesneyi birleştirerek proje oluşturdum ve yapmalarını istedim. Zaman da önemli. Ne kadar zaman da yapabilirler projeyi onu da dikkate alarak ona göre çok uzun sürecek nesneleri kullanmamaya dikkat ettim. Bu son projede bazı kısımları çıkarmak zorunda kaldım, başta gerekli gibi göründü, ama sonradan fazladan tekrar olduğunu hissettim.
>
> Nesneleri kullanırken öğrencilerinizle etkileşiminizde ve onların kendi aralarındaki etkileşimlerinde bir değişiklik oldu mu?
>
> ÖA1: …Gerekmedikçe soru sormuyorlar, ama mesela daha önce hiç konuşmayan öğrenciler bile, buradaki etkinlikleri tamamlamak için soru sormak zorunda kalıyorlar. Kendi aralarında da sürekli fikir alışverişindeler, farklı durumlar oluşturduklarında yapanlar, yapamayanlara yardımcı oluyor…
>
> ÖA3: …Klasik dersteki gibi soru sormam mümkün değil, burada. Mecburen ÖN'lere yönelik sorular sormam gerekli, dolayısıyla da bunları önceden hazırlamam gerekiyor. Öğrencilerin de bana soruları oluyor. Önceki derslerden farklı biraz tabi.

> Önceki derslerde nasıl sorular gelebileceğini tecrübemle bilirdim. Ama burada bazen hiç beklemediğim sorular geliyor...
>
> ÖA1: …İlk projede birbirleriyle etkileşimleri oldukça yüksek oldu. İlk defa böyle bir şey yaptıklarından, yaptıklarının doğru olup olmadığını birbirlerine sordular, hatta bazıları ödevleri beraberce yaptılar. Ben de müdahale etmek istemedim...
>
> ÖB2: …Proje verdiğim sınıftan oldukça çok soru geliyor. Teneffüslerde, derste, birçok yerde. Yaptıklarını gösteriyorlar, yol göstermemi istiyorlar. İlk defa bu şekilde projelerle karşılaşmış olmaları öğrencileri epeyce etkilemiş gibi. Bir yandan yapmaya çalışıyorlar, diğer yandan eksiklilerini ve anlamadıkları yerleri danışıyorlar…
>
> ÖB3: ...Bir öğrencimin "Öğretmenim ben interneti sadece bilgileri kopyalamak için kullanırdım. Böyle internetten ödev yapacağım hiç aklıma gelmezdi." Şeklindeki yaklaşımı oldukça ilginçti. Sonradan düşündüğüm de aslında benim de bu şekilde ödevler vereceğim aklıma gelmemişti, daha önce. Zaman zaman benim ödev olarak vermediğim nesnelerden bile sorular sordular, onlar üzerindeki etkinlikleri bana anlattılar...

Öğrenciler arasındaki etkileşim, gerek sınıf ortamında bilgisayar başındaki öğrencilerin birbirlerinden fikir alış verişleri, gerekse proje yapan öğrencilerin evlerinde birlikte çalışmaları veya sorularını aralarında paylaşmaları şeklinde gerçekleşmiş olup, öğretmenin bu konudaki düşünceleri her iki sınıf içinde üç mülakat toplamında altı defa gerçekleşmiştir. Öğretmenin hiç konuşmayan öğrencilerin bile etkileşime geçtiklerini belirtmesi önemli bir gelişme olarak düşünülebilir. Öğretmen dersin istediği şekilde ilerlemediğini gördüğünde gerek farklı nesneye geçerek, gerek hazırladığı içerikten başka bir bölüme atlayarak veya bir başka öğretim yöntemini tercih ederek dersi yeniden şekillendirmeyi seçmiştir. B sınıfı için ise sadece 3. projede zaman yetersizliği ve bazı etkinliklerin gereksiz tekrar oluşturacağı düşüncesiyle projeyi yeniden şekillendirilme yoluna gidilmiştir. Dolayısıyla yeniden şekillendirme başlığında A sınıfına yönelik düşünceler, B'ye göre daha fazla tekrar etmiştir.

Tablo 40. Öğretmenin dersin işlenişi ve proje hazırlamaya yönelik düşünceleri

Kategori		Alt Kategori	A Sınıfına Yönelik				B Sınıfına Yönelik			
			1.M	2.M	3.M	*T*	1.M	2.M	3.M	*T*
Dersin İşlenişi ve Proje Hazırlama	Olumlu	Öğrenci-öğretmen Etkileşimi	3	2	3	*8*	2	2	1	*5*
		Öğrenciler arası etkileşim	2	1	3	*6*	2	2	2	*6*
		Dersi /projeyi şekillendirebilme	1	1	2	*4*	-	-	2	*2*
		Nesnenin derse/ projeye dâhil edilmesi	2	2	1	*6*	2	2	1	*6*
		Toplam				*21*				*18*
	Olumsuz	Öğretmen için yorucu	3	3	1	*7*	2	2	1	*5*
		Zaman yetersizliği	1	1	1	*3*	2	1	2	*5*
		Toplam				*10*				*10*

Öğretmenin gerek nesnelerle ders işlerken, gerekse proje hazırlarken çok çaba ve zaman sarf ettiği bunun da onda yorgunluk oluşturduğu olumsuz düşünceler arasında sayılabilir. Bu düşüncenin her iki sınıf için ortaya konan düşünceler arasında A_T:7, B_T:5 gibi oldukça yüksek sayıda tekrar etmiş olması öğretmenin sistemi kullanımı açısından düşündürücü bir durumdur. Ayrıca öğretmenin az da olsa derste zamanı istediği gibi kullanamadığı, hazırladığı projeler için de yeterli zaman seçeneğini öğrencilere sunamadığı görülmektedir.

Özetle, nesnelerin gerek derste gerekse projelerde kullanımıyla öğrenci öğretmen-öğrenci ve öğrenciler arasındaki etkileşimin olumlu yönde geliştiği söylenebilir. Ders işlenişi konusunda öğretmenin düşünceleri arasında olumsuz olarak en çok göze çarpan düşüncelerin, yorgunluk ve zaman sıkıntısı olduğunu belirtmek mümkündür.

- Ders Öncesinde Yapılanlar ve A sınıfındaki Öğrencileri Değerlendirme (A sınıfına Yönelik)

Öğretmenle yapılan mülakatta öğretmenin ders öncesi yaptıkları ve ÖN'ler ile işlemiş olduğu dersi değerlendirme şekilleri hakkındaki düşünceleri de elde edilmeye çalışılmış ve aşağıda bu amaçla sorulan sorulara verilen cevaplardan örnekler sunulmuştur.

ÖN'ler ile ders işlemenin çok da kolay olmadığını söylediniz. Bu zorluğu aşmak için ders öncesinde yaptığınız çalışmalar oldu mu?

ÖA1: Olmak zorunda. Bir defa muhakkak nesneyi derse gelmeden önce ayrıntılarıyla inceledim. Öğrenci seviyesinin üstünde olan kısımlarını belirlemeye çalıştım. Öğrenciler nerelerde hata yapabilir, onları inceledim. Bunun için zaman ayırmak gerekiyor. Sürekli bu zamanı bulmak kolay değil, tabi bazen de nesneleri hazırlayan kişiyle dersten önce nesnedeki soru ve etkinlikleri tam olarak anlamam için konuştum. Bununla birlikte dersin işlenişini de düşünmem gerekiyor, farklı alternatifler olsun diye farklı ders içerikleri hazırlamaya çalıştım…

ÖA2: …Küçük not kağıtları tuttum. Buraya nesneyi nerede kullanabileceğimi not ettim. Aslında ders her zaman istediğim gibi olmuyor ama yine de önceden bazı notlar almam, dersin seyrinin istediğim şekilde geçmesine yardımcı oldu. Öğrencileri tanıyor olmam da çok etkili oldu. Hangisinin ne hata yapacağını tahmin edebiliyordum. Özellikle soru içeren nesneleri kullanacağım zaman bazı sorular da ben hazırladım ve nesnede yer verilmeyen sorulara karşı ne cevap vereceklerini gördüm. Bazen bu sorularımı nesnedeki soruların bir devamı olarak, bazen nesnedeki senaryoların içinden, oradaki kahramanlara sorduarak yapmaya çalıştım. Ayrıca nesne üzerindeki açıklamalarda, nesnenin nasıl kullanılacağı ayrıntılı olarak anlatılmıştı, nesnelerin hangi kazanım için hazırlandığı da belirtilmişti. Bu bilgilerin de bana yardımcı olduğunu söyleyebilirim…

ÖA3: …Daha önce de söylediğim gibi not kâğıtlarının önemi çok fazla oluyor. Bunları küçük birer ders planı gibi düşündüm. Kendimi bu şekilde derste güvende hissettim. Yalnız bir defa vaktim olmadığı için, nesneyi tam incelemeden derse geldim. Bu nesnede modüler aritmetiğin şifrelemede kullanılabileceğine yönelik etkinlik vardı. Her harfin karşılığı kodlanıyordu. Ben derste herkesin ismindeki harfleri modüler aritmetik kullanarak kodlamasını istedim. Ancak, 2 harfin tabloda olmadığının farkında değildim. Bazı öğrenciler, bunun nesneden kaynaklanan hata olduğunu fark edemeyince oldukça uğraştılar ve ben de onları yapamıyorlar zannettim. Bu gibi durumlara düşmemek için derse gelmeden önce mutlaka nesneyi incelemek gerekli diye düşünüyorum… Özellikle soru şeklinde olan nesneleri belli bir süre klasik ders işledikten sonra alıştırma çözmeleri için vermeyi uygun gördüm. Tabi soruları da incelemek gerekiyordu. Hangilerini yapabilirler, hangilerinde zorlanırlar, belirlemek gerekiyordu…

Öğrencileri değerlendirmek için daha öncekinden farklı kriterleriniz olacak mı?

ÖA1: ...Yazılı ve sözlü sınavlarımızı yine yapıyoruz. Onlar mutlaka değerlendirilmeye katılacak. Bunun yanında nesneleri işlerken öğrencilerin performanslarını da göz önüne alacağım. Bazıları gerçekten sınıfta çok gayretliydiler. Çok şey öğrendiklerini düşünüyorum…

ÖA2: …Ders içindeki kendi gözlemlerimi ve site kayıtlarını dikkate alacağım. Hangi öğrenci hangi nesneyi ne kadar süre kullanmış, bunu da dikkate alabilirim diye düşünüyorum.

ÖA3: ...Matematik dersi öğrencilerimiz için çok kolay değildi. Bazı öğrencilerimiz farklı yerlerden gelmiş, temelleri zayıf öğrencilerdi. Hepsinin aynı derecede yararlanabildiğini söylemem mümkün değil, ama ders içindeki performansları ve gayretlerini mutlaka dönem sonu puanlarına yansıtmayı düşünüyorum. Bunda etkinlikleri yapabilmeleri, soruları cevaplayabilmeleri ve nesneden amaçlananı yakalayıp yakalayamayışları önemli olacaktır diye düşünüyorum...

- Proje Hazırlama Öncesinde Yapılanlar ve B sınıfındaki Öğrencileri Değerlendirme (B sınıfına Yönelik)

Projeleri hazırlamadan önce ne gibi çalışmalar yaptınız?

ÖB1: ...Öncelikle proje vereceğim konudaki bütün nesnelere bakıyorum. Onlardan nasıl sorular çıkabilir, onu düşünüyorum. Bu da oldukça zor bir iş. Sonuçta belli sayıda nesneler var ve onlardaki etkinlikleri kullanabilecek proje hazırlamak kolay değil. Birinci projeyi biraz soru ağırlıklı vermek istedim. Hem öğrenciler işlem yapmadaki eksikliklerini tamamlamalarını, hem de nesnelerden yararlanarak, farklı durumları yorumlayabilmelerini istedim…

ÖB2: ...Bu süreç çok zor, daha önceden de söylemiştim sanırım. Öğrenci projede hangi nesneyi kullanacak. O nesneden nasıl yararlanacak? Rapor yazmada nesneyi nasıl kullanabilecek? Bunlar için tek tek düşünmek gerekiyor. Bunun için hem öğrencinizin seviyesini, hem nesnelerin özelliklerini, hem de vermek istediğiniz kazanımları iyi bilmek gerekiyor. Farklı içerikler hazırlayıp öğrencilerin kullanımına sunmak gerekiyor.

ÖB3: …Son projeyi özellikle problemlere yönelik hazırladım. Problemlere yönelik olarak, hem oldukça fazla nesne var. Hem de nesneler üzerinde çok sayıda farklı durumlar oluşturabilmek mümkün oluyor. Bu sefer üniversite sınav sorularını inceleyip, nesneler üzerinde o sorulardaki durumları oluşturmalarını bekledim. Havuz problemleri, işçi problemleri, faiz problemleri, hız problemleri hepsine yönelik durumları oluşturmaları mümkün oldu.

Proje yapan öğrencileri nasıl değerlendireceksiniz?

ÖB1: …Projeler, her şeyden önce öğrencilerin iletişimini ve araştırma isteğini geliştiriyor. Bu durum da gelişimleri arasında değerlendirilmesi gereken bir husus olabilir. Proje sürecinde bana sordukları soruları, yaptıkları araştırmaları değerlendirmem gerekir diye düşünüyorum...

ÖB2: …Projeyi yaparken hangi nesneleri, ne kadar kullandıkları önemli bir kriter. Bunun yanında gerçekten doğru nesneleri bulabilmişler, doğru durumları oluşturabilmişler mi? Bunu da dikkate alacağım. Tek tek proje raporlarını inceleyip, yaptıkları işlemlerin doğruluğuna ve kendilerinden istenen genellemelere ulaşıp ulaşamadıklarını değerlendireceğim. Sanıyorum, bu değerlendirme süreci de oldukça zaman alacak…

ÖB3: …Yaptıkları üç projeden bir ortak puan verebilirim. Son sınavda da projelere yönelik birkaç soru sorabilirim.

Gerek derslerin öncesindeki hazırlıkta, gerek öğrencileri değerlendirmeye yönelik olarak öğretmenin çalışma boyunca yapılan mülakatlara verdiği cevaplar, aşağıdaki gibi kodlanarak değerlendirilmiştir.

Tablo 41. Öğretmenin ders/proje öncesi hazırlık ve öğrenci değerlendirmeye yönelik düşünceleri

Kategori		Alt Kategori	A Sınıfına Yönelik				B Sınıfına Yönelik			
			1. M	2. M	3. M	*T*	1. M	2. M	3. M	*T*
Ders/Proje Öncesi Hazırlık ve Öğrenci Değerlendir-me	Olumlu	Ders /proje planı yapma	2	1	2	*5*	1	1	1	*3*
		Farklı içerikler hazırlama	1	1	1	*3*	1	1	1	*3*
		Önceden nesneleri inceleme	3	3	2	*9*	2	2	2	*6*
		Derste kullanacağı soru ve etkinlikler hazırlama	3	1	2	*6*	2	2	2	*6*
		Araştırmacıya sorma	1	1	-	*2*	-	-	-	*1*
		Yazılı ve sözlü sınavlarla değerlendirme	1	2	1	*4*	2	1	2	*5*
		Site kayıtlarını kullanma	1	1	1	*3*	1	1	1	*3*
		Ders /proje sürecinde gözlemleri değerlendirme amaçlı kullanma	2	2	1	*5*	1	1	2	*4*
		Toplam				*38*				*32*
	Olumsuz	Zaman yetersizliği	1	1	2	*4*	1	1	1	*3*
		Toplam				*4*				*3*

Ders ve proje öncesi hazırlıklar ve her iki sınıftaki öğrencilerin değerlendirilmesine yönelik öğretmen ile farklı zamanlarda yapılan mülakatlardan elde edilen görüşler, yukarıdaki gibi kodlanmıştır. Öğretmenin gerek A sınıfında dersten önce, gerekse projeleri hazırlamadan önce bir plan yaptığı her üç mülakatta da dile getirilmiştir. Her iki sınıfta alternatif durumlar oluşturabilmek için farklı ders ve proje içerikleri oluşturmuş olduğuna yönelik ifadeler her iki sınıf için de üçer kez tekrarlanmıştır. Öğretmen, dersleri ÖN'leri kullanarak işleyebilmek için önceden incelemek durumunda kaldığını sıkça belirtmiştir. Bunun gerek öğrenciler açısından, gerek dersin bütünlüğü açısından önemli olduğunu

vurgulamıştır. Benzer durum proje oluşturma sürecinde de yaşanmış olup, A sınıfında nesneleri incelemeye yönelik ifadelerin daha belirgin bir şekilde vurgulandığı söylenebilir. Öğretmen her iki sınıf öğrencileri için soru ve etkinlikler hazırladığı ve bunları nesnelere ilave ettiğini söylemektedir. Ders içinde bu soruları zaman zaman nesnelerdeki sorulara ilave etmiş, zaman zaman da etkinlikleri tamamlayıcı bir unsur olarak kullanmıştır. Projelerde de nesnelerdeki etkinliklere ek olarak, "…durumuyla ilgili neler düşünürsünüz? …şeklinde olsaydı, nasıl olurdu?" gibi öğrenciyi düşünmeye teşvik eden sorulara yer vermiştir. Bu ifadeler her iki sınıfta da eşit miktarda tekrarlanmıştır. (A_T, B_T:6). Öğretmen, ders ve proje hazırlama sürecinde araştırmacıdan da yararlandığını dile getirmektedir. Öğrenciyi değerlendirme amacıyla sorulan sorularda öğretmen; daha önceden kullanmış olduğu yazılı ve sözlü sınavlardan aldıkları notları kullanmaya devam edeceğini belirtmektedir. Bununla birlikte site kayıtlarının öğrenci değerlendirmelerinde dikkate alınacağı düşüncesi de her iki sınıf için ortaya konan düşünceler arasındadır. A sınıfındaki öğrencilerin derslerde nesneleri kullanımı sırasındaki gözlemlerini de değerlendirmeye katacağını belirten öğretmen; benzer gözlemleri proje yapan öğrenciler için de kullanacağını ortaya koymuştur. Her iki sınıfa yönelik uygulamalar öncesi çalışmalar ve öğrencileri değerlendirmeye yönelik düşünceler genellikle olumlu yönde gerçekleşmiş; bu temadaki olumlu görüşler diğer temalara göre daha fazla gerçekleşmiştir. Her iki sınıf için dile getirilen "zaman yetersizliği" bu temadaki olumsuz olarak nitelendirilebilecek en çok göze çarpan düşüncedir.

Özetle; Ders/proje öncesi hazırlık ve öğrenci değerlendirmeye yönelik öğretmenin düşünceleri; ders öncesi planlar ve nesneler üzerindeki çalışmalar; projeleri planlama, nesneleri projelerde kullanmak için nesneleri analiz etme gibi görüşler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bununla birlikte araştırmacıdan da destek alındığı belirtilmektedir. Değerlendirmeye yönelik düşüncelerde, geleneksel değerlendirme yöntemleri yanında, ders ve proje sürecinde öğretmenin yaptığı gözlemler ve sistem kayıtlarının da etkili olduğu söylenebilir. Her iki sınıf için ortaya konan olumlu düşüncelerin tekrarlanma sıklığının oldukça yüksek oluşu dikkat çekicidir.

- Öğretim açısından öğretmene katkısı

Öğretmenin her iki sınıfta ÖN'leri kullanırken farklı açılardan kendisini geliştirdiği görülmüştür. Bununla birlikte az da olsa beklediğini bulamadığı hususlar da söz konusu olmuştur. Öğretmene sorulan sorular ve her iki sınıf için elde edilen cevaplara örnekler aşağıda sunulmuştur.

Kullanmış olduğunuz öğrenme ortamını size ne gibi katkıları oldu?

ÖA1: …Doğrusu asıl katkı düşüncemdeki değişiklik, bu konudan bana bahsedildiğinde faydalı olacağına çok inanmamıştım. Birkaç dersten sonra, çalışmak bir şeyleri incelemek sorunda kaldığımı görünce, öğrencilerin yanında benim de gelişeceğimi fark ettim. Her şeyden önce elimde farklı ve düzenli bir kaynak var. İstediğim zaman ulaşabileceğim nesneler var. Bu önemli bir kazanım bence. Farklı ortamda tecrübeler edindim…

ÖA2: …Yeni öğrenme ortamlarının varlığını görmek, kendini onlara hazırlamak önemli bir açılım oldu benim için. Plansız derse gelmemeyi, farklı ortamları dersime adapte edebilmeyi öğrendim. Ayrıca bilgisayar kullanma yeteneğim de epeyce arttı. Daha önce genelde yazı yazma amaçlı olarak kullanırdım interneti…

Görüşleri yukarıdaki tabloda kodlanan öğretmenin ortamın kendisine katkısı yönündeki görüşleri, düzenli kaynak kullanımı, yeni ortamlar, farklı öğretim yöntemlerini bir arada kullanabilme, yeni değerlendirme şekillerini ve bilgisayar kullanım becerisini geliştirmek yönünde gerçekleşmiştir.

ÖA3: ...İlk defa içerik geliştirme diye bir şey öğrendim. Gerek derste, gerek projelerde birçok içerik geliştirdim. Bu içeriklerle ders işleme tecrübesi edindim. Birkaç kez zor durumda kaldım sınıfta. Nesnede sorun çıktı, ama bu durumlarda ne yapmam gerektiğini de kestirebiliyorum artık, bu da önemli bir kazanç bence.

ÖB1: …Öğrencilerin evde ne yapabildiklerini kontrol ettim. Zaman alıcı olsa da çok hoşuma gitti. Hiç ödev yapmayan öğrenci bile bir şeyler yapmaya çalıştı. Bunu görmek beni sevindirdi…

ÖB2: …İnternet üzerinden ödev verme, öğrencileri takip etmek çok güzeldi. Klasik olarak not vermenin yanında farklı değerlendirme şekillerini de kullanmam gerektiğinin farkına vardım.

Bazen sorunlarla karşılaştığınız söylediniz, çözemeyeceğiniz sorunla karşılaşırsanız veya nesnede bir yanlışlık gördüğünüzde ne yaparsınız?

ÖA1: Aslında ilk başladığımda teknik açıdan zor durumlar oluyordu. Ama zamanla çıkabilecek sorunları öğrendiğimden, pek sorun olmuyor. Çıkan sorunlara çözüm bulabiliyorum. Yani bir yardımcı olmadan kendim nesnelerden ders işleyebilirim diyebilirim.

ÖB3: Aslında klasik ders anlatımında (düz anlatım) da yanlışlık yapabilirsiniz. Tecrübeli bir öğretmen zor durumları rahat atlatabilir. Çözemeyeceğim bir sorun olursa, kısa bir süre çözmeye çalışırım, çözemediğimi fark edince ısrar etmem öğrenciyi başka bilgisayara alırım. Dersin kontrolünü kaybetmek istemem. Ama bu tür derslerden önce mutlaka laboratuardaki pcler kontrol edilmeli. Bu zaman kaybetmemek adına önemli. Ayrıca öğrencinin de motivasyonu bozulabiliyor.

Öğretmenin kullanmış olduğu ortamın kendisine katkısına yönelik cevapları kodlanarak aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 42. Öğretmenin öğretim açısından öğretmene katkısına yönelik düşünceleri

Kategori		Alt Kategori	A Sınıfına Yönelik				B Sınıfına Yönelik			
			1.M	2.M	3.M	*T*	1.M	2.M	3.M	*T*
Öğretim açısından öğretmene katkısı	Olumlu	Düzenli kaynak kullanma	3	2	1	*6*	2	2	1	*5*
		Yeni ortamlar kullanma	3	2	2	*7*	2	1	1	*4*
		Farklı öğretim yöntemlerini bir arada kullanabilme	2	2	2	*6*	-	-	2	*2*
		Yeni değerlendirme şekilleri	1	1	1	*3*	2	1	1	*4*
		Bilgisayar kullanma becerisi	2	1	-	*3*	1	-	1	*2*
		Toplam				*25*				*17*
	Olumsuz	Beklenmedik durumlar	2	2	1	*5*	1	1	1	*3*
		Teknik Sorunlar	2	1	-	*3*	1	-	1	*2*
		Toplam				*6*				*7*

Öğretmen; düzenli kaynak kullanımı ve yeni ortamları derslerinde kullanmaya yönelik ifadeleri A sınıfı için B'ye göre daha fazla tekrarlamıştır. Özellikle ders içinde farklı öğretim yöntemlerini bir arada kullanabildiğini oldukça vurgulamıştır. Her iki sınıf ortamı için yeni değerlendirme şekilleriyle tanıştığını ve bilgisayar kullanma becerilerinin de bu süreçte geliştiğinden bahsetmiştir. Öğretmenin olumsuz görüşleri her iki sınıfta da beklenmedik durumlarla karşılaşması ve teknik sorunlarla karşılaşması şeklinde dile getirilmiştir.

Özetle; öğretmen kullandığı ortamın kendisine, gerek ders işleme, gerek planlama ve değerlendirme açısından önemli katkılar sağladığını, yeni ve farklı bir tecrübe olduğunu, bu tür sistemlerin kullanımına yönelik düşüncelerinde olumlu yönde gelişmeler sağlandığını dile getirmiştir.

3.2.2.2. Öğretmenin ÖN'leri Farklı Sınıflarda Kullanma Amaçları ve Tercih Nedenlerine Yönelik Bulgular

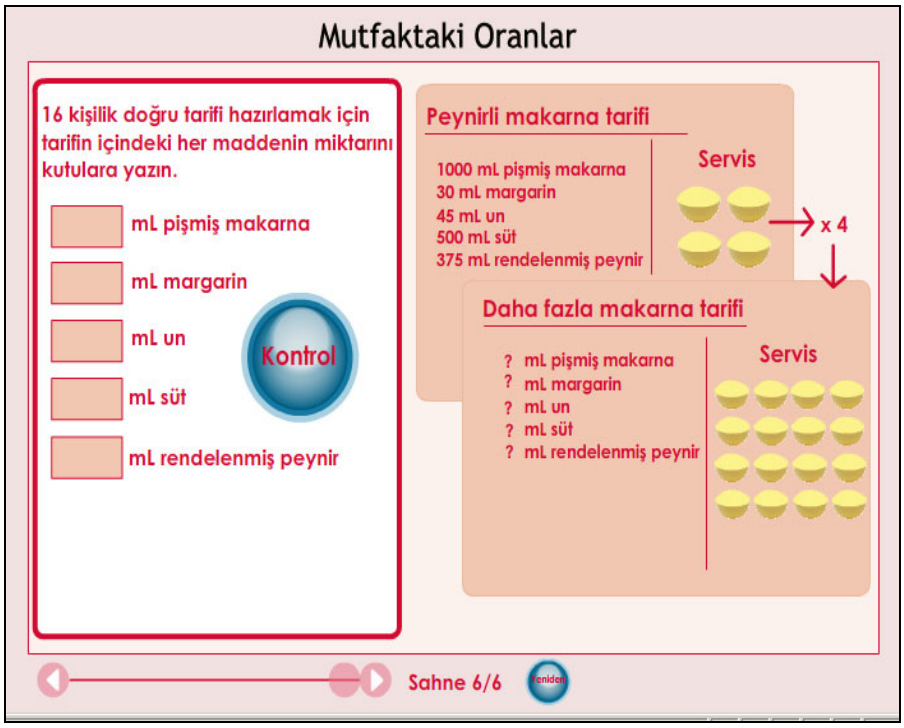
Öğretmenin farklı durumlarda nesneleri hangi amaçlar doğrultusunda kullandığını belirlemek, nesnelerin gelecekte ne şekilde kullanılacağı yönünde karar vermek açısından oldukça önemlidir. Buradan elde edilecek bulgular öğretmen tercihleri doğrultusunda

nesne tasarımcılarına yol gösterebilecektir. Bu doğrultuda belli zaman aralıklarla her iki sınıftaki uygulamaya yönelik öğretmenin görüşleri yarı yapılandırılmış mülakatlarla alınmış, nesneleri kullanma amaçları ve tercih nedenlerine yönelik düşünceleri elde edilmiştir. Ayrıca bu bulgular her derste tutulan günlüklerden öğretmenin nesneyi kullanma amaçları ve tercih nedenlerine yönelik ifadeleri ve davranışları ile birlikte yorumlanmıştır.

Öğretmene çalışma sürecinde nesneleri kullanma amaçları ve tercih nedenlerine yönelik yapılan mülakatlar, çalışma boyunca üç defa uygulanmıştır. Uygulama süreci boyunca toplam 38 nesne kullanan öğretmen 1. mülakat yapılana kadar 13, 1. ve 2. mülakat arasında 10 ve 2. mülakattan sonra 3. mülakata kadar 15 ÖN ile çalışmıştır. Farklı aralıklarda farklı ÖN'leri kullanan öğretmenin mülakat sorularına verdiği cevaplar da kullandığı nesneler doğrultusunda farklılaşmıştır. Dolayısıyla öğretmenin mülakat sorularına verdiği cevaplar için belirlenen kodlar, kodlar yardımıyla oluşturulan temalar ve bunların mülakat yapılan öğretmen tarafından farklı zamanlarda ifade edilme sıklıklarını belirlemek ve tablolar halinde sunmak mümkün olmuştur. Aşağıda bu amaçla sorulan mülakat sorularına öğretmenin vermiş olduğu cevaplar görülmektedir.

Sınıfta ve proje hazırlarken kullanmış olduğunuz ÖN'ler ile ilgili olarak;

> Nesnelerin görünümünü düşündüğünüzde derste kullanmış olduğunuz nesneleri seçerken tasarım ile ilgili olarak hangi özellikleri göz önüne aldınız?
>
> ÖA1: ...Baktığımızda öğrencinin ilgisini çekici bir görünüm ilk planda oldukça önemli. Hatta nesnenin sitedeki küçük resminin görüntüsü bile önemli. Renkleri uygun olan, açıldığında sayfayı dolduran, yani boş gibi görünmeyen bir nesneyi daha çok kullanmak istiyorum, öğrenciler de daha çok hoşlanır diye düşünüyorum. Gerek tek tek kullanırken, gerekse 2-3 nesneyi birleştirip bir içerik oluşturduğumda bu sefer sayfadaki nesnelerin renkleri birbirine uyumlu olmalı, yoksa hoş bir görüntü olmuyor...
>
> ÖA2: ...Nesnenin üzerindeki şekiller, çizimler de önemli. Bazen nesne üzerinde ses olması, konuşma olması da güzel oluyor. Tabii ki bunları seçerken nesnenin erken açılmasına da dikkat ediyorum...
>
> ÖA3: …Her zaman tasarıma bakamıyorum aslında, mesela sayfa oluştururken beğendiğim nesneleri bir arada kullanmak istiyorum. Çünkü istediğimi ancak o şekilde verebileceğimi düşünüyorum. Bu sırada bazen nesnelerin boyutları veya renkleri uyumsuz da olabiliyor ama çok da yap
> abileceğim bir şey olmuyor…



Şekil 54. Öğretmenin sınıfta kullandığı ÖN'lerin bir örneği

Örneğin bu ÖN, hem görüntüsü güzel, hem kullanımı kolay hem de açılma süresi gayet kısa. Onun için bu ÖN'yi sınıfta kullanmak üzere tercih etmiştim.

Proje yaptığınız sınıf için farklı bir durum söz konusu mu?

ÖB1: ...Aslında çok fark yok. Ama proje için içerik oluşturmak çok daha zor. Çünkü sayfa bütünlüğü de önemli, seçtiğim nesnelerin projeye uygunluğu da…

ÖB2: …Projelerde oluşturduğum içeriklerin sadeliği de önemli. Öyle her tarafı çok renkli olan, çok karmaşık olan sayfalarla öğrencilerin çalışmasını istemiyorum. Zaten projeler yeterince uğraştırıyor, bir de karmaşık sayfalarla uğraşmalarını istemiyorum...

ÖB3: …Birçok konuda birden çok nesne var. Aynı kazanıma yönelik olduğunu gördüğümde en kullanışlı olabilecek olanı seçmeye çalışıyorum...

Kullandığınız nesneleri seçmenizde öğrencilerle ilgili olarak dikkate aldığınız hususlar nelerdi?

ÖA1: Her şeyden önce öğrencilerin seviyesine uygunluğu çok önemli. Yapabilecekleri etkinlikler olmalı. Yaparken zevk alabilmeleri lazım. Öğrencilerin konuları simülasyonla benzetimle öğretilmesi daha iyi öğrenme sağlar ve daha yararlı olur, dolayısıyla seçimde bu özelliktekilerde ön planda oldu, diyebilirim.

ÖA2: ...Öğrenci nesnedeki etkinliklerle etkileşime geçebilmeli. Öğrenci kullanırken zorluk çekmemeli. Rahat kullanabilecekleri nesneleri kullanmalılar.

ÖA3: ...Bugüne kadar çok farklı yerlerde nesneleri kullandım. Bazı konuları özellikle nesnelerle vurgulamak istedim. Bazılarında sadece motive etmek için nesneyi tercih ettim, çünkü nesnenin üzerindeki ses veya diğer unsurlar öğrencilerin ilgisini

çekebiliyor, ondan sonra gerek tahtada gerekse bilgisayar başında devam etmek çok daha kolay olabiliyor. Bir de başka bir boyut var. Bilgi elimizde olunca, farklı şeyleri tek tek açıp bakmadığımız da oluyor. Bazen bir konuyla ilgili tüm nesnelere bakmadığım da oldu. Önüme ilk gelen, eğer uygunsa fazla özelliğine bakmadan da kullandım.

Proje yaptığınız sınıf için öğrenciler ile ilgili olarak ÖN'leri tercih etmenizi etkileyenler neler oldu?

ÖB1: ...Aslında birçok şey projeler için kullandığım veya öğrencilerden kullanmalarını beklediğim nesneleri belirlememi etkiliyor. 1. Projede aslında öğrencilerin eksik oldukları hususlar üzerinde durmak istedim. Sıkça işlem hatası yapıyorlar ve sayılarla ilgili birçok eksiklikleri vardı. O eksiklikleri tamamlamaları için ilgili nesneleri seçtim. Bir de ilgi duymalı öğrenci, bir şeyler değişik gelmeli ona nesne üzerinde, genelleme yapabilmeli, ilgi duyabilmeli yani… Bütün bunları seçip bir bütün oluşturmak gerekli.

ÖB2: …Seçtiğim nesneleri bir ambardan seçiyorum. Dolayısıyla alternatif çok. Ama verdiğim projenin de bir amacı var. Ona uygun olmalı. Onu sağlamak için öğrencinin seviyesine uygun nesneleri bulmam lazım. Bazı nesnelerde etkinliklerin bazı kısımları öğrencilerin görmediği konuları içeriyor. Dolayısıyla bunları seçemiyorum…

ÖB3: …Öğrencilerin yapabilirliği oldukça önemli. Belli bir süre var, verdiğim ödevin o süre içerisinde gelmesi gerekiyor. Ayrıca, nesneler öğrencilerin birlikte çalışmalarını da sağlayabilmeli, aralarında görev paylaşımı yapabilmeliler.

Dersin işlenişi ve projelerin hazırlanma sürecini düşündüğünüzde ÖN'leri seçmenizde ne gibi faktörler etkili oldu?

ÖA1: …Konu akışını sağlamak önemli bir sebep diye düşünüyorum. Konudan konuya uygun nesneleri kullanarak geçmek gerekli… Önce animasyonu verirsem ne olduğunu bilmeden boşa zaman harcayacak, onun için sıralamayı iyi ayarlamak lazım…

ÖA2: …Zamanlamayı dikkate alırım. Ders sırasında bitmeyecek olan çok kapsamlı nesneler var. Onlara başlarsak çok uzayabilecek, dolayısıyla aynı kazanımı verebileceğim daha kısa süreli nesneleri kullanmak istiyorum.

ÖA3: …Dersten önceki planlamam önemli. Orada mesela önce teorik ders anlatıp, nesneleri üzerinde örnekler çözmeyi planlamışsam, ona uygun ÖNleri seçtim. Konuyu tamamen nesne üzerinde işlemek istemişsem ona uygun nesneleri kullandım. Ama bazı durumda da fazla alternatifim olmadığından bulabildiğimi kullandım, bazen de hiç kullanmadım.

Projelerde nesneleri seçmenizin projelerin içeriğine yönelik nedenleri nelerdi?

ÖB2: Aslında projeleri oluştururken, temel bir zorluk yaşadım. Bu zorluk, projeleri mi nesnelere göre ayarlasam, yoksa projeleri hazırlayıp onlara uygun nesneleri mi belirlesem, doğrusu tam karar veremedim. Ama her halükarda verdiğim projeyi yapabilmek için veya projeyi hazırlamak için yeteri kadar nesne olması gerekiyor. Bu nesne sayısı genelde yeterli idi. Ben öğrencilerin yapabilecekleri projeleri hazırlamaya çalışırken, mümkün olduğu kadar nesnelerin içeriğini de inceleyerek, dikkate alarak oluşturmaya çalıştım.

ÖB3: ...Seçtiğim nesnelerin benzer olmamaları, birbirine yakın olmamalarını tercih ettim. Aksi durumda öğrencilerin sıkılması mümkün olabilirdi.

Bunlardan başka nesneleri kullanma nedenleriniz varsa belirtebilir misiniz?

Aslında bir de öğrencilerin kendi istekleri var. Mesela bazı öğrenciler benim işlemediğim ÖNleri önceden inceleyerek, "Hocam şu nesneyi işleyelim, çok güzeldi ben evde yaptım." gibi istekleri de oldu. Onları da dikkate almaya çalıştım.

Ayrıca göze ve kulağa hitap edenleri özellikle; "Bazen de eski konuları tekrar etmek için bazı nesneleri işledikten belli bir süre sonra tekrar ettirdim, özellikle üzerinde alıştırmalar olan nesneleri bu doğrultuda tercih ettim."

Bu ifadeleri doğrular şekilde öğretmenin vermiş olduğu projelerin birisinde geleneksel yaklaşımdaki ödevlerden tam anlamıyla uzaklaşamadığı, bazen projelerde ÖN'ler üzerinde soru çözümlerine yer verdiği görülmüştür.

b. $\dfrac{(0{,}4+\frac{2}{5}):(-0{,}04)^3}{0{,}01+0{,}39}-\dfrac{1}{(0{,}02)^2}$ işleminin sonucunu siteden yararlanarak bulunuz.

c. İçerisinde asal sayı, doğal sayı, rasyonel sayı, kesir, reel sayılardan en az ikişer adet olan ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme, üs ve kök alma işlemleri olan iki örnek soru yazarak çözünüz.

Şekil 55. Öğretmenin projesinde soru sorma amacıyla ÖN'lerden yararlanışı

ÖN'leri kullanma amaçlarınız konusunda neler söyleyebilirsiniz?

ÖA1: O derste neler yapmam gerekiyor, ona bakıyorum. Soru sormam, alıştırma yapmam gerekiyorsa onları nesneler üzerinde yapmaya çalışıyorum. Örneğin ABC+BCA=CBA şeklindeki doğal sayılarla ilgili soru hazırlamadım. Onun yerine doğal sayılarla ilgili ÖN'yi öğrencilere kullandırdım. İçerisinde birçok soru vardı zaten.

ÖA2: Bazen geriye dönüp tekrar yapmak istedim bölümleri, hiç tahta kullanmadan ilgili ÖN'yi bulup çalışmalarını istediğim de oldu. Yeniden örnekler arayıp bulmama gerek kalmadı.

ÖA3: Şimdiye kadar en çok konu anlatmada kullandım, diyebilirim ÖN'leri. Birçok konunun anlatılabileceği etkinlikler var. Onları kullanarak konu anlatabiliyorum. Bazen anlaşılmayan konuları ÖN'ler üzerinde anlatmak istedim. Eksik kalan kısımları pekiştirmek için nesneleri kullandığım zaman da oldu.

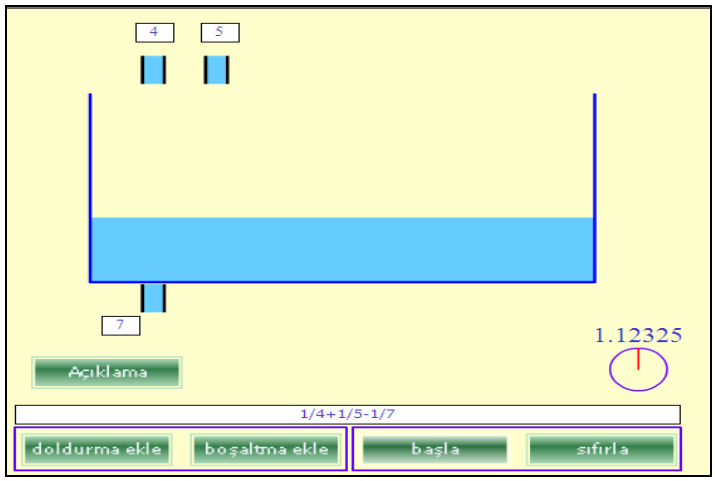
ÖB1: Projelerde ÖN'leri kullanma amacım, aslında projeyi verme amacımla ilgili… Birinci projede ağırlıklı olarak alıştırma yapma üzerine bir projeydi. Sayılarla ilgili birçok işlem hataları da yapıyorlardı. Çok işlem yapacakları nesneler kullanıp, hatalarını azatlatabilirler diye düşündüm. Önemli olan öğrencilere destek olabilecek, onun öğrenmesine katkı sağlayabilecek projeyi verebilmek.

ÖB2: …Seçtiğim nesnelere baktığımda aslında sınıftaki öğrencilere farklı farklı bir şeyler katabileceklerini görüyorum. Yani her birinde bazı eksiklikleri giderebilir veya farklı öğrencilerin farklı yönlerine katkıda bulunabilir, genellemeler yapmalarını sağlayabilir.

3,5 ve 45'e aynı anda bölünebilen sayılar için nasıl bir genellemeye gidebilirsiniz, yazı ile ifade ediniz?

Şekil 56. Öğretmenin verdiği 1.projede "genelleme yapma" ya yönelik sorduğu bir soru örneği

ÖB3: ...Problemlerle ilgili projede aslında, nesneleri problemleri günlük hayatla ilişkilendirmeleri için bir araç olabilir diye düşündüm. Mesela havuz problemlerinde dolduran ve boşaltan muslukları ekleme, hız problemlerinde arabalar ekleme, yolu belirleme vb. bizzat ortamı kendilerinin oluşturup canlı olarak görmelerini istedim. Yani hayalen canlandırma yerine bizzat görerek çözdüler soruları.



Şekil 57. Günlük hayatla konuları ilişkilendirme amacıyla projede öğrencilerin kullandığı ÖN

Öğretmen ile uygulama süresince yapılan üç mülakatta öğretmenin ÖN'leri tercih nedenleri üç farklı başlıkta değerlendirilebilir. Mülakat verileri analiz edildiğinde aşağıdaki kodların oluştuğu belirlenmiştir. Mülakatta, öğretmen ile birlikte kullanmış olduğu ÖN'ler tek tek incelenerek, nesneler üzerinde konuşması sağlanmıştır. Öğretmenin mülakatlarda ÖN'ler ile ilgili bu kodlarla ilgili ifadeleri tekrar ettiği nesne sayıları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

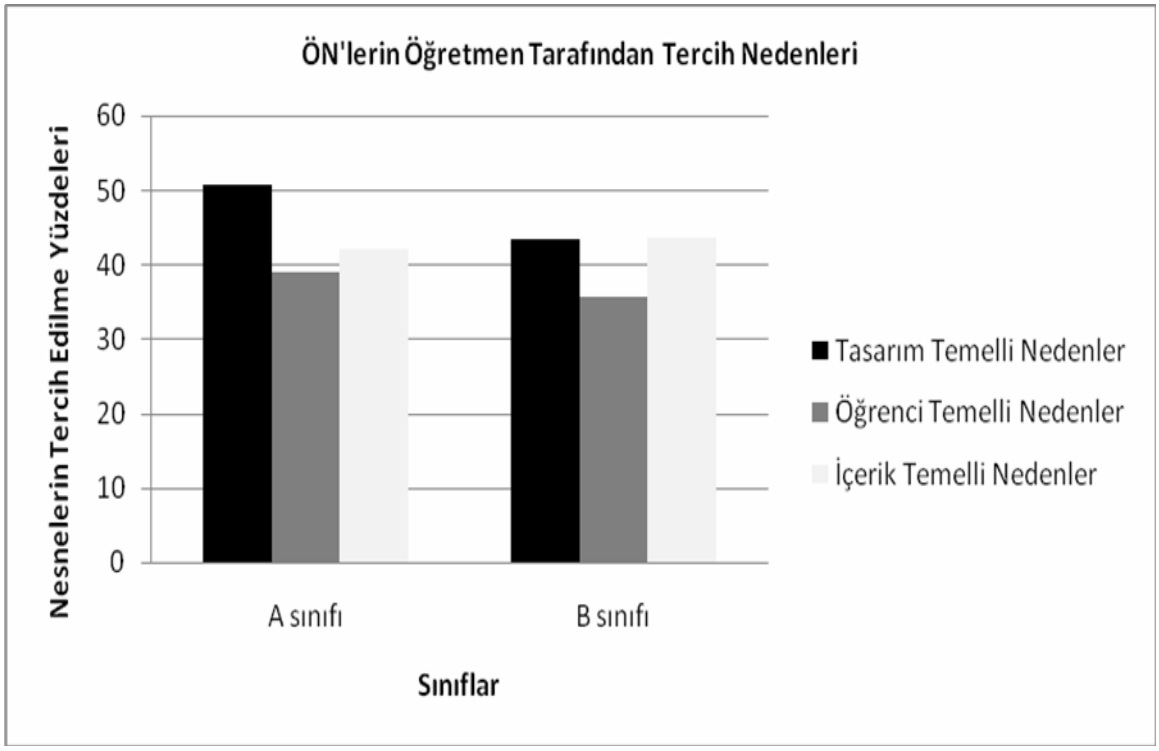
Tablo 43. Öğretmenin ÖN'leri tercih nedenlerine yönelik mülakat verilerinin analizi

	Nesneleri Tercih Nedenleri	1.M. (13 Nesne)		2.M. (10 Nesne)		3.M. (15 Nesne)	
		Sınıf		Sınıf		Sınıf	
		A	B	A	B	A	B
Tasarım Temelli Nedenler	Nesnenin görünümü güzel oluşu	8	6	6	5	5	7
	Renk uyumunu sağlama	6	9	8	4	7	5
	Nesnenin boyutu çok küçük olduğundan	4	5	5	5	7	6
	Sayfada bütünlük sağlama	7	5	6	4	8	5
	Toplam	***f:25 %48***	***f:25 %48***	***f:25 %62,5***	***f:18 %45***	***f:27 %45***	***f:23 %38,3***
	Ortalama	***A sınıfı***	***%50,6***		***B sınıfı***	***%43,4***	
Öğrenci Temelli Nedenler	Öğrenci Seviyesine Uygun Olduğundan	4	7	3	7	6	5
	Etkileşim sağlama	7	6	5	6	10	7
	Güdülemeyi sağlama	9	7	7	5	8	6
	Öğrenci tercihlerine uyma	2	2	1	1	1	-
	Farklı duyu organlarına hitap etme	4	4	5	3	3	2
	Toplam	***f:26 %40***	***f:26 %40***	***f:21 %42***	***f:22 %44***	***f:27 %36***	***f:20 %26,6***
	Ortalama	***A sınıfı***	***%38,9***		***B sınıfı***	***%35,7***	
İçerik Temelli Nedenler	Konular arası geçişi sağlama	7	5	5	4	7	4
	Nesneler kısa süreli olduğu için	7	6	3	5	6	6
	Birbirine benzemeyen nesneleri kullanma	3	7	5	6	7	6
	Ders planına uyma	8	6	4	5	9	8
	Kazanımla ilişkili nesne seçme	7	6	5	4	7	5
	Toplam	***f:32 %49,2***	***f:30 %46,1***	***f:22 %44***	***f:24 %48***	***f:36 %48***	***f:29 %38,6***
	Ortalama	***A sınıfı***	***%42,1***		***B sınıfı***	***%43,6***	
Diğer Nedenler	Sınıf ortamı, mecburen kullanma vb.	5	4	3	4	3	2

ÖN'leri her iki sınıfta kullanan öğretmenin kullandığı nesnelere yönelik kendisiyle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler kodlandığında "tasarım, öğrenci ve içerik" şeklinde üç temel kategori oluştuğu görülmektedir. Bunu yanında bu üç temanın içerisinde değerlendirilemeyen görüşler de "diğer nedenler" başlığında değerlendirilmiştir. Öğretmenin nesnelere yönelik, her bir kategori için A ve B sınıfı için ortaya koyduğu ifadelerini tekrar ettiği nesnelerin toplam sayısı (f) belirlenerek, tekrarlanma yüzdeleriyle değerlendirilmiştir. Öğretmenin dersin veya projenin tasarımına yönelik ifadeleri;

nesnelerin görünümü, renk uyumu, nesnenin boyutu şeklinde yoğunlaşmaktadır. "Renk uyumunun iyi oluşu" ifadeleri 1. mülakatta B sınıfında daha çok görülmüşken, 2 ve 3. mülakatlarda A sınıfında B'ye göre daha fazla nesne için belirtilmiştir. "Nesne boyutunun küçük olduğundan dolayı" tercih edilen ÖN'lerin sayısında her üç mülakatta, iki sınıf için belirgin fark görülmemektedir. Öğretmen A sınıfında kullandığı nesnelerde "sayfa bütünlüğü"" unsurunu B sınıfına göre daha çok ortaya koymuştur. ÖN'leri tercihlerinde "Öğrenci temelli nedenler" incelendiğinde, B sınıfında "Öğrenci seviyelerine uygunluk" unsurunun A ya göre daha çok nesnede tercih edilme sebebi olduğu görülmektir. Etkileşim sağlayıcı rollerinden dolayı tercih edilen ÖN sayıları her iki sınıf için yakın değerdedir. Diğer unsurlarla kıyaslandığında "Etkileşim sağlama" diğer nedenlere göre daha çok dikkate alınan neden olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretmenin güdülemeyi sağlayacağını düşündüğünden dolayı tercih ettiği nesneler her iki sınıfta da yakın sayıda olmakla birlikte, bu neden de diğerlerine göre belirgin ölçüde ortaya konulmuştur. Öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap edeceğini düşündüğünden dolayı, görüntü, ses, animasyon unsuruna sahip nesneleri her iki sınıf için de ortaya koyan öğretmen, çok az da olsa birkaç nesneyi öğrencilerin kullanmak istediğinden dolayı tercih ettiğini belirtmektedir. Ders veya projelerin içeriklerini temel alan tercih nedenleri incelendiğinde; nesnelerin de özellikleri dikkate alınarak ortaya konuldukları görülmektedir. Her üç mülakatta elde edilen bulgular; gerek konular arası geçişi sağlamak, gerekse nesneler üzerindeki etkinliklerin kısa süreli olmasından dolayı tercih edilen ÖN'ler birbirine çok yakın sayıdadır. Bu iki nedenden dolayı tercih edilen ÖN'lerin sayısı, diğer tercih nedenlerine göre yüksek değerdedir. Öğretmen, birbirine benzeyen nesneleri kullanmaktan kaçındığını belirtirken, öğrenci kazanımlarına yönelik olarak nesneleri seçtiğini de her iki sınıf için özellikle belirtmiştir. Özellikle A sınıfına yönelik ortaya koyduğu görüşlerinde, birçok nesneyi ders planına uymak istediğinden ve ilgili nesnelerin bunu gerçekleştirebildiğinden dolayı tercih ettiğini ortaya koyması dikkat çekicidir. Bütün bunlarla birlikte öğretmenin az da olsa sınıf ortamı, mecburen kullanma gibi diğer nedenlerden dolayı da ÖN'leri tercih ettikleri bulgular arsında sayılabilir.

Her üç mülakattan tercih nedenlerine göre elde edilen nesne sayılarını ortalama yüzdeleri hesaplandığında sadece tasarım temelli nedenler A sınıfında, B sınıfına göre belirgin bir fark göstermekte, diğer nedenler her iki sınıfta da yakın sayıda tercih nedeni olarak görülmektedir. Aşağıdaki grafik öğretmenin her iki sınıfta kullandığı ÖN'leri tercih nedenlerini, tercih etme yüzdelerine göre ortaya koymaktadır.



Şekil 58. Öğretmenin ÖN'leri tercih nedenlerine ait bulgular

Öğretmenin ÖN'leri kullanma amaçları doğrultusundaki ifadelerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

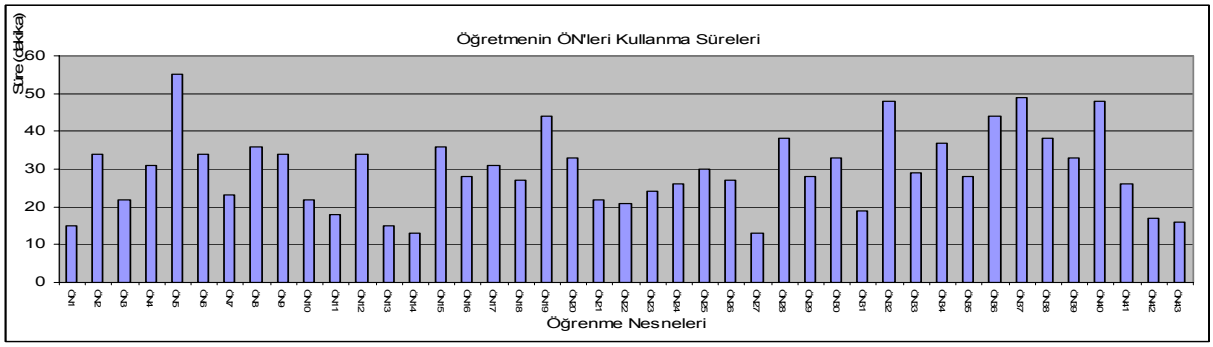
Tablo 44. Öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçlarına yönelik mülakat verilerinin analizi

ÖN'leri Kullanım Amaçları	1.M. (13 Nesne)		2.M. (10 Nesne)		3.M. (15 Nesne)		Toplam	
	A Sınıfı	B Sınıfı	A Sınıfı	B Sınıfı	A Sınıfı	B Sınıfı	A sınıfı Toplam	B sınıfı Toplam
Konu akışını sağlama	5	3	3	4	7	5	15	12
Kavram öğretimi	7	5	6	5	9	6	22	16
Dersi pekiştirme	8	6	7	4	6	5	21	15
Soru Sorma	9	6	6	5	5	8	20	19
İlgili bölümü vurgulama	4	3	6	5	7	5	17	13
Alıştırma yapma	8	6	5	4	5	9	18	19
Tekrar Yapma	7	3	5	4	8	5	20	12

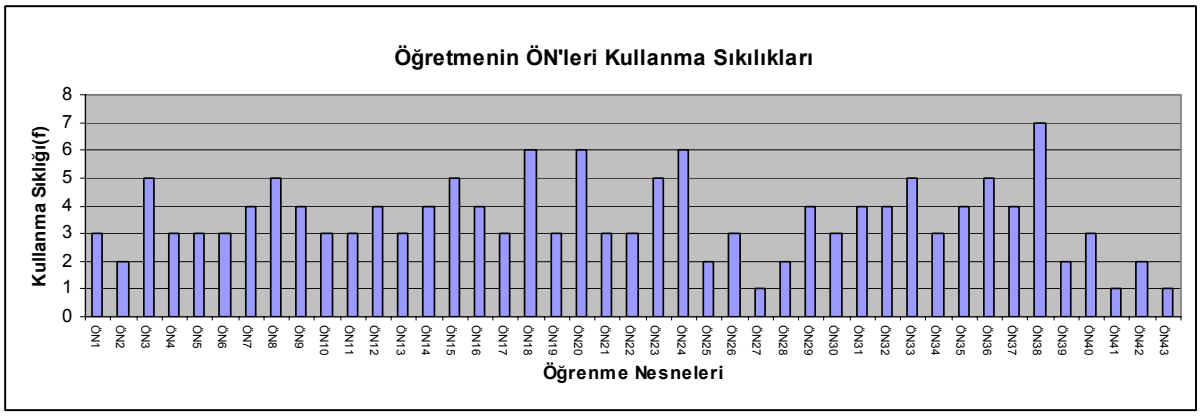
Öğretmen ile yapılan mülakatlar, öğretmenin ÖN'leri kullanma amaçlarının "Konu akışını yönlendirmek, kavram öğretimini saplamak, derslerde eksik kalan kısımları tamamlamak, soru sorma etkinlikleri gerekli bölümü vurgulamak, alıştırma ve tekrar etkinlikleri yapmak" gibi şekillendiği görülmektedir. Öğretmen, nesneleri konuları birbirine bağlayıcı şekilde, konu akışını sağlama amacıyla her iki sınıftaki çalışmalarında da kullandığını ortaya koymuş, bu amaçla A sınıfı için toplam 15, B sınıfı için 12 nesneyi kullandığını belirtmiştir. Birçok konuya ait kavramları öğretmek amacıyla da ÖN'lerden yararlandığını belirten öğretmenin, bu amaçla kullandığı nesneler A ve B sınıfları için sırasıyla 22 ve 16 olmuştur. Uygulamaya katılan öğretmenin bazı konulardaki eksiklikleri tamamlamak ve dersleri pekiştirmek amacıyla iki sınıfta da oldukça yüksek sayıda nesneler kullandığı görülmektedir. Alıştırma yapma amacıyla birbirine yakın sayıda nesneden yararlanan öğretmen, tekrar yapma amacıyla A sınıfında B'ye göre çok daha fazla nesne kullanmıştır. Bazı derslerde öğretmenin özellikle vurgulamak istediği konuyu öğretmek amacıyla iki sınıfta da birbirine yakın sayıda nesne kullanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde; öğretmenin çalışma sürecinde kullandığı toplam 38 nesnenin farklı açılardan öğretimi destekleyici şekilde kullandığı, genel itibariyle her iki sınıfta da bu kullanım amaçlarını ön planda tuttuğu görülmektedir.

3.2.2.3. Öğretmenin ÖN'leri Farklı Sınıflarda Kullanma Şekillerine Yönelik Bulgular

Öğretmenin ÖN'leri kullanma şekilleri; oluşturduğu ders içerikleri, kullandığı ÖN'lerin özellikleri (kullanma süresi, kullanılma sayısı, nesne tipi) gibi verilerin bir yönüyle öğretmenin sistemden yararlanma durumunu ortaya koyabileceği düşünülmüştür.



Şekil 59. Öğretmenin ÖN'leri kullanma süreleri



Şekil 60. Öğretmenin ÖN'leri kullanma sıklıkları

Her iki şekilden de görüldüğü üzere öğretmen öğrencilerden farklı olarak 5 ÖN daha kullanmış, ancak gerek sınıfta gerek projelerinde bu ÖN'leri kullanmadığından öğrenciler bu ÖN'leri kullanmamışlardır. Öğretmen her iki sınıfta ÖN'leri en düşük 13, en yüksek 55dk. süre ile kullanmıştır. Sistemden elde edilen veriler, öğretmenin ÖN'leri 1-7 defa sıkılıkla kullandığını göstermektedir. Bu kullanımlar; gerek ÖN'yi inceleme, gerek ders oluşturma veya sınıfta kullanım amacıyla gerçekleşmiştir.

3.2.3. ÖN'lerin Kullanıldığı Okulda Yönetici ve Öğretmenlerin Yaklaşımları ile İlgili Bulgular

Okul idarecileri ve okuldaki diğer öğretmenlerin çalışma süresince sergiledikleri yaklaşımlar, okul kültüründeki değişimi ortaya koymak açısından ipuçları verebilecek öğrelerden birisidir. Bu amaçla, çalışma başında ve sonunda yöneticiler ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin yoğunlukla bulundukları öğretmenler odası, kantin, yönetici odaları gibi odalarda öğretmenlerle informal sohbetler yapılmıştır. Bu sohbetlerde araştırmacı mümkün olduğu kadar öğretmenlerden birisi gibi davranmış, etnografik bir yaklaşımla öğretmenlerden verileri elde etmeye çalışmıştır. Bu süreçte gerek araştırmacının öğretmenlerle görüşmeleri, gerekse öğretmenlerin birbirleri arasındaki konuşmalarından önemli ifadeler, görüşmelerden sonra günlükler şeklinde kaydedilmiştir. Ayrıca, öğretmen ve yöneticilerin hazırlanmış olan nesne ambarından yararlanma şekilleri de, site kayıtları dikkate alınarak yorumlanmıştır.

3.2.3.1. Yöneticiler ile Gerçekleştirilen Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Yöneticilerin düşüncelerindeki değişim ve çalışmaya yaklaşımlarının da okul kültürüne etki eden bir unsur olduğu düşünülmektedir. Çünkü okulda gerçekleşecek değişimde gerek öğretmenler üzerinde gerekse okulun fiziki yapısında yöneticilerin rolü her zaman büyük olmuştur. Bu nedenle çalışma başında okul yöneticisi ile gerçekleştirilen mülakatlarda, okuldaki öğretmen profili, derslerin işleniş şekli, kullanılan öğretim yöntemleri, derslerde teknolojiden yararlanma durumu, okuldaki mevcut materyal potansiyeline yönelik sorular sorulmuştur. Bu sorulara verilen cevaplardan kesitler aşağıda sunulmaktadır.

(Y:Yönetici)

- Çalışma Öncesi Mülakat

> Okulunuzda dersler nasıl işleniyor? Farklı dersler için ayrılmış yerler var mı?
>
> **Y:**Derslerimiz genelde sınıflarda işleniyor. Resim ve beden eğitimi için ayrı sınıflar var. Bir de bilgisayar sınıfı var. Orada da bilgisayar derslerini yapıyoruz. Fen dersleri için laboratuarlarımız çok yeterli diyemem.
>
> Okulunuzda derslerde kullanılan mevcut materyal durumu hakkında neler söyleyebilirsiniz?
>
> **Y:**Materyallerimizi öğretmenlerimizin de isteği doğrultusunda arttırmaya çalışıyoruz. Matematik ile ilgili olarak, değişik üç boyutlu cisimler var, çizim aletleri vs var. Trigonometri ile ilgili materyaller var. Fen ile ilgili maketlerimiz, afiş şeklinde materyallerimiz az da olsa mevcut. Yine sosyal derslere ait, haritalar, şekiller vb. materyallerimiz var. Öğretmenlerimize özellikle farklı dergileri de getirip öğrencileriyle paylaşmaları konusunda önerilerde bulunuyoruz.

Çalışma öncesi yapılan mülakatta, okul yöneticisi derslerin genelde sınıflarda işlendiğini, öğretmenlerin farklı derslerde kullandığı üç boyutlu maketler, afişler gibi materyallerin yanında; haritalar, şekiller vb. az sayıda materyaller bulunduğu anlaşılmaktadır.

> Öğretmenleriniz ne gibi öğretim yöntemleri kullanmaktadırlar?
>
> Y:Derse göre değişiyor, tabi. Bir de öğretmenlerin alışkanlıkları var. Şimdi zaman zaman hizmet içi seminerler oluyor. Orada hep öğrenci merkezli eğitimden bahsediliyor. Ama siz 50–55 yaşındaki bir öğretmenden çok da alışkanlıklarını değiştirmesini bekleyemiyorsunuz. Dolayısıyla dersten derse farklılaşmasına rağmen, özellikle sözel derslerde düz anlatım yapılıyor, diğer fen derslerinde de genelde öyle ama sanırım biraz da soru cevap yapma, alıştırma çözme daha fazla gibi. Yani öğrenci merkezli eğitimi iz henüz başarabilmiş değiliz.

Derslerde teknolojiden yararlanılıyor mu? Bilgisayar laboratuarını diğer öğretmenleriniz kullanıyor mu?

Y:Doğrusu bazı sınıflarımız sadece bilgisayar dersinde laboratuarı görüyor. Birkaç ilgili öğretmen var. Onların birkaç defa laboratuarda bazı Cdleri öğrencilere gösterdikleri, bazı videoları izlettirdiklerini biliyorum. Aslında bu amaçla bir konferans salonu oluşturuyoruz. Video gösterimi ve sunumları burada gerçekleştireceğiz.

Öğretmenlerin genelde düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandıkları, çok az sayıda öğretmenin bilgisayar video gösterimlerinden yararlandığını belirtmekte, bu durumdan okulda teknoloji kullanımının yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

İnternetten yararlanma durumunuz ne düzeydedir?

Y:Okulumuzda Adsl bağlantımız var. Ancak internetten nasıl yararlanabiliriz ki? Öğrencileri nasıl kontrol edebiliriz ki? Yani o çok büyük bir hazırlık gerektiriyor. Öğretmen çalışacak, bakacak, öğrencilerine tanıtacak ve sınıfta da öğrencileri kontrol edecek. Çok zor gibi geliyor bana. Şu ana kadar interneti kullanan öğretmenimiz var mı bilmiyorum. Ancak Meb ile ilgili yazışmalarda interneti kullanıyoruz.

Öğrenci merkezli eğitimi gerçekleştiremediğinizi söylediniz, bu amaçla neler yapacaksınız?

Y:Doğrusu, bunu milli eğitim bizden istiyor. Raporlar isteniyor sürekli. Seminerler veriliyor. Ancak burada somut örnekler göremiyoruz, sadece öneriler var. Bir şeyler yapmamız lazım mutlaka. Öğretmenlere bu işin önemini anlatmamız lazım. Sınıf içinde örnekler göstermek gerekli.

Çalışma sonunda yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda daha çok yapılan çalışmanın öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki etkileri doğrultusunda sorulan sorulardan öne çıkan cevaplar aşağıda sunulmaktadır.

- Çalışma Sonrası Mülakat

Yapılan çalışmanın öğrencilere bir katkı sağladığını söyleyebilir misiniz?

Y: …Doğrusu, ben gözlemlerimi söyleyebilirim. Gördüğüm kadarıyla öğrencilerin çok hoşuna gitmiş. Teneffüslerde matematik öğretmenlerine birçok defa site ile ilgili sorular sorduklarına şahit oldum… Ama bir de olumsuz bir durum yaşadık bu süreçte. Diğer sınıflardan bazı öğrenciler de hazırlanan siteden haberdar olmuşlar ve onlar da kullanmak istediler. Ama o öğrencilere öyle bir imkân sunamadık.

Bu süreçte öğretmenlerinizde bir değişim gözlemlediniz mi?

Y:Evet, kesinlikle. Toplantılarda birçok kez bahsettiler. Doğrusu bu kadar dikkat edeceklerini düşünmemiştim. Yani orada matematik örnekleri var, ama ben Tarih öğretmeninden bile güzel ifadeler duydum site ile ilgili. Sanırım farklı derslere açık bir ortam düzenlenmiş, onun sitenin beğenilmesinde önemli etkisi var. Bu arada tabiî ki hiç haberi olmayan öğretmenler de oldu. Bu çalışmadan sonra ben ilk defa Türk Dili ve Edebiyat öğretmeninin bilgisayar laboratuarını kullandığını gördüm.

Sitedeki etkinlikleri diğer matematik öğretmenleri nasıl kullandılar?

Y: …Özellikle bir öğretmenin oradaki etkinliklerden sürekli bahsettiğini duydum. Ancak ne şekilde yararlanmış olabileceğini bilemiyorum.

Çalışma sonunda öğretmenlerin bazılarının ilgisinin yöneticiyi memnun ettiği, bilgisayar laboratuarının kullanılmaya başlandığı ve öğretmenler arasında bu konuda bir iletişimin başladığı görülmektedir.

Öğretmenlerinize yapılan sunumun nasıl bir etkisi oldu?

Y: ...En önemlisi bence bu sunum oldu. Orada sınıftaki uygulamalardan video gösterimleri sundunuz. Öğretmenlerin birçoğu bu şekildeki çalışmaların gerçekten kullanılabileceğini fark etti. Bazıları kullanmak istedi. Kullanmak istemeyenler de kullanılabileceği konusunda düşünmeye başladılar. Yani hep söylediğim gibi öğretmenlere somut örnekler göstermedikçe inanmaları zor, bu çalışmanın bence en önemli katkısı bu oldu. Tabii ki çalışmayı yapan matematik öğretmenin de önemli katkısı var. Onun da her fırsatta arkadaşlarını bu tür çalışmaları kullanmaya teşvik etmesi beni çok sevindirdi. En azından Meb'in bizden istediklerini az da olsa okulumuzda görmeye başladık.

Özellikle seminerin okuldaki öğretmenlerde önemli etki yaptığı, gösterilen somut örneklerin öğretmenler için değerli bulunduğu anlaşılmaktadır.

Siz bir yönetici olarak genel olarak değerlendirdiğinizde neleri değişmiş görüyorsunuz?

Y:Doğrusu çok şey değişmedi. Ama bir hareketlenme oldu okulda. Küçük de olsa önemli bir adımdı. Öğretmenlerin yeni teknolojileri tanımaları ve kullanmaları adına önemli bir adımdı. Ben kendimde de bazı değişiklikler görüyorum. Yani internetin derste kullanılabileceğine pek inanmazdım önceleri. Kullanılsa bile bütün derslerin internet yardımıyla anlatılabilmesi… Buna inanmam mümkün değildi. Ama şunu gördüm ki, siz bütün konuları tek tek ele alırsanız, aslında internetten yararlanmanız mümkün olabiliyor. Bunu bazı öğretmenlerinde fark etmiş olması bence çok önemli…

Okul yöneticisi, genel olarak öğretmenlerin yeni teknolojilere karşı bakışlarında olumlu yönde gelişmeler olduğu, bu çalışmanın okulda bu teknolojileri kullanma adına bir başlangıç olduğu ve gerek yöneticide, gerek bazı öğretmenlerde internetten öğretim amaçlı yararlanılabileceğine yönelik olumlu görüşler oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bunun da kendilerinden istenen öğrenci merkezli eğitime geçişte önemli bir adım olacağını belirtmektedir.

3.2.3.2. Diğer Öğretmenlerle Gerçekleştirilen Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Çalışma süresince, ders aralarında öğretmenler odası ve kantin gibi öğretmenlerin yoğun olarak bulundukları yerlerde öğretmenler ile yapılan görüşmelerde, ÇYÖ diğer arkadaşlarına sıkça siteden bahsetmiştir. Diğer öğretmenler de nesne ambarıyla ilgili merak ettiklerini gerek öğretmene gerekse araştırmacıya sorarak bilgi edinmişlerdir. Edindikleri bilgilerle öğretmenlerden bazıları nesne ambarında gezinti yapmış, bazıları ise nesne ambarından yararlanma yoluna gitmişlerdir. Aşağıda bu süreçte yaşanan durumlardan örnekler sunulmaktadır.

Görüşme 1

Kantinde çalışmanın ilk haftalarında gerçekleşen bu görüşmede, Fizik öğretmeni(FÖ) ve Türk Dili ve Edebiyatı öğretmeni ile görüşüldü. Çalışmayı yürüten öğretmen, diğer öğretmenlere sitenin adresini vererek denemelerini tavsiye etti. Hemen o sırada fizik öğretmeni diz üstü bilgisayarı ile siteye girerek, sitenin çalışma mantığı hakkında araştırmacıya sorular sordu. Gerekli açıklamaların ardından, her iki öğretmen de siteyi bir süre incelediler. Ardından iki öğretmen de siteye üye oldular.

Bu görüşmeyi takip eden haftada ÇYÖ ile yapılan bir görüşmede;

> ÇYÖ: "Dün fizik öğretmeni yanıma geldi. Sitede fizik dersiyle ilgili ÖN görmediğini, internette bulduğu hareket konusu ile ilgili birkaç animasyonu siteye eklemek istediğini, ancak nasıl yapacağını tam anlamadığını söyledi. Ben de üyelik şifresiyle girerek, "Yükle" bölümünden yükleyebileceğini söyledim."…

Bunun üzerine fizik öğretmeni siteye bir tanesi resim, ikisi animasyon olmak üzere, üç ÖN yüklemiştir. Ardından bu nesneleri kullanarak üç farklı sayfa oluşturmuştur. İki hafta sonra kendisiyle yapılan görüşmede;

> Araştırmacı: "Hocam, siteye animasyonlar eklemişsiniz, gerçekten çok güzel animasyonlar."
>
> FÖ: "Evet üç tane ekledim. Bir tanesi resimdi. Bu resmi çok önceden bulmuştum, zaman zaman gösteriyordum öğrencilere makaraları çok güzel anlattığı için siteye eklemek istedim."
> ÇYÖ: "Hocam, bu resimlere biz çalışmada öğrenme nesneleri diyoruz. Siz bunlardan ders sayfaları oluşturabiliyorsunuz."
>
> FÖ: "Evet biliyorum, ben zaten üç sayfa oluşturdum. Aslında sayfalar birbirine benziyor ama ben hem sistemi öğrenmek, hem de farklı şekillerde sayfalar olsun diye üç sayfa yaptım. Bir tanesini de öğrencilere evlerinde incelemeleri için ödev verdim."…
>
> ÇYÖ (Araştırmacıya): "Keşke bütün derslerden nesneler yapsanız, eminim öğretmenler ilgi duyacaktır."…

> FÖ: “Doğrusu ben kendi eklediğimi daha çok kullanırım diye düşünüyorum. Bence bu sistemin en güzel özelliği bu. Öğretmen kendisi oluşturuyor sayfasını ve nesnesini.”
>
> ÇYÖ: “Hocam sen daha önce böyle bir sistem kullanmış mıydın?”
>
> FÖ: Birkaç web sitesine girmiştim. Ama onların derste çok kullanılabileceğini sanmıyorum. Daha çok düz anlatım gibiydiler. Bir yenilik yoktu. Bu site biraz daha farklı…”
>
> Araştırmacı: “Hocam, nesneleri derste de kullanabilirsiniz.”
>
> FÖ: “Zaman olursa göstermeyi düşünüyorum öğrencilere, ama dediğim gibi bir sayfayı ödev verdim, onu inceleyerek gelecekler ve öğrendiklerini bana anlatacaklar.”

Bu görüşme ile fizik öğretmeninin bu çalışmadan önce fizik dersine yönelik birkaç web sitesini incelemiş olduğu ancak istediği nitelikte bulmadığı anlaşılmaktadır. Bu sitenin kendisinin ilgisini çekmiş ve siteyi etkin kullanmak istemiştir. Bu amaçla siteye nesneler eklemiş ve sayfalar oluşturmuştur. Öğretmenin bu sayfaları öğrencileriyle paylaşmış, hatta incelemeleri için ödev vermiş olması, sistemi kullanma yönünde olumlu görüşlere sahip olduğunu ve ÖN’lere derslerinde bir yer bulabildiğine işaret etmektedir. Bu öğretmen çalışma süresince sisteme üç nesne daha eklemiştir. Eklenen nesneler ve sayfalardan örnekler aşağıda gösterilmektedir. Çalışma süresince fizik öğretmeninin birkaç defa tekrar ettiği aşağıdaki ifade dikkat çekicidir.

> FÖ: “...Diğer fizik öğretmeni arkadaşlarıma da siteden bahsettim, ama pek ilgilerini çekmedi. Önce öğretmenleri bu tür çalışmaları inandırmak gerekiyor, sadece tavsiye etmek yetmiyor…”

Bu ifade, fizik öğretmeninin diğer öğretmen arkadaşlarını da kendince yararlı bulduğu bu siteden yararlandırma isteği olduğu, bu şekliyle sitenin öğretmenler arasında bir iletişime sebep olduğundan bahsedilebilir.

Şekil 61. Fizik öğretmeninin oluşturduğu bir ders sayfası örneği

Fizik öğretmeninin hazırladığı bu ders sayfasında üç adet ÖN bulunmaktadır. ÖN'lerin biri, günlük hayatta makaraların kullanımına yönelik bir resimdir (Resim1). Öğretmen makaraların nasıl kullanılabileceğini göstermek amacıyla böyle bir ÖN'yi eklemiştir. Bir başka resimde (Resim2) makaranın gerekliliğini gösteren ÖN yer almaktadır. Bu iki resimle birlikte öğretmen, etkileşimli bir animasyon da eklemiş, öğrencinin makaranın kullanım şeklini görmesini sağlamıştır. Bu sayfada öğretmenin ilgili kazanımla ÖN'leri ilişkilendirebildiği görülmektedir. Ancak teknik olarak incelendiğinde ÖN boyutlarının iyi düzenlenmemiş olduğu görülebilir. Bununla birlikte öğretmen metadata bilgilerini de girmemiştir.

Görüşme 2

Çalışmanın 4. haftasında öğretmenler odasında öğle arasında araştırmacı ile ÇYÖ'nün bir nesne üzerinde tartıştığı bir sırada, ÇYÖ okulun diğer üç matematik öğretmenini (M1, M2, M3) de çağırarak yapılan çalışmayı anlatmayı başladı. Öğretmenlerden ikisi dikkatle incelerken,

> M3:"Arkadaşlar, bu tür şeyler bence zaman kaybı. Zaten çocuklar üniversite giriş sınavında matematikten fazla soru yapamıyorlar. Bol bol test çözmemiz lazım. Bu öğrencilerin birçoğu dershaneye de gidemeyecek, dolayısıyla birçok soru çözmemiz lazım…" şeklinde görüşünü belirtiyor.
>
> M1: "Doğrusu ben 9.sınıfların dersine girmiyorum, girseydim kullanırdım,, bu siteyi. Ama tanıdığım 9. sınıf öğretmenlerine söyleyeceğim." diyerek, sitenin adresini kaydediyor. Bu sırada M2 ise diğer bilgisayara geçmiş, sitedeki ÖN'leri dikkatle incelemektedir.
> ÇYÖ(M2'ye): "Hocam sen 9. sınıfların dersine giriyorsun. Bak biz bir aydır bu siteyi kullanıyoruz. Sen de zaman zaman kullanabilirsin."

M2: Evet, ben de ona bakıyorum. Az önce bölünebilme konusunu anlattım, Burada örnekler var. Çocukların hoşuna gidebilir. Ödev versem yapabilirler mi, acaba? Ama bilgisayarı olmayanlar çoğunluktadır. Sınıfta nasıl gösterebiliriz bunları.
M2(Araştırmacıya): Hocam bunların CD'si yok mu? Sınıfta gösteremez miyiz?

ÇYÖ: "Hocam sınıfta göstermek istesen bile sana bilgisayar ve projektör gerekecek. Bence bilgisayar öğretmeni ile iletişime geçip, laboratuarın boş zamanlarını öğrenip, öğrencileri getirebilirsin." Ayrıca bak sadece buradaki şeyler değil, sen de ekleyebilirsin. Resimler, yazılar, videolar birçok şey ekleyebilirsin. İstersen buradaki nesnelerden sayfa da oluşturabilirsin." diyerek ders sayfası oluşturmayı M2'ye gösterdi.

M2, sayfa hazırlama işleminin çok hoşuna gittiğini, ilk defa bu şekilde bir ortam gördüğünü, aslında internete çok meraklı olmasına rağmen, genelde matematik tarihi ile ilgili yazılar okuduğunu, öğrencilere yönelik pek kullanmadığını ifade etmiştir. ÇYÖ ise arkadaşını teşvik etmeye ve ona yol göstermeye devam etmiştir.

M2: "Peki benim hazırladığım sayfayı bir tek ben mi görebiliyorum."

Araştırmacı: Hayır hocam, isterseniz öğrencileriniz sisteme üye olabilir, o şekilde sizin hazırladığınız sayfalardan yararlanabilirler."

M2: "Bu çok güzel işte, ben şu etkinliği yap, sonra şunu oku diyeceğim, öğrenci de ona göre çalışacak. Ama bunu öğrencinin evinde yapması zor, dediğim gibi bilgisayarları olmayabilir. Ama okulda bunu mutlaka deneyeceğim" diyerek sisteme üye oldu.

M3: "Arkadaşlar, bence boşuna hevesleniyorsunuz, öğrencilerin bunları kullanmak isteyeceğini zannetmiyorum, onlar hep üniversite sınavını düşünüyorlar…"

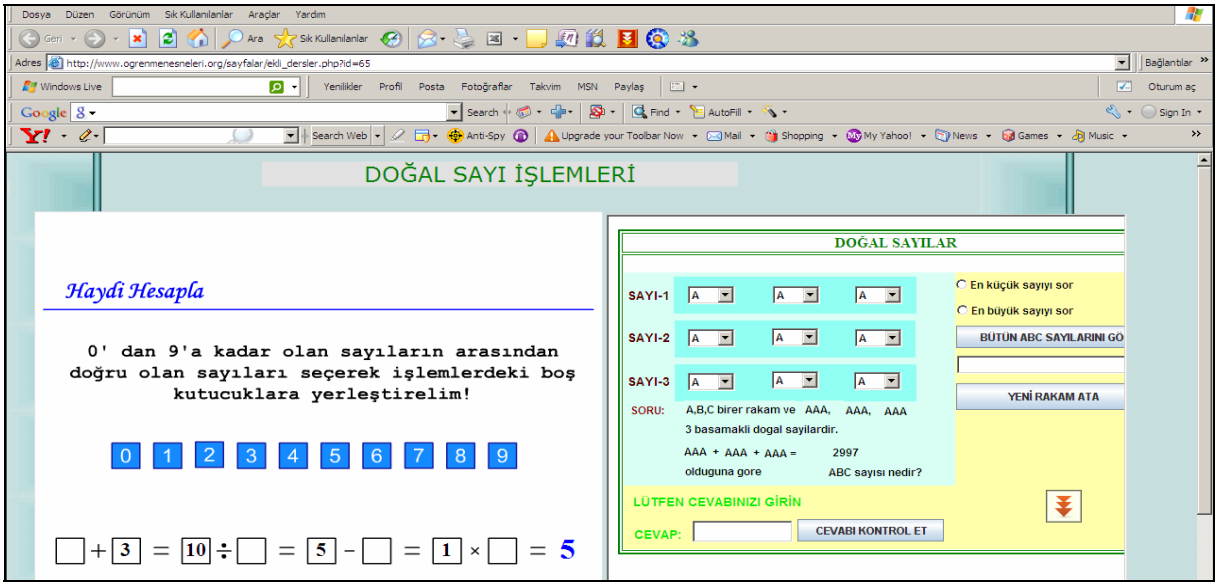
ÇYÖ: Hocam, ben de öyle zannediyordum, ama laboratuarda öyle olmadığını gördüm. Çocuklarda zaten bilgisayar kullanmaya karşı bir istek var, Siz bir etkinlik gösterdiğinizde hemen yarış yapmaya başlıyorlar. Normalde pek ilgilenmeyen öğrenci bile bir şeyler yapmak istiyor...

Matematik öğretmenlerinin üçünün (M1, M2, M3) siteyi ilk defa gördükleri bu görüşmede interneti derslerinde kullanmaya yönelik farklı düşüncelerde oldukları görülmektedir. Özellikle M3 öğretmeninin üniversite giriş sınavını ön planda tutması, bu tür sistemlerin okullarda kullanılmasında öğretmen temelli zorluklara önemli işaretlerdendir. Bununla birlikte, M1'in siteden hoşlandığını, başka arkadaşlarına tavsiye edeceğini belirtmiş olması da, öğretmenler arasında bir iletişimin başlayabileceğinin sinyallerini vermiştir. M2'nin internet kullanımına meraklı olduğu, ancak çalışmadan önce öğretim amaçlı kullanmayı pek düşünmediği anlaşılmaktadır. Bu anlamda sitede gördüğü ortamın, özellikle kendi sayfasını oluşturabilme unsurunu çok beğendiği ve sınıfında kullanmayı düşündüğü görülmektedir. Bu görüşmenin ardında ÇYÖ ile yapılan görüşmede her üç öğretmenin de 10-15 yıllık öğretmenlik deneyimi oldukları yaşlarının da 35-40 arasında değiştiği öğrenilmiştir. Ayrıca sadece M2'nin interneti sıkça kullandığı diğer

öğretmenlerin ise gerekmedikçe pek kullanmadıkları bilgisine ulaşılmıştır. Bu durum, internet kullanımına olan ilginin bu tür sistemlerin kullanımı yönündeki düşüncelerde bir unsur olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Görüşme 3

Bu görüşmeden birkaç hafta sonra; araştırmacı sitede sekiz farklı üyenin "öğretmen" statüsünde başvuruları görmüş ve onaylamıştır. M1, M2, M3 ve ÇYÖ ile yapılan görüşmelerde, ÇYÖ okuldaki diğer 2 matematik öğretmenine de siteden haberdar ederek, üye olmalarını sağladığını, M1 ise kendi okulundan 1, başka okullardan 3 arkadaşını sisteme dâhil ettiğinden bahsetmiştir. Diğer 2 öğretmen ise sistemi internet üzerinden duyarak farklı şehirlerden katılmışlardır. Özellikle matematik öğretmenlerinin sisteme üye olmaları öğretmenler arasında bir iletişimin başladığını, sistemin konuşulup tartışıldığını göstermektedir. Birkaç hafta sonra M2 öğretmeni oluşturduğu bir sayfayı denemek üzere, bilgisayar öğretmeni ile anlaşarak ö dersi laboratuvarda işlemiştir. Bu dersin ardından kendi ifadelerinden bir kesit ve oluşturduğu ders sayfası aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 62. Bir matematik öğretmeninin (M2) sayılar konusunda geliştirdiği ders sayfası

> M2: "İlk önce biraz tedirgin oldum. Nasıl başlasam. Önce biraz hatırlatma yapıp, sonra mı anlatsam, yoksa hemen sayfayı göstersem dedim. O sırada zaten öğrenciler "Hocam niye geldik buraya, ne göreceğiz" dediler. Ben de o zaman hazırladığım sayfayı gösterip. Doğal sayılar ile ilgili örnekleri yapmalarını istedim. Öğrenciler ilk defa bilgisayar başında olmalarına rağmen gayet başarılı idiler. Dersten çok hoşlandılar, yine laboratuara gelmek istediler…"

> ÇYÖ: "Hocam o durumu ben de ilk başlarda yaşamıştım. Ama derse mutlaka planlı gelmek gerekiyor. Yoksa nerede ne yapacağınızı bilemiyorsunuz. Farklı durumlarla karşılaşıyorsunuz."
>
> M2: "Evet, ben bunu dersin başında yaşadım, önce ne yapacağımı bilemedim ama sonra ders güzel işlendi."

Bu görüşmeden de okuldaki diğer bir öğretmenin(M2) dersinde sistemi kullandığı, ancak nasıl kullanacağı konusunda fazla bilgisi olmadığından, biraz zorlandığı görülmektedir. Bu durumda ÇYÖ tecrübelerini bu öğretmenle paylaşıyor olması, sistemi benimsemiş olduğunun ve diğer arkadaşlarının da kullanmasından zevk almış olduğunu göstermektedir.

3.2.3.3. Okulda Yapılan Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Bu dönemde okul müdürü ile yapılan görüşmelerde, okul müdürünün öğretmenlere siteyi kullanmaları yönünde özellikle matematik öğretmenlerine tavsiyelerde bulunduğu öğrenilmiştir. Yine bu dönemde ÇYÖ ile okul müdürü arasındaki bir konuşma ÇYÖ tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

> Müdür: "Çalışmanız güzel oluyor mu? Yararlı oluyor mu?"
>
> ÇYÖ: "Biraz hazırlık yapılırsa çok öğretici olur." diyor.
>
> Müdür: "Hatırlarsanız öğretmenlere öğrenci merkezli eğitim ile ilgili sunum sözü vermiştik. Derslerinizi videoya kaydedin de öğretmenleri toplayıp, öğrenci merkezli eğitimin nasıl yapılabileceğine yönelik örnekler gösterelim".
>
> ÇYÖ: "…Aslında hem videoları gösterelim, hem de tüm öğretmenlere siteyi tanıtalım. Çünkü matematik öğretmenlerinden bazıları siteyi kullanmaya başladılar… Diğerleri de kullanabilir."

Bu konuşmanın ardından araştırmacının da bulunduğu bir toplantıyla birlikte bir seminer düzenlenmiştir. Bu seminere 14 öğretmen katılmıştır. Bunların dağılımı; 6 Matematik, 2 Fizik, 2 Kimya, 1 Tarih, 1 Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, 1 Türk Dili ve Edebiyatı ve 1 Bilgisayar öğretmeni şeklindedir. Seminer sırasında sistemin kullanımı gösterildi, ayrıca matematik dersinde işlenen derslere ait videolar öğretmenlerle paylaşıldı. Oluşan öğrenme ortamından yansımalar gösterildi. Matematik öğretmenlerinin çoğu zaten sistem hakkında bilgileri olduğundan, onlar genelde etkinlikleri izlediler. Diğer öğretmenlerden bir kaçı sistemi oldukça önemseyerek, üye oldular. Özellikle Din Kültürü

ve Ahlak Bilgisi Öğretmeni (DÖ) sistemi kullanma isteğini aşağıdaki ifadeleriyle dile getirmiştir.

> DÖ: "Öğrencilik yıllarımdan beri, arşivlediğim çok önemli, orijinal metinler ve resimler var. Onları buraya eklesem, sitenin hakemleri beğenir mi? Kabul edilir mi? Yani burası oldukça güzel bir paylaşım sitesi olabilir…"

Yine seminerde okul müdürü ısrarla araştırmacıdan matematik dersi dışındaki diğer dersler için de ÖN'ler hazırlanmasını istemiştir. Diğer öğretmenlerin de bu sistemden yararlanmalarının faydalı olabileceğini belirtmiştir.

Özellikle seminerden sonra, okuldaki öğretmenlerin birçoğu sistemi birbirlerine anlatarak sistemden haberdar olmuş durumda idiler. Bu süreçte, bazı öğretmenler sisteme ÖN'ler eklemiş, bazıları da sayfalar oluşturmuşlardır. Bütün bunların içinde matematik, fizik (FÖ), kimya(KÖ) ve Din Kültürü öğretmenleri (DÖ) sistemde ÖN eklemişlerdir. M2, DÖ ve FÖ hazırladıkları sayfaları öğrencilerine göstermiş veya ödev vermişlerdir.

Aşağıdaki tablo sistemdeki internet kayıtlarından elde edilmiş olup, ÇYÖ dışındaki öğretmenlerin sistemden yararlanma durumlarını göstermektedir.

Tablo 45. Okuldaki öğretmenlerin ÖN'leri kullanma durumları

Öğretmen	Kullandığı nesne	Eklediği Nesne Sayısı	Hazırladığı Sayfa Sayısı	Sınıfta Kullanma veya Ödev Verme
M2	4	2	3	Kullandı, Ödev verdi
M5	3	1	1	Ödev verdi
M6	5	-	-	-
FÖ	3	3	1	Ödev verdi
DÖ	5	5	1	-
KÖ	2	2	-	Ödev verdi

Bütün bunlarla birlikte özellikle seminerden sonra sisteme ilgi duyan ve yararlı olacağını düşünen öğretmenler ile bu konuda olumsuz görüşleri olan öğretmenler arasında zaman zaman tartışmalar da yaşanmıştır. Bu tartışmalarda, olumsuz görüşlere sahip olan öğretmenler, özellikle ÖN'ler ile anlatılan konuların düz anlatım yöntemiyle de anlatılabileceğini, bu tür etkinliklerin zaman kaybı olacağını, üniversite sınavına hazırlığa yönelik çalışmalar yapılması gerektiği üzerine vurgular yapmışlardır. Diğer öğretmenler ise, öğretmenin yenilikleri takip etmesi gerektiği, bazı nesnelerdeki etkinliklerle düz

anlatımda verilemeyecek kazanımların da verilebileceğini ve gerektiğinde düz anlatımla birlikte destekleyici olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

İlerleyen haftalarda ÇYÖ'nün vermiş olduğu projelerle ilgilenmek üzere, bazı öğrenciler ders aralarında, bilgisayar öğretmenine gelmiş, bilgisayar laboratuarlarını açmasını istemişlerdir. Bu durum ile ilgili olarak, bilgisayar öğretmeninin (BÖ) aşağıdaki ifadeleri oldukça dikkat çekicidir.

> BÖ: "Dört yıldır bu okuldayım, ilk defa öğrencilerin teneffüslerde laboratuarları kullanmak istediğini görüyorum. Ders dışında pek kullanmazdık laboratuarı. Aslında bana fazladan yük getiriyor, teneffüslerde de gelip burada durmam gerekli, ama yine de güzel…"

BÖ, özellikle proje verilen sınıf öğrencilerinin günde birkaç defa gelip bilgisayar laboratuarını kullandıklarını, kendisinden projelerini yapmaları için destek istendiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte ÇYÖ de projelerin bu kadar ciddiye alınacağını kendisinin de tahmin etmediğini, öğrencilerin kendisine sürekli projelerle ilgili sorular sorduğunu belirtmiştir.

Bu durumdan haberdar olan okul müdürü ise verilen projeleri okuduğunu çok hoşuna gittiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin teneffüslerde bilgisayar laboratuarını kullanmak istemelerini güzel bir durum olarak değerlendirmiştir. Bu durumu "Bir şeylerle uğraşmaları, vakitlerini boş geçirmelerinden çok iyidir" diyerek dile getirmektedir. Bu projeleri ve dersleri video görüntüsü olarak istediğini ve elinde bir arşiv olarak bulundurmak istediğini, ileride de kullanabileceğini belirterek nesnelere önem verdiğini bir kez daha yineliyor. Okul müdürü, çalışmaya verdiği önemi, toplantılarda da öğretmenlere anlatmış, ÇYÖ ve araştırmacıyla iletişime geçip yararlanmalarını istemiştir. Bu durumu ÇYÖ, şu şekilde dile getirmektedir.

> ÇYÖ: "…Müdür Bey, artık bütün toplantılarda siteyi dile getiriyor. Neredeyse siteyi herkese ezberletecek. Herkesin üye olmasını istiyor. Öğretmenleri bana ve size (araştırmacı) yönlendiriyor…"

İlerleyen haftalarda ders aralarında, Matematik öğretmenleri, FÖ ve DÖ'nün öğretmenler odasında nesneleri inceledikleri, özellikle matematik öğretmenlerinin sitedeki ÖN'leri ödev amaçlı nasıl kullanabileceklerine yönelik tartışmalar yaşandığı

gözlemlenmiştir. Bu durumlardan birinde bir ÖN'ye yönelik olarak; yaptıkları değerlendirmeler aşağıda özetlenmektedir.

Şekil 63. Matematik öğretmenlerinin üzerinde tartıştıkları bir ÖN örneği

M1: "...Bence bu etkinliği bir şekilde yaptırmalıyız. Sıfır hata olana kadar herkes yapmalı. Yazılı kâğıtlarına bir baksanız, bir sürü işlem sorunu var. Toplama işlemini ilk sırada yapan bile var…"

M2: "…Hocam, haklısın ama bence bunu ödev verelim, evlerinde yapsınlar."

M1: "…Evde bazılarının bilgisayarı yoktur. Hem nasıl kontrol edebiliriz ki, bazıları yapmayabilir…"

M2: " Burada bunu gösterecek yerimiz yok hocam. Laboratuarın uygun olabileceğini düşünmüyorum. Şöyle yapalım, ben diğer öğretmenin öğrencilerinin projelerinde görmüştüm, öğrenciler çalışmadan görüntüler kaydedip getirmişlerdi. Biz de her öğrenciden birkaç görüntü isteyelim…"

M1: "…Hocam bence o çok kolay değil, bilgisayarı olmayanları zor durumda bırakabiliriz, farklı yerlere gitmeleri gerekebilir. Bence zorunlu tutmayalım öğrencileri, yapabilenler yapsın, sonra biz bunları sınıfta tahtada tekrar, yapalım…"

M2: "...Yok hocam bence, evde bu soruları yapan öğrenciler, ertesi gün gelip sınıfta yapamamış olanlara yaptıkları soruları göstersinler, böylece hem sınıfta bir hareketlenme de olabilir…"

Bu diyalogdan görüldüğü üzere, öğretmenlerin bir kısmı aralarında ÖN'lerle ilgili fikir alışverişlerinde bulundukları, öğrencilerini ÖN'lerden yararlandırmak için bir takım stratejileri kendi aralarında paylaşabildikleri görülmüştür. Bu durumun gözlendiği matematik öğretmenlerinde ÖN'lere yönelik olumlu düşüncelerin gelişmiş olmasının

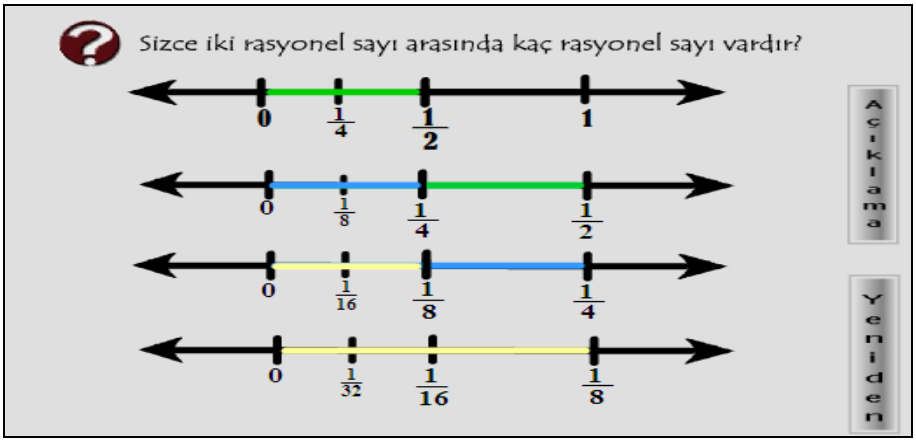
ötesinde, ÖN'leri gerek ders içi, gerek ders dışı kullanmaya yönelik arayışların gelişmeye başladığı şeklinde değerlendirilebilir.

- ÇYÖ'nün çalışmalarını diğer öğretmenlerle paylaşımı

Bununla birlikte, ÇYÖ özellikle sınıfta yapmış olduğu çalışmaları matematik öğretmeni arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Öğrencilerin karşılaştığı durumlar, sınıfta yaptırdığı etkinlikler ve öğrencilerin verdiği tepkileri zaman zaman diğer arkadaşlarına anlatmıştır. Bu paylaşımlardan birisinde; M3, rasyonel sayıların yoğunluğu konusunda öğrencilerin birçoğunun yanlış anlamaları olduğunu, sorulan sorulara yanlış cevap verdiklerini şu ifadeleriyle dile getirmiştir.

> M3: "…Geçen derste, şöyle bir soru sordum; 1 ile sonsuz arasında kaç tane rasyonel sayı vardır? Öğrencilerin çoğu cevabı doğru bildiler. Ancak 1 ile 2 arasında kaç rasyonel sayı vardır? diye sorduğumda, 0,1,1/2 ve 2 gibi cevaplar aldım. Öğrenciler bu iki sayı arasına sonsuz adet rasyonel sayı sığabileceğini düşünemediler. Sadece bir kişi defterine sayı doğrusu çizerek soruyu cevaplayabildi…"

> ÇYÖ: "…Hocam, ben de aynı konuyu anlatıyorum. Ben anlatırken soru sorarak başlamadım. Öğrencilere sitedeki örneği yapmalarını söyledim. Zaten örnek üzerinde soru var. O soruyla öğrenciler doğru cevaba doğru yönleniyorlar. Gelin birlikte bakalım…" diyerek ilgili ÖN'yi M3'e göstermiştir.



Şekil 64. Çalışmayı yürüten öğretmenin (ÇYÖ), diğer matematik öğretmeni ile (M3) ile paylaştığı ÖN'nin görüntüsü

> ÇYÖ: "Hocam, burada 0 ile 1 arasındaki rasyonel sayıları anlatırken, ortadaki sayıları bulduarak adım adım ilerliyor. Öğrenci önce 1/4, sonra 1/8, 1/16 şeklinde devam ediyor. En sonda öğrenciye bu durumun nereye kadar devam edeceği soruluyor. Öğrenciler bu etkinliği yaptığında arada sonsuz sayı olacağını fark ettiler. Bence siz de bunu bir defa gösterin öğrencilere…"

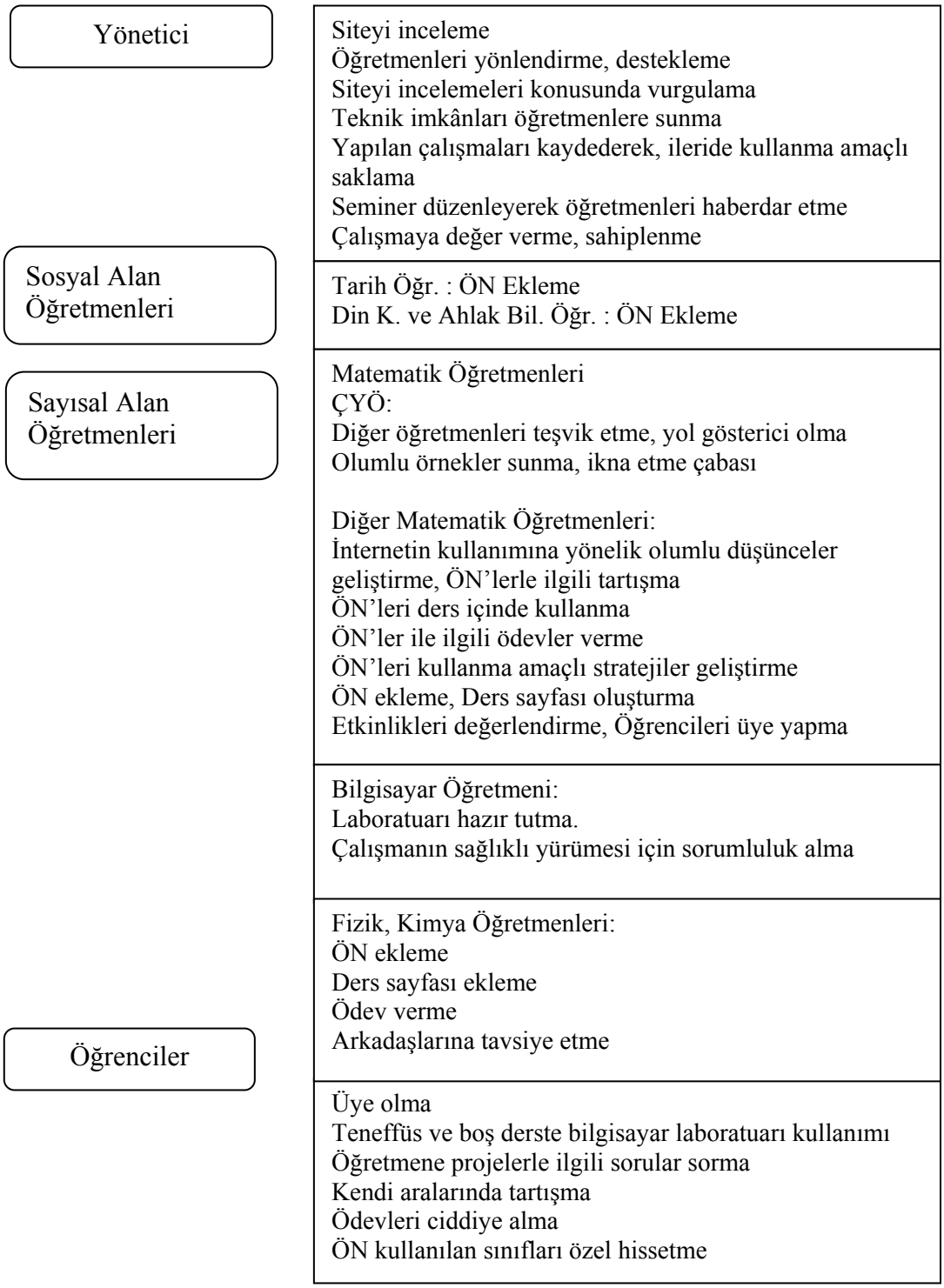
Bir başka paylaşımda ise, M2 ile M3 aralarında modüler aritmetik konusundaki kazanımların günlük hayatta nasıl kullanılabileceğine yönelik kendi aralarında;

> M2: "…Modüler aritmetik konusu ile ilgili olarak derste bir öğrenci, hocam bunları nerede kullanabiliriz veya kullananlar var mı? Şeklinde bir soru sordu. Ben kendimce bir şeyler söyledim ama, öğrencinin tatmin olduğunu zannetmiyorum…"
>
> M3: "Ne olabilir ki…"
>
> ÇYÖ: "…Arkadaşlar, bu sorunuzun cevabı sitede var" diyerek şifrelemede Modüler Aritmetik başlıklı ÖN'yi arkadaşlarına göstermiştir. Bu ÖN üzerinde bir örnek yaparak, bakın arkadaşlar, burada modüler aritmetiğin şifrelemede kullanılabileceği gösteriliyor. Bu örneği gösterip, bankacılıkta, internet işlemlerinde modüler aritmetiğin çok işe yaradığını anlatabilirsiniz…"

Bu diyaloglardan da görüldüğü üzere, zaman zaman diğer öğretmenler öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadıkları olumsuzlukları ortaya koyduklarında ÇYÖ, sınıfta yaşadığı deneyimleri onlara aktararak, tecrübelerini paylaşmıştır. Bu paylaşım bir taraftan öğretmenler arasındaki iletişimi arttırırken, diğer yandan yaşanan olumlu örneklerin farklı sınıflarda da uygulanarak, birçok öğrencinin faydalanması sağlanmıştır.

Çalışmanın son haftasında çalışmanın yapıldığı sınıflar dışında sisteme kayıtlı olan öğrencilerin sistemi kullanma durumlarına yönelik yapılan analizde; sistemde toplam okuldan 62 öğrencinin kayıtlı olduğu belirlenmiştir. Bu durumu ÇYÖ: "… Bir ara, öğrenciler arasında üye olma yarışı başlamıştı. Bazıları üye olmamayı sanki bir eksiklik olarak görüyordu…" şeklinde ifade etmiştir. Siteye kayıt olan bu öğrencilerin büyük bir kısmı (48) en az bir nesne kullanmış olup, geri kalan kısmı (14) ise sadece üye olmuşlardır. Sistemin geneline bakıldığında çalışmanın son haftasında sisteme toplam 38 öğretmen ve 355 öğrenci kayıt olduğu kaydedilmiştir.

Çalışma sonuna birçok öğretmen arasında çalışmaya karşı oluşan olumlu bakışın yanı sıra, sosyal alanlardaki öğretmenlerden sistemi kullananların sadece Tarih, Türk Dili ve Edebiyatı ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi öğretmenlerinin olmuştur. Matematik dersine yönelik ÖN'lerin çoğunlukta olduğu bu nesne ambarının yapısının sosyal alan öğretmenleri tarafından yeterince anlaşılamadığından veya kendilerine ulaşılamadığından kaynaklanmış olabilir. Okulda bir dönem boyunca uygulanan çalışma ile okul kültürünün bir parçasını oluşturan öğretmenler, yöneticiler ve öğrencilerin davranışları, birbirleriyle ilişkileri ve düşüncelerindeki değişimler yaşanan örnek olaylarla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu olaylar ve olaylarda ifade edilen görüşler, okul kültürü bağlamında aşağıdaki gibi özetlenebilir.



Şekil 65. Okuldaki yönetici, öğretmen ve öğrencilerin sistemi kullanma durumları

3.2.3.4. Öğretmenler ve İdarecilere Yapılan Anketlerden Elde Edilen Bulgular

Okulda yapılan seminerin ardından ÖN ambarı ile ilgili olarak birçok öğretmenin bilgisi olmuş, yukarıda da bahsedildiği gibi bazıları ÖN ambarını kullanmaya başlamışlardır. Öğretmen ve idarecilerin ÖN'lere dayalı ortama yaklaşımlarını ortaya koymak amacıyla hazırlanan on maddelik anket kullanılmıştır. Okuldaki 21 öğretmene uygulanan Likert tipi olan ve 5 üzerinden puanlanan bu anketten elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 46. Öğretmenlerin ÖN'lere dayalı öğrenme ortamına yönelik anket bulguları

Nesneye Dayalı Öğrenme Ortamına Yönelik Düşünceler	K.Katılıyorum(5)		Katılıyorum(4)		Karasızım(3)		Katılmıyorum(2)		K.Katılmıyorum(1)		$\overline{X}$
	f	%	*f*	%	*f*	%	*f*	%	*f*	%	
Öğrencilerin ÖN'ler kullanarak daha kalıcı öğrenebileceklerine inanıyorum.	7	33,3	9	42,8	3	14,2	0	0	2	1	3,9
Ders planlarımda ÖN'lerin kullanımına yer verebilirim.	1	0, 5	6	28,5	4	2	4	0,2	6	28,5	2,6
Derslerimi anlatırken ÖN'leri kullanacağım.	2	0,1	0	0	2	1	5	23,8	12	57,1	1,8
Öğrencilere ÖN'leri'i kullanarak yapabilecekleri ödev ve projeler vermek yararlı olur.	4	19	9	42,8	4	2	2	1	2	1	3,5
Öğrencilerin ÖN'lere dayalı sınıf içi ve sınıf dışı çalışmaları değerlendirmeye alınabilir.	5	23,8	7	33,3	2	1	4	2	3	14,2	3,3
ÖN'leri kullanabilmem için nasıl kullanacağım konusunda ayrıntılı bilgiye ihtiyacım var.	7	33,3	5	23,8	4	2	4	2	1	0,5	3,6
ÖN'leri etkin kullanmak için fiziksel mekânların yeterli hale getirilmesi gerekir.	15	71,4	4	2	1	0,5	0	0	1	0,5	4,5
Öğretim teknolojilerinin okullara entegrasyonunda ÖN'lere yer verilmelidir.	12	57,1	8	38	0	0	1	0,5	0	0	4,5
Okul içerisinde teknolojiden yararlanma öğretmenler arası iletişimi arttırabilir.	10	47,6	6	28,5	4	2	1	0,5	0	0	4,2
Derslerde farklı yöntemleri kullanmak açısından ÖN'leri değerli buluyorum.	10	47,6	8	38	1	0,5	1	0,5	1	0,5	4,2
Teknolojinin öğrenme öğretme sürecinde kullanılmasını gerekli bulmuyorum, çünkü derslerin alışageldiğim şekilde işlenmesinin daha yararlı olacağını düşünüyorum.	0	0	3	14,2	1	0	0	0	17	0	1,2

Anket soruları genel olarak ÖN'lere dayalı ortama bağlı olarak öğretmenlerin öğrenme-öğretme süreçleri ve öğretim teknolojileri ile ilgili yaklaşımlarını ortaya koyan iki bölümden oluşmaktadır. Öğrenme-öğretme ile ilgili maddelerde, öğretmenler ÖN'ler kullanılarak, öğrencilerin öğrenebileceklerine yönelik olumlu görüşler ifade etmişlerdir. Benzer şekilde öğretmenlerin düşünceleri; öğrencilere ÖN'lerin kullanılacağı ödev ve projelerin verilmesinin gerekliliğine yönelik maddeye 3,5 puanla katıldıklarını göstermişlerdir. ÖN'lere dayalı ortamdaki öğrenci çalışmalarının değerlendirmeye katılması yönündeki görüşlerin ortalaması 3,2 şeklinde gerçekleşmiş olup, bu durum öğretmen ve idarecilerin bu maddede kararsız kaldıklarına işaret etmektedir. Öğretmenlerin ders planlarında ÖN'lere yer verebileceğine yönelik ortalama puan $\overline{X}$=2,6 olarak gerçekleşirken, ÖN'lerin kullanımına yönelik maddeye verilen cevapların puanlarının ortalaması ise $\overline{X}$=1,8 gibi oldukça düşük bir puandır. Bu iki maddeye bakıldığında öğretmenlerin uygulama alanına ÖN'leri taşıma isteklerinin çok gelişmediği görülmektedir.

Öğretim teknolojilerinin okulda kullanılmasına yönelik maddelerde ise; okullarda ÖN kullanımının katkı sağlayabileceği, fiziksel imkânlar arttırıldığında teknolojinin daha çok kullanılabileceği, ÖN'lere dayalı ortamdan farklı öğretim yöntemlerini kullanma şeklinde yararlanılabileceği gibi maddelerin ortalamaları ($\overline{X}$≥4,2) şeklinde gerçekleşmiştir. Bu durum öğretmenlerin bu yönde olumlu yaklaşımlar sergilediklerini göstermektedir.

4.TARTIŞMA

Eğitim dünyası, uzun yıllardır neyin niçin öğretileceği ile ilgilenmektedir. Bununla birlikte son yıllarda artan öğrenci sayısı ile birlikte "nasıl" sorusuna da cevap vermeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu doğrultuda web ortamlarından da farklı kullanım şekilleriyle yararlanılmaktadır. Web'in son zamanlardaki eğitim amacıyla en önemli kullanım şekillerinden birisi öğrenme nesneleri tabanlı öğrenme ortamlarıdır. Bu çalışma ile ortaya konulan ÖN tabanlı öğrenme ortamının öğretmen, öğrenci ve okul kültürü yönleriyle incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma, tüm ortaöğretim kurumları için bir genelleme yapmasa da uygulanan okuldan elde edilen bulgularla ÖN'lerin uygulanması için önemli ipuçları vermektedir. Ayrıca çalışmadan ÖN'lerin eğitim sistemine entegrasyonu için ortaya konulan bir takım fikirler, gelecekteki sistemlerin tasarımı için de önemli görülmektedir. Bu bölümde ÖN tabanlı öğrenme ortamlarının sınıfta ve sınıf dışı etkinliklerde kullanılmasından elde edilen bulgular tartışılmaktadır. Tartışma, çalışmanın odaklandığı kitlenin davranışları, görüşleri ve ortamın teknolojik donanımı gibi unsurların öğrenmeye ve okul kütürüne etkisi üzerine yoğunlaşmaktadır.

4.1. ÖN'lerin Öğrenme Üzerine Etkisine Yönelik Tartışma

Farklı şekillerde ÖN'leri kullanan ve hiç kullanmayan öğrenci gruplarından elde edilen bulgular; öğrencilerin ÖN'leri kullanma şekilleri, akademik başarılarındaki değişim, matematik dersine yönelik tutumları ve öğrenme ortamıyla ilgili düşüncelerine yöneliktir. Bu bölümde öğrencilerde elde edilen bulgular başlıklar halinde tartışılmaktadır.

4.1.1. ÖN'lere Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi

Çalışmaya başlamadan önce; A, B ve C sınıflarındaki öğrenci gruplarına uygulanan ön test sonucunda bu üç grup arasında matematik genel başarı testinden (ön test) elde ettikleri puan ortalamalarına göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğrenciler 9. sınıfa devam ettiklerinden; bu başarı testi, çoğunlukla ilköğretim 7 ve 8. sınıf matematik programına yönelik hazırlanan sorulardan oluşturulmuş, böylelikle uygulama başında

genel matematik başarı durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda, A,B ve C sınıflarının her üçünde de bir ölçüde başarı artışı gerçekleşmiştir (Şekil 37). Her üç sınıf için çalışma başı ve sonundaki puan ortalamaları, A: 37,5-67,5, B: 34,3-58,9 ve C:35,2-54,2 şeklinde gerçekleşmiştir. Yüzdelik olarak değerlendirildiğinde; A sınıfındaki başarı %80, B sınıfındaki başarı %71 ve C sınıfında ise %57 oranında bir başarı artışı görülmektedir. Her ne kadar ön testler, genel matematik başarısını; son testler ise ilgili uygulama döneminde öğrenilen konulara yönelik başarıyı ölçse de, ön test başarı durumlarında aralarında anlamlı bir fark olmayan bu üç grubun son testlerdeki farklı başarı artışları dikkat çekicidir. Bu durum istatistiksel olarak analiz edildiğinde son test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiş; bu farkın A sınıfı ile C sınıfı arasında olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bunun yanında A sınıfı ile B sınıfı ve B sınıfı ile C sınıfı öğrencileri arasında son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu durum, ÖN'lerin sınıf ortamında kullanılmasının akademik başarı yönüyle diğer sınıflara göre daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

A ve B sınıfı öğrencilerinin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmayışı, ÖN'lerin farklı kullanımlarının bilişsel öğrenmelerde farklı etkileri olmadığına işaret etmektedir.

A ve B sınıfındaki başarı artışında ÖN'lerde mevcut bulunan görsel ve etkileşimli unsurların motivasyonu artırdığı bunun da başarılarına etki ettiği öğrencilerle yapılan mülakatlardan görülmektedir. Benzer çalışmalarda da özellikle etkileşim seviyesi yüksek ÖN'lerle hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde geliştirdiği bilinmektedir (Lim vd, 2006; Sedig ve Liang, 2006). Çalışmayı yürüten öğretmenin her ne kadar internette ders tasarımı veya web tabanlı öğretim yapma gibi deneyimleri olmasa da; bilgisayar kullanımı becerisinin yeterli düzeyde olması ve öğretim amaçlı bilgisayar kullanımına yönelik olumsuz inançlarının olmayışı da bu başarıda bir katkı sağlamıştır. Bu tür çalışmalarda özellikle öğretmenlerin olumsuz inançlarının başarıyı olumsuz etkileyebildiğini ortaya koyan birçok çalışma vardır (Becker ve Ravitz, 1999; Ertmer vd., 1999). Öğretmenin derse gelmeden önce yaptığı hazırlıkların ve ders içindeki öğrencileri yönlendirici davranışlarının da uygulamanın olumlu geçmesine katkıları olmuştur. Her ne kadar ÖN'ler öğretmen olmayan ortamda da kullanılabilse de, öğretmen rehberliğinde kullanılınca gerçek potansiyellerinin değerlendirilebileceği üzerinde bazı araştırmacılar hemfikirdirler. Örneğin Buzza vd. (2005), ÖN'lerin öğrencilerin kullanılması ile ilgili yaptıkları değerlendirmelerinde ÖN'lerin öğrenme ürünlerine

etkisinin ancak öğretmen tarafından destekleyici olarak kullanılmasıyla gerçekleşebileceği sonucuna varmışlardır. Çalışmanın bulguları bir yönüyle bu araştırmacıların sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bununla birlikte web tabanlı öğretim uygulamalarında sıkça rastlandığı belirtilen teknik aksaklıkların (Güveli, 2004; Karaman, 2005; Taş, 2006; Keleş, 2007) bu uygulamada çok fazla olmamasının da başarıda olumlu bir katkısı olduğundan söz edilebilir. Bu çalışmalardan birinde öğrencilerin başarılı olmayışlarının temel nedenlerinden birisi arasında teknik donanımdaki eksiklikler ve bu nedenle yaşanan zaman kayıpları olarak belirtilmektedir (Keleş, 2007).

Öğrencilerle yapılan mülakatlara da yansıdığı üzere, öğrencilerin zaman zaman kendi öğrenmelerinden kendilerini sorumlu hissetmiş olmaları, sıkılmamaları ve aktif olarak ÖN'lerle ilgilenmiş olmaları da bu başarı da etkenlerden birisi olabilir. Mülakatlarda, öğrenciler bu durumu ÖN'lerin etkileşimli olarak, görsel unsurlar ön plana çıkarılarak, simülasyonlardan yararlanılarak yapılan tasarımın bunda etkili olduğunu belirtmişlerdir. CLOE projesinin sonuçlarından birisi olarak; ÖN teknolojisi ile öğrencilere yönelik öğrenme durumlarının birleştirilmesi gibi bir fırsatın olduğu ve bunun yaşam boyu öğrenme prensipleriyle desteklenerek; içerik veya teknolojiden çok öğrenci üzerine odaklanılınca öğrenmenin kolaylaşacağı ve başarının artacağı belirtilmektedir (Ally vd., 2006). Bu çalışmada da özellikle A ve B sınıfındaki başarı artışının sebeplerinden biri olarak; öğrenme ortamında öğrenci odaklı etkinliklerin oluşu ve öğretmenin bu etkinlikleri öğrencilere kullandıracak rehberliği başarı ile gerçekleştirmiş olması sayılabilir.

ÖN'lerin farklı kullanımlarının gerçekleştiği A ve B sınıflarındaki öğrenciler arasında puan ortalamaları açısından bakıldığında A sınıfı lehine bir artış görünmekle birlikte, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Uygulama sırasındaki gözlemler ve öğrenci, öğretmen mülakatlarından elde edilen bulgular, özellikle öğretmenin her iki sınıfta da ÖN'leri araştırmanın amacı doğrultusunda kullanmak için önemli gayret sarf ettiğini göstermektedir. Bu çabanın da öğrencilerin başarılarına yansıdığı söylenebilir. Öğretmenin derslerinde kullandığı ÖN'lerin öğrenci seviyesine uygunluğu, ders anlatırken ÖN'leri derste uygun kullanması, projelerini ÖN'lerden yararlanılacak şekilde oluşturmaya çalışması bu çaba çerçevesinde değerlendirilebilir. A sınıfındaki gözlemlerden elde edilen verilere göre; ÖN'lerin A sınıfında daha uzun süreli kullanılması, nasıl kullanılacağına yönelik zaman zaman öğretmenin açıklamalarda bulunması, bazen ÖN'ler üzerindeki etkinliklere yönelik sorular sorması, sürekli teşvik edici olması B'ye göre öğretmenin

etkisinin daha fazla hissedilmesine sebep olmuştur. Bu durumun başarı testindeki puan ortalamalarında A sınıfı lehine olan sonuca da etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. B sınıfı öğrencileri her ne kadar dersleri geleneksel yöntemlerle işlemiş olsalar da, öğretmen tarafından ÖN'lerin kullanımına yönelik olarak teşvik edilmişlerdir. Projeleri yapabilmek için birçok ÖN'yi izleyen ve çalışan öğrencilerin, projeleri ciddiye aldıkları ve genel olarak projeleri tamamlayarak öğretmene sundukları görülmüştür. Her ne kadar A sınıfı öğrencileri kadar başarı artışı sergilemeseler de, B sınıfı öğrencilerinin başarılarında da ÖN'lerin önemli etkileri olduğu söylenebilir. Bu durum, ÖN'lerin okul dışı etkinliklerde, yaşam boyu öğrenmede veya uzaktan eğitim aracı olarak kullanılmasının da başarılı sonuçlar verebileceğine yönelik ümit vermekte, bu alanlarda çalışmaların yapılmasının önemini ortaya koymaktadır. Çalışmada B sınıfına yönelik ortaya konulan bulgular; Kay ve Knaack'ın (2007) çalışmalarında ÖN'lerin öğrenci kontrolünü iyi düzeyde gerçekleştirebildiğinde, uygun içerik hazırlandığında ve motivasyon unsurlarını içerdiğinde ders dışında kullanışlı olabileceği görüşlerini desteklemektedir. Bu yönüyle değerlendirildiğinde, ÖN'lerin ders dışında öğrencileri destekleyebildikleri söylenebilir. Bu durumda Vygotsky'nin scaffolding adını verdiği desteğin ÖN'lerden sağlanmasının mümkün olabileceğinden bahsedilebilir. Elbette, bunun ön şartlarından birisi proje içeriklerinin kaliteli hazırlanmış olmasıdır.

Her ne kadar aralarında anlamlı bir fark olmasa da B sınıfındaki başarının C'ye göre daha fazla artış göstermesinin nedenlerinden biri olarak sitedeki ÖN'lerin proje yapma amacıyla kullanılması olarak gösterilebilir. Nitekim projeler yapılırken, öğrenciler gerek kavram öğrenme, gerek alıştırma tekrar yapma veya problem çözme amaçlı olarak sıkça nesnelerden yararlanmışlardır. Ayrıca bu projeler yapılırken öğrencilerin yapmış oldukları grup çalışmalarının da %70 gibi görünen başarı artışlarına olumlu etki yaptığı söylenebilir. Grup çalışmalarındaki iyi bir işbirliğinin, bireysel sorumluluk, yüz yüze iletişim ve etkili bir sosyal iletişim sağlanırsa olumlu sonuçlar alınabileceği belirtilmektedir (Leonard, 2001; Gillies, 2002). Özellikle bilgisayarlı öğrenme ortamlarında küçük gruplar oluşturmanın etkili olabileceğine yönelik görüşler de mevcuttur (Baki, 2002). Bu çalışmada her ne kadar öğretmen tarafından oluşturulmasa da, gerek bir kısım öğrencilerin evinde bilgisayar olmayışı gerekse bazı projelerin bazı öğrenciler için zor gibi görünmesi öğrencilerin kendi aralarında küçük gruplar oluşturmalarını sağlamıştır. Öğrencilerle ve öğretmenle gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilen bulgularla da bu grup çalışmalarının akademik başarılarına olumlu yansıdığını söylemek mümkündür.

Bulgulardan elde edilen önemli sonuçlardan birisi de; ÖN'lerin ders dışında kullanıldığı sınıf (B sınıfı) ile hiç kullanılmadıkları sınıf (C sınıfı) öğrencileri arasında akademik başarı yönünden anlamlı bir fark bulunmayışıdır. Bu durum, öğretmen mülakatlarına beklenti olarak daha farklı yansımıştır. Her ne kadar öğretmen, öğrencilerin projelerden çok hoşlandıklarını, öğrenmelerine önemli katkılar sağladığını belirtse de istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmayışı dikkat çekici olmuştur. Öğretmenin C sınıfında da geleneksel öğretimle ders işlerken dersini farklı stratejilerle zenginleştirmesi, bol alıştırma ve tekrar etkinlikleri yapmış olması da bu duruma etki etmiş olarak değerlendirilebilir. Ayrıca B sınıfında öğretmenin geleneksel sınıfta verdiği ödevlerden daha az ödev verdiği, daha çok ÖN'lere yönelik projeler verdiği görülmüştür. Bu durumda her ne kadar öğretmen hazırladığı projelerde birçok kazanımı göz önüne alsa da, geleneksel sınıfa verdiği ödevlerde daha fazla detaya inmiş, daha çok kazanımları dikkate almıştır.

A sınıfı öğrencilerinin başarı puanları, C sınıfı öğrencilerine göre istatistiksel olarak A sınıfı lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin sınıf ortamında kullanımlarının öğrencilerin başarılarına olumlu etki yapabileceğine yönelik pek çok çalışma ile bu çalışmanın bulguları paralellik göstermektedir (Jimoyiannis ve Komis, 2001; Bradley ve Boyle, 2004; Baki, 2008). Özellikle A sınıfı öğrencileri öğrenmelerini etkileyen olumlu faktörler arasında nesnelerdeki etkinliklerin zorluk derecesinin uygun olduğunu, kullanımlarının kolay olduğunu, kullanım sürelerin uygun olduğunu belirtmişlerdir. Etkili tasarımların gerçekleştirilmesi için belirtilen hususlara dikkat edilmesinde fayda vardır. Bu şekilde yapılan çalışma, tasarım özelliklerinin de akademik başarıyı arttırabileceğine yönelik çalışmaların yanında bir örnek olarak gösterilebilir (Gadanidis ve Schindler, 2006). Yine öğrencilerin mülakatlardaki cevaplarından kendi hızlarında öğrenebildikleri, nesnelerin konuların görselleştirilmesinde yardımcı olduğu, problemleri daha kolay çözebildikleri, anlamadıkları konuları daha kolay anlayabildiklerine yönelik önemli bulgular elde edilmiştir. Ayrıca sınıf içindeki gözlemlerden de öğrencilerin zaman zaman birbirleriyle yarışarak nesneler üzerinde çalışmaları, grup ve sınıf tartışmaları gerçekleştirebildikleri gözlenmiştir. Özellikle öğrencilerin sınıf ortamında ÖN'lerle çalışırken ayrıca bir teorik bilgiye ihtiyaç olmadan çalışabilmeleri öğrenmelerine önemli katkılar yapmıştır. Baki (2004), uygun tasarlanmış bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırabileceğini belirtmektedir. Bu yönüyle çalışmada A sınıfındaki

öğrencilerin akademik başarılarının yüksek çıkmış olması ÖN'lere dayalı hazırlanan öğrenme ortamının uygun tasarlanmış olabileceğini gösterebilir.

Çalışmada A sınıfındaki akademik başarısı artan öğrenciler tek tek incelendiğinde, ön testten düşük puan almış öğrencilerden bazılarının da son test başarılarının belirgin olarak arttığı görülmektedir. Bu yönüyle, Chalk vd. (2003) çalışmalarındaki ÖN'lerle çalışmada başarılı olmak için öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yüksek olması gerekliliği gibi bir sonucun bu çalışmayla doğrulanmadığı görülmektedir.

Özellikle A sınıfında öğretmenin sunulan bilgilerin özümsenmesi için öğrencilere imkân sağlaması da başarının etkenlerinden birisi olarak düşünülebilir. Nitekim öğretmenin öğrencilerin önceki bilgileriyle yeni öğrenilenleri ilişkilendirebilmesi, öğrencilerin derse katılımı için sorularla dersi zenginleştirmeye çalışması, zaman zaman farklı stratejileri de kullanarak öğrencilerin sıkılmamalarını sağlamaya çalışması sınıf içinde öğretmenin yeni rolünü iyi gerçekleştirebildiğini göstermektedir. Bu durumun da diğer web tabanlı çalışmalarda olduğu gibi akademik başarıda öğretmenin de önemli rolü olduğunu göstermektedir (Horton, 2000; Stamey vd., 2005; Keleş, 2007;).

Akpınar'ın (2008), ÖN değerlendirme araçlarına yönelik yaptığı geçerlik çalışmasında elde ettiği sonuçlardan birisi de, ÖN değerlendirme araçları ve kullanılabilirlik değerlendirme formlarına öğrencilerin vermiş oldukları cevapların, öğrenci kazanımlarıyla bir korelasyon içermeyişidir. İlgili çalışmada ilk ve ortaöğretim öğrencilerinden seçilen 507 öğrencinin ilk ve son testler arası puan farkları ile 9 farklı kategoride değerlendirdikleri ÖN'lere verdikleri puanlar arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Bu çalışmadaki gözlemler ve öğrencilerle yapılan mülakatlar göz önüne alındığında kullanılan nesnelerin çok az sayıdaki bir kısmı için bahsedilen durumdan söz edilebilir. Genel olarak, öğrencilerin olumlu düşünceler belirttikleri ÖN'leri kulandıklarında ilgili kazanımı elde ettiklerinden söz etmek mümkündür.

Çalışmadan elde edilen bir başka önemli bulgu da; her üç sınıfta da son testten elde edilen puanlarla, öğretmenin yaptığı yazılı sınavlardan elde edilen ortalama puanlar arasında yüksek bir korelasyon belirlenmiş olmasıdır. Bu durum, bir dönem süresince uygulanan çalışmada süreç boyunca bilişsel öğrenmelerde artış olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bulgulardan da görüldüğü üzere, ÖN'lere dayalı sistemler akademik başarılara olumlu etki yapabilmektedir. Benzer şekilde ÖN'lerin öğrencilerin öğrenme performansını geliştirdiğine yönelik nitel bulgular elde edilmiş olan çalışmalar mevcuttur (Windschitl ve

Andre, 1998; Kenny vd., 1999; Lim vd., 2006). Betimsel analizle bulgularını ortaya koyan iki diğer araştırmada da ÖN'lerin öğrenmeyi geliştirdiği belirtilmektedir. Bu çalışmalardan birisinde birçok öğrencinin ödevlerinde önemli değişiklikler saptanırken (Bradley ve Boyle 2004), diğerinde ise ilgili dersteki başarı oranı %12' den % 23'e çıkmıştır (MacDonald vd., 2005). ÖN kullanan öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak analiz eden Docherty'nin (2005), çalışmasında final puanlarında kontrol grup ve ÖN'ler ile çalışan grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Rieber vd. (2004), çalışmalarında ÖN'lerden destek alarak çalışan öğrencilerinin başarılarının, bu desteği almayanlara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Windschitl ve Andre'nin (1998) çalışmalarında 6 konuda hazırlanmış ÖN'lerin sadece 2 konusunda ÖN ile çalışan öğrencilerin, çalışmayanlardan daha başarılı sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar bazı deneysel araştırmalarda web destekli öğrenme ortamlarının geleneksel ortamlara göre akademik başarıyı etkilemediğine yönelik sonuçlar elde edilmiş olsa da (Güveli, 2004), ilgili çalışmalardaki olumsuz durumların bu çalışmada fazla yaşanmamış olması bu çalışmada A sınıfındaki akademik başarının geleneksel yöntemle ders işlenen sınıfa göre daha başarılı olmasının bir sebebi olabilir. Elde edilen bulgulardan ÖN'lere dayalı sistemlerde akademik başarının artmasında tasarımın uygun olması, öğrencilerin kendilerinden beklenenleri yerine getirmesi, öğretmenlerin bu sistemi uygulamadaki rolünü benimsemesi ve iyi uygulayabilmesi gerekliliği anlaşılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, gerek sistemin tasarım özelliklerinin, gerek öğrencilerin ve öğretmenin sistemden yararlanışlarının eksiklikleri olmakla birlikte, akademik başarıyı arttırabilecek nitelikte olduğu söylenebilir.

4.1.2. ÖN'lere Dayalı Öğrenme Ortamının Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi

A, B ve C sınıftaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarındaki değişim; çalışma başlangıcında ve sonunda uygulanan tutum ölçeği ile belirlenmeye çalışılmıştır. Üç sınıf birlikte değerlendirilerek çalışma başında gerçekleştirilen ANOVA testinin sonuçlarında tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu öğretmen tarafından sınıfların mümkün olduğu kadar homojen oluşturulmaya çalışıldığı, sınıflardaki farklı demografik özelliklere sahip öğrencilerin yakın sayıda dağıtılmış olduğu şeklinde açıklanmıştır. Dolayısıyla çalışmanın başlangıcında birbirine yakın tutum puanları almış olan öğrencilerle çalışmaya başlandığı söylenebilir.

Çalışma sonunda elde edilen son tutum puanları ilk tutum puanları da dikkate alınarak analiz edildiğinde; üç sınıf arasında son tutum puanları arasında da anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu bulgu, ÖN kullanan ve kullanmayan öğrenciler arasında duyuşsal alandaki öğrenmeler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte ÖN'lerin farklı kullanımlarının da duyuşsal öğrenmelere farklı etkileri olmadığı görülmüştür.

Tutum ölçeğinden alınan ortalama puanlar incelendiğinde her üç sınıfta da kendi içinde bir miktar artış olduğunu söylemek mümkündür. Üç sınıfın tutum puanlarının ortalamaları alınarak öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının istatistiksel olarak anlamlılığını belirlemek üzere bağımlı t-testi yapılmıştır. A sınıfı öğrencilerinin son ve ilk tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. B sınıfı öğrencilerinde ise ilk ve son tutumları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte 5 öğrencinin tutum puanlarında azalma, diğerlerinde artış görülmüştür. Geleneksel öğretimin yapıldığı C sınıfında ise; B sınıfında olduğu gibi istatistiksel olarak ilk ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sınıfta 13 öğrencinin tutum puanlarında görülen azalma ise dikkat çekicidir.

11 haftalık bir dönemde derslerini ÖN'leri kullanarak işleyen öğrencilerin matematik derslerine yönelik tutumlarında anlamlı bir artış söz konusu olmuştur. Bu tutum değişiminde öğretmenin rolü, nesnelerin özellikleri ve bilgisayar laboratuarının durumu gibi faktörlerin etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir. Çünkü gerek sınıf içi gözlemlerden gerekse öğretmen ile yapılan mülakatlardan öğretmenin bu yeni ortamdaki rolünü benimsemek ve derslerini ona göre yönlendirmek için önemli bir çaba sarf ettiği anlaşılmıştır. Sınıf içi gözlemlerden de anlaşıldığı üzere özellikle laboratuarda öğrencileri sıkmayacak, motivasyonlarının sürekliliğini sağlayabilecek şekilde dersi yönlendirmiş olması öğrencilerde olumlu tutumlar gelişmesini sağlamıştır. Bunun yanında ÖN'ler üzerindeki etkinliklerin genel olarak sıkıcı olmayan, günlük hayatla ilişkilendirilebilen zaman zaman öğrenciler arasında yarışma veya oyun şeklinde uygulanabilen etkinlikler oluşu da öğrenciler tarafından beğeni ile karşılanmıştır. Bazı çalışmalarda her kullanıcıya özel kullanıcı adı ve şifrenin olması, bireysel oturumların açılmasının öğrencilerin kendilerini özel hissetmelerine, hazırlanan ortamı kendilerinin kabul etmelerine neden olduğu belirtilmektedir (Caine ve Caine, 1990). Bu yönüyle hazırlanan ortamdaki üyelik sisteminin de olumlu tutumlar gelişmesine etki ettiği söylenebilir. Ayrıca öğretmenin

ifadelerine göre özellikle ÖN'lerdeki günlük hayattan örneklerin öğrencilerin ilgilerinin konuya çekilmesinde rol oynadığı söylenebilir.

A sınıfı öğrencilerinin tutum puanlarındaki değişime benzer olarak literatürdeki bazı çalışmalarda da rastlanmaktadır. Örneğin; Sedig ve Liang'ın (2006) çalışmalarında özellikle yüksek düzeyli kavramların öğretiminde ÖN'lerden yararlanılmasının öğrencilerin derse karşı tutumlarını arttığı belirlenmiştir. Yine Meksika'da geliştirilen IIRM isimli ÖN temelli bir eğitim yazılımının sınıf ortamında uygulanmasıyla da öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında olumlu yönde etki olduğu görülmüştür (Lopez ve Lopez, 2007). Programlama dersinde Java öğretimi için geliştirilen ÖN'lerin kullanıldığı bir başka çalışmada da öğrencilerin ÖN'ler ile çalışmaya karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve daha çok ÖN ile çalışmak istedikleri ortaya konulmuştur (Stamey vd., 2005). Her ne kadar Lau ve Woods (2009), ÖN'ler ile çalışan öğrencilerin ÖN'lerle çalıştıkları farklı kısımların öğrenci tutumlarını farklı etkilediğini belirtse de; bu çalışmada, ÖN'leri tümüyle çalışmasına rağmen tutum puanında fazla bir değişim olmayan veya çok az çalıştığı halde tutum puanı yüksek olan öğrencilerin varlığı bu araştırmacıların bulgularıyla örtüşmemektedir.

Literatür incelendiğinde; ÖN'lerden ders dışı etkinliklerde yararlanılan çalışmalar bulunmasına rağmen; bu çalışmada olduğu gibi ödev veya proje hazırlama amaçlı olarak ÖN'lerden yararlanılan çalışmaya pek rastlanmamaktadır. Bu yönüyle bu araştırmanın bulguları dikkate değerdir. Nesnelerden bu şekilde yararlanan B sınıfı öğrencilerinin beşinin tutum puanlarında bir düşüş görülürken diğerlerinde yükselme görülmüştür. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir tutum değişimi söz konusu olmamıştır. Öğrencilerle yapılan mülakatlar değerlendirildiğinde; B sınıfı öğrencileri genel olarak ÖN'lerle çalışırken sıkılmadıklarını, ödevlerden hoşlandıklarını, ilgi duyarak çalıştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca daha önce matematik dersine severek çalışmayan birkaç öğrenci de projelerini istekli olarak yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu ifadeler olumlu olmakla birlikte tekrarlanma sıklıklarına bakıldığında genel olarak A sınıfından daha az ifade edilmişlerdir. Öğretmenle yapılan görüşmelerde öğretmen bu olumlu ifadelerin temelinde öğrencilerin ilk defa bu şekilde bir ortamla karşılaşmaları nedeniyle meraktan dolayı yaşadıkları motivasyonun olabileceğini belirtmiştir. Özellikle çalışmadan önceki derslerde verilen ödevleri yakınlarına yaptıran veya onlardan destek alan öğrencilerin, yeni ortamda ödevleri kendilerinin yapması ve bunun kontrol edilebilmesi bu motivasyonu sağlayan unsurlardan birisi olarak düşünülebilir. Yine daha önce bilgisayar laboratuarına sadece bilgisayar

derslerinde gelen bazı öğrencilerin proje yapmak için ders aralarında bilgisayar laboratuarına gitmeleri de bu motivasyonun göstergelerindendir. B sınıfındaki öğrencilerin tutumlarına etki eden bazı olumsuz faktörler de söz konusudur. Nitekim yapılan mülakatlarda projelerdeki benzer özelliklerin kendilerinde yorulma ve bıkkınlık meydana getirdiği, verilen projeyi zamanında yetiştirmek için stres yaşadıkları, bazen internet ortamında dikkatlerinin dağılabildiği gibi durumları ön plana çıkarmışlardır. Ancak, öğretmenin ilk kez internet ortamında yapılmak üzere projeler verdiği düşünüldüğünde projelerdeki bazı örneklerin tekrar etmesi normal karşılanabilir. Yine evlerinde bilgisayarı ve internet imkânı olmayan öğrencilerin yaşadıkları zorluklar bazı olumsuz düşünceleri ortaya koymalarına sebep olmuş olabilir. Özellikle vurgulanan üniversite giriş sınavı kaygısı da bu faktörler arasında sayılabilir.

Çalışmadan elde edilen kayda değer bulgulardan birisi de; üç sınıftaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarındaki değişimlerde birbirlerine göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamış olmasıdır. Özellikle A ve B sınıfı öğrencilerinin kullanmış oldukları ortama yönelik olumlu düşüncelerinin yanında, öğretmenin etkisi de artan tutum puanlarını etkilemiş olabilir. Bununla birlikte, öğretmenin C sınıfındaki dersleri de farklı stratejilerle zenginleştirmiş olması, geleneksel ortamda da bir miktar tutum artışına sebep olmuş olabilir.

Deneysel olarak planlanmamış olsa da içerik olarak benzer çalışmalara bakıldığında gerek Lopez ve Lopez (2007), gerekse Sedig ve Liang (2006) çalışmalarındaki ÖN'leri kullanan öğrencilerdeki tutumlardaki olumlu gelişmeler bu çalışmada da yaşanmıştır. (Farha, 2007), çalışmasında ders kitabı kullanan ve ÖN'leri kullanan iki farklı grupta, son tutum puanları arasında ÖN'leri kullananların lehine anlamlı bir farklılığın söz konusu olduğunu ortaya koymuştur. Bu yönüyle bu çalışmanın tutum yönünden elde edilen bulguları ile bir karşıtlıktan söz edilebilir. Bununla birlikte sınıf içi uygulamaların yapıldığı çalışmaların çoğunluğunda öğrencilerin ÖN'lere yönelik tutumlarında olumlu gelişmeler olduğu belirlenmiştir (Kenny vd., 1999; Bradley ve Boyle 2004; Docherty vd., 2005; MacDonald vd., 2005; Mason vd., 2005; Schoner vd., 2005; De Salas ve Ellis, 2006; Lim vd., 2006). Bunun yanında sadece bir çalışmada nötr tutumlar (olumlu veya olumsuz olmayan) gerçekleşirken Concannon vd. (2005) , bir çalışmada da olumsuz tutumlar Van Zele vd. (2003) geliştiği görülmüştür. Bu yönüyle özellikle sınıf içi uygulamalarda ÖN'lerin duyuşsal öğrenmelere etkisinde bu çalışmadaki bulguların literatürdeki çoğu çalışma ile paralellik arz ettiğinden bahsetmek mümkündür.

Her ne kadar ÖN'leri temel almasa da ülkemizde yapılan az sayıdaki WTÖ çalışması incelendiğinde öğrencilerde gelişen tutum yönünden farklı sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Örneğin (Keleş, 2007) Fen ve Teknoloji Dersine yönelik geliştirilen WTÖ materyalinin etkiliğini belirlediği çalışmasında, çalışma sonunda beklenmedik şekilde öğrencilerin fene karşı tutumlarında azalma olduğunu belirlemiş ve bu durumu sıklıkla yaşanan teknik sorunlara ve öğretmenin yeni ortama adapte olamayışına bağlamıştır. Bu çalışmada çalışmanın sağlıklı ilerlemesini engelleyecek düzeyde bir teknik sorun yaşanmaması bu yönüyle fazla olumsuz tutumlar gelişmesinin önüne geçmiştir. (Güveli, 2004) ise öğretmen adaylarına uyguladığı WTÖ materyalinin adayların matematiğe yönelik tutumlarının artmasına neden olduğunu ileri sürmektedir. Her ne kadar ÖN'lere dayalı ortamlar klasik WTÖ ortamlarından farklı değerlendirilse de, temelde bir WTÖ uygulama şekli olan bu çalışma da özellikle sınıf ortamında kullanılmasıyla öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının artmasını sağlamış olması yönüyle değerlendirilebilir. Nitekim öğrenci mülakatlarında ortaya konulan çalışma isteği, heves ve ilgi, olumlu görüşlerin çokluğu genel itibariyle ÖN'lere dayalı ortamın öğrencilerde olumlu tutumlar geliştirmiş olduğu şekliyle yorumlanabilir.

Tutum puanlarının sadece A sınıfında artıp diğer sınıflarda anlamlı bir değişim göstermemesinin akademik başarıyla olan ilişkisi önemli görülerek son tutum puanları ile son test başarı puanları arasında her üç sınıf için de ayrı ayrı korelâsyonlar hesaplanmıştır. Elde edilen bulgularda her üç sınıfta da akademik başarılar ile tutum puanları arasında istatistiksel olarak çok zayıf bir korelâsyon görülmüştür. Bu durum, kendi içerisinde her üç sınıfta da belli bir artış gösteren tutumların, akademik başarıların artmasında doğrudan bir etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.1.3. Öğrencilerin ÖN'leri Gerçek Sınıf Ortamlarında ve Ders Dışı Etkinliklerde Kullanma Şekilleri

A ve B sınıfı öğrencileri ÖN'lerden farklı şekillerde yararlanmışlardır. Bu bölümde her iki sınıftan seçilen sekiz öğrenci ile yapılan mülakatlar, sınıf içi gözlemler, ders dışında verilen projelerden elde edilen bulgular tartışılmaktadır.

Öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler; öğrenme, derse yönelik ilgi, dersin işlenişi, nesnelerin kullanımı ve nesnelerin özellikleri başlıklarında yorumlanmaktadır. "Öğrenme" açısından öğrenci görüşleri ele alındığında özellikle A

sınıfı öğrencileri sunulan konuları daha iyi anladıkları, öğrenmelerinin daha hızlı gerçekleştiği, daha kalıcı olacağına inandıkları ve daha önce yapmış oldukları bazı yanlışları artık tekrarlamadıkları gibi ifadeler oldukça sık dile getirilmiş olarak görülmektedir. Bilgisayarın etkili kullanımı ile daha kalıcı ve hızlı öğrenmeler gerçekleşebileceğine yönelik düşünceler araştırmacılar arasında oldukça yaygındır (Baki, 2000; Çalışkan ve Şimşek, 2000; İnal, 2005). Bu yönüyle öğrencilerin görüşleri de bu araştırmalarla paralellik arz etmektedir. Öğrencilerin ileride karşılaşabilecekleri durumlara, "…Bu nesne üzerinde şu şekilde bir örnek vardı, düşünüp hatırlarım..." şeklindeki ifadeleri ÖN'lerden öğrendikleri bilgilerin kalıcı olabileceğine yönelik düşüncelerine işaret etmektedir. Ayrıca gerek kavramsal, gerek işlemsel olarak daha önceki birçok yanlışlarını ÖN'lerle çalışırken tekrarlamadıkları, hem kendi ifadeleriyle, hem de sınıf içi gözlemlerle doğrulanmaktadır. Bu durumda ÖN'lerdeki dönütlerin ve öğrenciye doğruyu bulmaya yaklaştırıcı ipuçlarının önemli bir etkisi olmuştur. Öğrencilerle yapılan mülakatlar incelendiğinde de; kalıcı öğrenme, kendi hızında öğrenme, teorik bilgileri daha kolay anlama, görselleştirerek öğrenme, problem çözebilme gibi maddelerin A sınıfında biraz daha belirgin olmakla birlikte her iki sınıfın öğrencileri tarafından da vurgulandığı görülmektedir. Bu durum Kanada'da uygulanan CLOE projesinin sonunda öğrencilere gerçekleştirilen anketin "öğrenme" başlığında çıkan olumlu yöndeki öğrenci görüşlerini içeren sonuçlarla paralellik göstermektedir (Buzza vd., 2005). Nitekim ilgili çalışmada öğrencilerin büyük bir bölümü ÖN'ler ile daha hızlı ve kalıcı öğrendikleri, problemleri görselleştirerek daha kolay çözebildiklerini belirtmişlerdir.

Sınıf içindeki gözlemlerde de öğrencilerin farklı sürelerde nesneleri tamamladıkları, bazen tamamlamaya gerek duymadan konuyu anladıkları, farklı problemler oluşturarak çözdükleri ve ÖN'ler üzerinde farklı durumlar oluşturdukları, bu şekilde anladıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Olumsuz görüşler arasında ÖN'leri anlamadığını ve yavaş ilerlemek zorunda kaldığını belirten öğrenciler ise daha çok açıklama kısımlarını okumayan veya okusa bile tam anlamadan bir an önce ÖN'yi kullanmak isteyen öğrencilerdir. Yine bazı nesnelerdeki aşırı işlem yoğunluğunun da bazı öğrencilerin yavaş ilerlemesine sebep olduğu söylenebilir. Bu nesneler "Programcıya Yardım Edin" , " Şifrelemede Modüler Aritmetik", " Şeker Paylaşımı", " Tünele Giren Tren" başlıklı ÖN'ler olmuştur.

ÖN'lerdeki alıştırmaların veya soruların test biçiminde olmayışının olumsuz bir durum olarak görülmesi ise az sayıda da olsa bazı öğrencilerin geleneksel öğretimde alışageldikleri soru sisteminden uzaklaşamadıkları, hâlâ o beklentiyle bu yeni ortama

yaklaştıklarının bir göstergesidir. B sınıfı öğrencileri de öğrenme ile ilgili olumlu düşünceler ortaya koymuş olmakla birlikte, zaman zaman ÖN'lerde yapılacak projede zorluk çeken öğrenciler olmuştur. A sınıfına göre daha fazla olan bu durumun sebebi; okul dışında öğretmen desteğinin olmayışı olarak düşünülebilir. B sınıfı öğrencilerinin de etkinliklerin test çözme biçiminde olmayışlarını olumsuz bir durum olarak görmüş olmaları, üniversite giriş sınavının bir etkisi olarak düşünülebilir. Bununla birlikte her iki sınıfta da ÖN'leri kullanan öğrencilerde derse yönelik ilginin arttığına yönelik düşünceler geliştiği görülmektedir. Bu ilgi artışında gerek ÖN'lerdeki zevkli ve eğlenceli etkinlikler, gerekse öğretmenin dersleri mümkün olduğunca geleneksel yapıdan uzaklaştırma çabasının etkisi vardır. Bununla birlikte, öğrencilerde olumsuz düşünceler oluşturacak sıkılma, yorulma vb. gibi davranışların öğretmen tarafından zamanında fark edilip tedbirler alınmaya çalışılması da öğrencilerin çalışma sürecinde ilgili olmalarını sağlamıştır. Özellikle teknik sorunlar yaşanmadığında, bilgisayarın kullanıldığı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını sürekli tuttuğu bilinmektedir (Uşun, 2000; İpek, 2001).

Öğrenci düşünceleri arasında özellikle dersin işlenişi ve projelerin yapılması konusundaki görüşler, araştırmanın ilgi çeken bulguları arasında yer almaktadır. Örneğin A sınıfı öğrencileri çalıştıkları öğrenme ortamını, eksik konuları pekiştirebildikleri, oyun oynar gibi öğrenebildikleri, hatalarını görerek öğrenebildikleri ve kendi öğrenme sorumluluklarını alabildikleri bir ortam olarak görmüşlerdir. Öğrencilerin bu değerlendirmelerinin bazıları aslında yapılandırmacı yaklaşımda da vurgulanan hususlardır. Benzer durum, proje yapan öğrencilerin mülakatlarından elde edilen görüşlerde de mevcuttur. Özellikle sınıf içinde yapılan gözlemlerde öğrencilerin birçok nesnede bilgiyi hazır olarak almadıkları, bazı uğraşılarından sonra genellemeler yapabildikleri görülmüştür. Nitekim yapılandırmacı bir ortamda öğrenci araştırma türünden karmaşık problemleri çözebilir, çözüm yolları geliştirebilir, analiz yapabilir ve varsayımda bulunarak genelleme yapabilir. Öğrenciye sunulan ortamdaki senaryoların içinde öğrenilmesi istenilen bilgi, kavram veya olguyu keşfedebilir (Baki, 2002). Öğrenciler ÖN'leri alıştırma yapma, anlaşılmayan konuları çalışma, soyut kavramları somutlaştırma amacıyla kullandıklarını belirterek farklı amaçlara hizmet eden nesnelerin sistemdeki varlığını doğrulamaktadırlar. Bu yönüyle hazırlanan öğrenme ortamının aslında birçok öğretim stratejisine yönelik kullanılabileceği fikrine de ulaşılabilir.

Öğrenci görüşlerinin odaklandığı noktalardan birisi de nesnelerin özellikleridir. Her iki sınıftaki öğrenciler de gerek nesnelerin görünümü, gerek kullanım kolaylığı yönünde hemfikirdirler. Ancak nesneleri daha uzun süre kullanma fırsatı bulan A sınıfı öğrencilerinin özellikle nesnelerin dış görünümü ve kullanımına yönelik özelliklerini B sınıfına göre daha çok ön plana taşıdıkları görülmektedir. Özellikle proje yapan sınıftaki bazı öğrencilerin etkinlik sayısının proje hazırlamaya yeterli olmadığı yönündeki görüşlerinin bazı öğrencilerin özellikle 1. proje için yeterli ÖN bulamayışlarından ve öğretmenin de tam olarak ÖN'lerin kullanılacağı bir projenin nasıl oluşturulabileceğine yönelik düşüncelerinin tam olarak şekillenmeyişinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıfta da nesne sayısının artması yönündeki istek; sistemin aslında olumlu izlenimler bıraktığı, diğer dersler için de benzer nesnelerin öğrenciler tarafından talep edildiği şeklinde de yorumlanabilir. Nesnelerin kullanımına yönelik "olumlu" olarak nitelendirilen düşüncelere bakıldığında bir olumsuzluk göze çarpıyor gibi görünse de öğrencilerin dile getirdikleri ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin önce kullandıkları ortamdan memnuniyetlerini ortaya koydukları, ardından istek şeklinde bu görüşlere değindikleri görülecektir. Bunun yanında sistemin her ortamda uygulanmasının zor oluşu ve sınav sistemi değişmedikçe bu tür sistemlerin aktif olarak kullanılmasının kolay olmayacağı gibi olumsuz durumlar her iki sınıfta da dile getirilmiştir.

A sınıfı öğrencileri ile ilgili gözlemlerde özellikle öğrencilerin bilgisayar kullanma konusunda kayda değer sorun yaşamadıkları, sistemi rahatlıkla kullanabildikleri, ders işlenirken gerektiğinde birbirleriyle ve öğretmen ile iletişime geçtikleri, nesneleri genel olarak anlamakta güçlük çekmedikleri görülmüştür. Bütün bunlar da uygulama hakkında çoğunlukla olumlu görüşler ortaya koymalarında etkili olmuştur. B sınıfı öğrencilerinin mülakatlarda söylediklerinin yanında projeler üzerinde yazmış oldukları ifadeler de dikkate değerdir. Çünkü öğrenciler burada hangi nesneyi nasıl kullandıklarını, ne amaçla kullandıklarını, yapmak isteyip yapamadıklarını da ortaya koymaktadırlar. Buradaki öğrenci cevaplarında; soru çözme, konuyu pekiştirme gibi amaçlarla projelerde nesnelerden yararlandıkları, bazı sonuçlara ve genellemelere ulaşabildikleri, projeleri yaparken zevk alarak çalıştıkları ifade edilmektedir.

Özetle, her iki sınıf öğrencileri de kullanmış oldukları sistem ile ilgili olarak en genel anlamıyla "öğrenme" ve "teknoloji" başlıklarında düşünceler ortaya koymuşlardır. Bu düşünceler teknolojik ve pedagojik unsurların bir arada uyum içinde bulunması gerektiğine işaret etmektedir. Nitekim ÖN temelli öğrenme ortamlarında tasarımın bütünü içerisinde

gömülü bir pedagojik model olarak bulunması, pedagojik ve teknolojik unsurların dengeli olması gerektiği ifade edilmektedir (Gadanidis ve Schindler, 2006).

Öğrencilerin farklı sınıflarda ÖN'leri kullanma şekilleri, özellikle nesnelerin tasarımı ve öğrenme hedefi bağlamında önemli ipuçları verebilir. Çünkü bu sayede daha çok tercih edilen ÖN türleri belirlenip, o yönde çalışmalara yönelmek mümkün olabilir. Çalışma süresince her iki sınıfta da kullanılan ÖN'leri "Etkileşimli ÖN", "Animasyon", "Resim" ve "Metin" olarak sınıflamak mümkündür. Çalışmanın uygulanmasına bakıldığında öğrenci tercihlerinin aslında genellikle öğretmen yönlendirmesi ile şekillendiğini söylemek mümkündür. Çünkü A sınıfı öğrencileri öğretmenin planladığı ÖN'lerden sınıfta yararlanmışlardır. B sınıfı öğrencileri A sınıfına göre biraz daha serbest olmakla birlikte, genelde projelerin yapılabileceği ÖN'lere yönelmişlerdir. Ancak öğrenci tercihlerinin kaynağı temelde öğretmen faktörü olsa da, seçilen ÖN'lerin oldukça yüksek bir kısmının "Etkileşimli ÖN" olması da bu tercihlerde rol oynamıştır. Bilgisayar ortamında keşfederek öğrenmenin doğasına bakıldığında da genelde öğrenciyi bilgisayar karşısında aktif tutan, karşısındaki materyalle etkileşim halinde bulunduran etkinlikler söz konusudur. Bir başka bakış açısıyla Kay ve Knaack (2007), ÖN biçiminde tasarlanan öğretim ortamında etkileşimin en önemli unsur olması gerektiği üzerinde durmaktadırlar. Her ne kadar öğretmenin etkileşimli ÖN'lere öncelik verdiği görülse de, bu tür ÖN'lerin sistemde diğerlerinden daha fazla oluşu da bunlara yönelimi arttırmıştır.

Kullanım süreleri incelendiğinde etkileşimli nesnelerin kullanım süreleri ortalamaları, animasyonların kullanım süreleri ortalamalarından daha yüksek çıkmıştır. Çok az sayıda olan metin formatındaki nesnelerin kullanım süreleri ise tüm nesnelerden daha fazladır. Bunun sebebi metinlerin okunma süresinin uzun sürmesi olabilir. A ve B sınıfı öğrencilerinin gerek ÖN'leri kullanma süreleri, gerekse kullanım sıklıkları arasında A sınıfı lehine az bir fark söz konusu olmuştur. İlk bakışta bu farkın A sınıfı lehine çok belirgin bir şekilde olması gerektiği düşünülebilir. Çünkü A sınıfı öğrencileri ÖN'leri sınıfta kullanırken etkinlikleri genelde sonuna kadar tamamlamış, B sınıfı öğrencileri ise proje süresince kullanmışlardır. Ancak proje içeriklerine bakıldığında, öğrencilerin projelerdeki etkinlikleri yapabilmeleri için, proje süresince yaptıklarını, oluşturdukları ekran görüntülerini kaydetmeleri gerekmektedir. Bunları gerçekleştirmek için geçen süre de ÖN'lerin kullanım süresi içinde değerlendirildiğinden B sınıfında da kullanım süreleri A sınıfına yakın çıkmıştır. Literatürde ders hazırlama aşamasında kullanılan ÖN'lere yönelik yapılan sınıflamada Karaman (2005) metin ve resim türündeki ÖN'lerin öncelikle

kullanıldığı görülmekle birlikte öğrencilerin kullandığı ÖN'lerin türlerinin belirlendiği çalışmaya rastlanmamıştır.

4.2. ÖN'lerin Okul Kültürüne Etkisine Yönelik Tartışma

Okul kültürü; okulun kuruluşundan itibaren oluşan birikimle ilgili olup, okulun rolü, öğretmenlerin rolü, öğretmenlerin öğretme pratikleri, alışkanlıkları, öğretmeye ve öğrenmeye bakışları ve inanışları gibi boyutlarda uzun yıllarda şekillenen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Aslında uzun yılların birikimi ile oluşan bu kültürün kısa sürede değişmesi beklenemez. Temelde okul kültürünü şekillendiren aslında okuldaki kişilerin kültürel özellikleridir. Kültürel özellikler, performans üzerinde önemli etkiye sahiptir ve düşünceleri, hareketleri ve hisleri yönlendirir (Fyans ve Maehr, 1990). Handy ve Aitkin (1986), okulları birbirinden ayıran "Klüp kültürü", "Rol kültürü", "Görev kültürü" ve "Birey kültürü" gibi dört farklı kültürden söz eder. Birçok faktörün etkilediği okul kültürünü etkileyen faktörlerden birisi de teknolojik gelişmeler olarak gösterilmektedir (Ediger, 1997; Bush, 2007). Okul kültürünün bir boyutu da okul yöneticileri ve öğretmenleri arasında eğitimdeki yeni eğilimlerin tartışılması ve okulda uygulanması için çaba harcanması ile oluşur. Bu çalışmada okul kültüründeki değişim amacıyla öğretmenden elde edilen bulgular; öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişim ve öğrenme ortamındaki deneyimlerini meslektaşlarıyla paylaşımı, idareci ve diğer öğretmenlerin yapılan çalışma ile ilgili yaklaşımları şeklinde ele alınmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda yorumlanmaktadır.

4.2.1. Öğretmene Göre ÖN'lerin Matematik Eğitimindeki Yeri

ÖN'lerin matematik eğitiminde ne gibi bir yeri olduğu belirlenirken öğretmenin çalışma süresince oluşan öğrenme ortamlarına yönelik görüşleri esas alınmıştır. Okulda yeni bir uygulama yapılması nedeniyle, öğretmenin bu düşünceleri okul kültürünü etkileyebilecek olması açısından önemlidir. Bu amaç doğrultusunda öğretmenden elde edilen bulgular; çalışma döneminde yapılan mülakatlar, sınıf içi gözlemler ve sistem kayıtlarından elde edilmiştir.

ÖN'ler kullanılarak ders işlenilen A sınıfında ve ÖN'lerin proje amaçlı olarak kullanıldığı B sınıfında oluşturulan öğrenme ortamının her iki sınıftaki öğrencilere etkisine

yönelik olarak öğretmenin birbirine yakın değerlendirmeleri olmuştur. Öğretmen her iki sınıftaki öğrencileri için geleneksel öğretimdeki sınıfa göre sıkılmadıkları, daha kolay öğrendikleri, yapılan çalışmalara ilgi duyduklarını belirtmiştir. Her ne kadar öğrenciler tarafından çok dile getirilmese de öğretmen bazen öğrencilerinde yorgunluk hissetmiş, az da olsa etkinlikleri anlamayan öğrencilerinin olduğunu belirtmiştir. Genel olarak, öğretmenin ÖN'lerin öğrencilerine etkisi hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu ve bu görüşün öğrencilerin düşünceleriyle bir paralellik gösterdiği söylenebilir. Öğretmen ÖN'lerin öğrenciler üzerindeki etkilerinin olumlu olabilmesi için nesnelerin bir planlama ile kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Nitekim Nurmi ve Jaakkola (2006), yapmış oldukları deneysel çalışmalarında ÖN'lerin olumlu etkileri olabilmesi için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiği, bunun da kaliteli ders planlamalarıyla mümkün olabildiğini aksi halde ÖN'lerin öğrencilerinin öğrenmelerinde yüksek bir performansı garanti edilemeyeceğini belirtmektedirler. Bu çalışmada öğretmenin bu doğrultudaki düşünceleri gerek kendisi ile yapılan mülakatlarda, gerekse ders içi gözlemlerde ortaya çıkmıştır. Nitekim öğretmenin bir mülakatındaki "ÖN'leri sadece göstererek bir şey elde edilebileceğini sanmıyorum, onları dersin bir parçası olarak işlediğimde öğrenciler daha istekli ve başarılılar…" ifadelerinden ÖN'leri dersin işlenme sürecinin bir parçası olarak görmeye başladığı anlaşılmaktadır.

Öğretmenin ÖN'leri matematik öğretiminde koyduğu yer belirlenirken, ÖN kullanımında yaşadığı deneyimin etkisi de dikkate alınmalıdır. Çünkü bu deneyim öğretmenin ÖN'lere biçtiği değere etki edecektir. Nitekim birçok araştırmacı özellikle uzun süreli araştırmalarda yaşanan deneyimlerin öğretmenlerin kullandıkları teknolojik araçların öğretimde kullanımına yönelik düşüncelerini değiştirebildiğini ortaya koymuşlardır (Baki, 2002; Levine, 2006). Bu çalışmada öğretmenin ÖN'lerin kullanımına yönelik bulgular; öğretmenin ÖN'leri tek başına kullabilmesi ve ÖN'leri bir ders içerisinde kullanabilmesi şeklinde iki temel durum üzerinde şekillenmiştir. Öğretmenin ÖN'leri tek başına kullanması; öğretmenin bir ÖN'yi açabilmesi, üzerindeki etkinlikleri yapabilmesi, ÖN'de kullancıdan beklenen işlemleri yerine getirebilmesi (gerekli metinleri okuma, tıklama, sürükleme-bırakma vb. hareketleri yerine getirme) olarak açıklanabilir. Öğretmenin ÖN'leri ders içerisinde kullanması ise; bir ders işlenirken, gerekli ÖN'yi tespit edip, gereken yerde ve zamanda kullanması, ÖN'leri bir ders sürecinde kullanabilmesi olarak algılanmalıdır. Mülakatlardan öğretmenin nesnelerin içerik, tasarım ve kullanım açısından olumlu özelliklere sahip olduğunu düşündüğü, birkaç nesnede yazım hataları ve

eksiklikler olduğunu ortaya koyduğu görülmüştür. Ancak nesneler üzerinde belirlenen az sayıdaki bu olumsuz durumların uygulamayı aksatacak özellikler olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte bu uygulama öğretmen için yeni olmasına karşın, çalışmanın geneli göz önüne alınırsa öğretmen ÖN'leri tek başına kullanırken fazla sorun yaşamadığı belirlenmiştir. Çalışmanın başlangıcındaki ara mülakatlarda tedirginlik hissettiğini ortaya koyan öğretmen, zaman geçtikçe ÖN'lerin kullanım şeklini iyice benimsemiş, bu durum da kendisine güvenmesini sağlamıştır. Örneğin çalışmanın ilk haftalarındaki bir derste bir ÖN'yi (Kargalar ve Sayılar başlıklı ÖN) kullanılırken gökyüzündeki kargaların taşımakta olduğu sayıları beklemek, yapılacak işlemi tesbit etmek ve sonuçları yazarak kontrol etmekte zorlandığını ve çalışmanın devamında başarılı olamayacağı korkusunu yaşadığını belirtmiştir. Yine öğretmen çalışmanın başladığı ilk derste, ilk ÖN'yi kullanırken (Doğal Sayılar başlıklı ÖN), önce nesneyi internet üzerinden açmış, sonra da öğrencilerin açmasını söylemiştir. Ardından nesne üzerinde yapmaması gereken bir işlemi ("AAA" gibi üç basamağı da aynı rakam olan bir sayıyı üretmek) yapınca ciddi bir tedirginlik yaşarak, sınıf içinde gözlem yapmak için bulunan araştırmacıdan yardım istemiş, öğrenciler karşısında ÖN'yi kullanamayan bir öğretmen durumuna düştüğünü düşünmüştür. Ders arasında araştrımacıya "Diğer nesneler de böyle ise çok zorlanacağım…" şeklinde çalışmanın geleceğine yönelik kaygılarını ortaya koymuştur. Ancak ilerleyen haftalarda gerek evde nesneler üzerinde yaptığı çalışmalarla, gerek araştırmacıya sorduğu sorularla ÖN kullanımını iyice öğrenmiş ve "Kullandıkça kolay geliyor, artık nesneleri kullanmaktan korkmuyorum …" , şeklindeki ifadeleri ile ÖN'leri kullanırken yaşadığı tedirginliğinin yavaş yavaş azaldığını ortaya koymuştur. Öğretmen, ÖN'lerin kullanımına kısa sürede adapte olmasını ve fazla zorluk yaşamamasını, fare ve klavyenin etkileşim özelliklerinin ÖN'ler üzerinde olumlu bir şekilde yansıtılmasına bağlamaktadır. Nitekim sürükleme-bırakma, tıklama, seçme, taşıma vb. gibi etkileşim ile ilgili fonksiyonların nesneler üzerinde sıkça yansıtılmış olması öğretmeni bu düşünceye sevk etmiş olabilir.

Öğretmen, ÖN'lerin bir ders içerisinde kullanılmasının bir ÖN'yi tek başına kullanmaktan daha zor bir durum olduğunu belirtmektedir. Bu durum ders içi gözlem bulgularında da göze çarpmaktadır. Öğretmen, ÖN ders içerisinde kullanılırken; dersin hangi zamanında ÖN'leri ne şekilde kullanılacağı, nesne üzerinde ne gibi etkinliğin öğrencilere gösterileceği, hangi kısımları öğrencilerin kendilerinin yapmasının isteneceği, ne gibi sorular sorulacağı, öğrencilere ne gibi dönütler verileceği gibi birçok durumla karşı karşıya kalmaktadır. Öğretmenin bütün bu durumları aşmak için derse gelmeden önce

kullanacak olduğu ÖN'leri mutlaka belirlediğini ve ayrıntılı olarak incelediği mülakatlardan anlaşılmaktadır. Ayrıca sınıf içinde ÖN'leri nasıl kullanacağını da önceden düşünmüştür. Buna rağmen öğrencilerin tepkileri her zaman beklediği gibi olmamış, bazen öğrencilerin anlamadıkları kısımlar da olmuştur. Bu zamanlarda zaman zaman tahtayı kullanarak, zaman zaman geleneksel öğretime dönerek karşılaştığı durumların üstesinden gelmeye çalışmıştır. Çok az sayıda öğretmen üzerine odaklanmış ÖN temelli çalışmalardan birinde öğretmenlerin ÖN'leri sınıflarında kullanırken birçok zorluklarla karşılaşabildiklerini, bu durumları aşabilmeleri için ya çok iyi bir planlama yapmaları ya da uzmanlardan rehberlik almaları önerilmektedir (Schibeci, 2006). Dersler süresince öğretmenin yaşadıkları, ÖN'lerin sınıftaki kullanımları için öğretmenin bir ön hazırlık yapması gerektiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenin yapmış olduğu bu ön hazırlıklar, bir öğretim faaliyetindeki "planlama" aşamasında öğretmenin ÖN'leri dikkate aldığı ve bu aşamanın bir parçası olarak onları değerlendirebildiği şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmenin proje vermiş olduğu sınıfta verdiği projeler incelendiğinde; mevcut olan ÖN'leri kullandırabilmek için çok gayret sarfettiği görülmüştür. Projelerin içeriğine bakıldığında, projelerde öğrencinin kazanmasını istediği davranışlara yönelik sorular ve bu soruları yaparken ÖN'lerden yararlanma şekillerinin nasıl olduğu üzerine bir odaklanma görülecektir. Nitekim öğretmenin hazırladığı üç projede de " 1. Kazanımlara yönelik sorular, 2. Bu soruları çözerken nesne ambarından nasıl yararlanıldığına yönelik sorular, 3. Nesneleri kullanarak soruları çözen öğrencilerin ilgili kazanımlara yönelik genelleme yapmalarına yönelik sorular" (Ek 11) olmak üzere üç ana başlıkta sorular yer almaktadır. Öğretmenle yapılan mülakatlarda bu soruları hazırlamanın kolay olmadığı belirlenmiştir. Bu süreçte kendini ÖN'leri mutlaka kullandırmak durumunda hisseden öğretmen, kendisine sunulan ÖN sayısı ve çeşidiyle sınırlı kalmıştır. Bu durum ile ilgili olarak öğretmen, interneti kullanarak proje hazırlama sürecininin çok kolay olmadığını, buna bir de belli sayıdaki nesneleri kullanması gibi bir durum eklenince işinin biraz daha zorlaştığını belirtmiştir. Bütün bunlara rağmen, öğretmenin hazırlamış olduğu projeler incelendiğinde, öğretmenin ÖN'lere dayalı proje hazırlama ile geleneksel ortamda bir proje ödevi verme arasındaki farkı görebildiği söylenebilir. Çünkü öğretmen bir yandan öğrencileri verdiği projeler ile ilgili nesne ambarına yönlendirirken, diğer yandan projeleri yapma sürecinde yaşadıkları süreçleri de projelerin içine dâhil edebilmiştir. Öğretmenin bu yaklaşımı, ÖN'leri öğretim faaliyetlerinin "ödev verme" aşamasının bir parçası olarak görebildiğine işaret etmektedir.

Yukarıda da belirtildiği üzere gerek sınıf içi gözlemler ve mülakatlar, gerek sınıf dışında ve öğretmenin proje hazırlamak üzere verdiği ödevler incelendiğinde; öğretmenin her ne kadar yorucu ve zor olsa da zaman içinde nesneleri derslerine entegre etmede önemli yol kat ettiği, projeleri hazırlamada da belli bir deneyime kavuştuğu anlaşılmaktadır.

Öğretmenin farklı sınıflarda farklı şekillerde ÖN'leri kullanırken ÖN'lerden beklenen bazı temel özellikleri yerine getirebildiği söylenebilir. Örneğin; sınıfta işlenen derslerde öğretmenin gerektiğinde öğrencilere destek olması, onların öğrenme sorumluluklarını alabilmeleri için etkinlikleri kendilerinin yapmasına imkân sağlaması, ÖN'lerin "keşfedebilirlik" özelliklerine uygun hareket etmeye çalıştığını göstermektedir. Bununla birlikte özellikle A sınıfındaki derslerde nesneleri birleştirerek, ders içerikleri oluşturabilmesi, bu amaçla hazırlanan ders içeriği geliştirme ortamı ve nesne yönetim aracını kullanabildiğini göstermektedir. Özellikle arama, bulma, indirme, izleme fonksiyonlarını kolayca kullanabilmesi, ÖN'lerin "erişilebilirlik" özelliklerini yerine getirebildiklerini gösterir. Öğretmenin ders içeriği geliştirme ortamının detaylı olduğunu, daha basit tasarımların daha kullanışlı olabileceğini ortaya koymuş olması, bu tür tasarımlarda dış görünüş kadar "kullanıcı dostu" olan ortamların hazırlanması gerekliliğine işaret etmektedir. Karaman (2005), öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında da ders oluşturma sisteminin kolay kullanılır olması üzerine vurgu yapmaktadır.

Öğretmenin A ve B sınıfında kullanılan bu yeni ortamda öğrencilerinde olumlu yönde değişimler gözlemlediğini ve bu değişimi öğrencileri değerlendirirken de dikkate almak istediğini belirtmiştir. Öğretmen, öğrencilerin projelerinden alacakları puanları ve sistem kayıtlarında öğrenciler ile ilgili tutulan istatistiksel değerleri alarak dönem sonu notlarında belli bir yüzdeyle etki edecek bir düzenleme yapabileceğini ifade etmiştir. Bu durum, bu tür sistemlerin öğretmenin mevcut değerlendirme şekillerine bir takım ilaveler yapma gibi bir düşüncesini göstermekte olup, öğretmenin öğretim faaliyetlerinin "değerlendirme" aşamasında da ÖN'lere bir yer bulabildiği şeklinde yorumlanabilir.

Bazı nesnelerin (Yılan Deneyi, Bu havuz kaç saatte dolar?, Denklik Sınıfları, İki Sayının Ebob-Ekokunu Bulma vb. başlıklı ÖN'ler) kullanımından sonra öğretmenin ÖN'leri kullanmazsa konuyu anlatmakta güçlük çekeceğine dair ifadeleri olmuştur. Örneğin (Yılan Deneyi başlıklı ÖN'den sonra) "Bu konuyu daha önce anlatmakta çok zorlanıyordum, mutlak değerin ne olduğunu öğrenciler anlamıyordu, negatif bir değerin pozitif karşılığı gibi düşünüyorlar, nerede kullanılır, ne işe yarayabilir, anlatamıyordum.

Ama bu nesnede zaten doğrudan kullanım alanına yönelik örnekler var, yani bu nesne olmasa konuyu çok zor anlatabilirdim…") gibi ifadeleri öğretmende bazı konuların ÖN'ler ile çok daha kolay anlatılabildiği düşüncesinin yerleşmeye başladığını göstermektedir. Bu durumda öğretmende özellikle bazı konuların ÖN'ler veya benzeri materyaller kullanmak suretiyle anlatılması gerektiğine yönelik düşüncenin geliştiğini söylemek mümkün olabilir. Ancak bu düşünceyi bütün ÖN'ler için genellemek doğru değildir. Nitekim öğretmen çalışmanın genelinde ÖN kullanımının mutlak bir zorunluluk olduğunu belirtmemiş, ancak kullanıldığında etkili olabileceğini görmüş ve bunu gördükçe öğretim faaliyetleri içinde ÖN'lere daha fazla yer ayırmaya başlamıştır.

Ayrıca öğretmenin beklenmedik durumlarda yapması gerekenlere dair kazandığı tecrübeleri, bilgisayar kullanmadaki gelişimini, düzenli bir ders kaynağı bulmuş olmasını kendi kazançları arasında belirtmiş olması; ÖN'leri temel alan bu tür sistemlerin sadece öğrencilere değil, öğretmenlere de önemli katkılar sağlayabileceğini göstermektedir.

Özetle; öğretmen kullandığı sistem hakkında öğrenciler, sistemin tasarımı, içerik ve kendisi açısından ortaya koyduğu değerlendirmeleri "olumlu" olarak değerlendirmek mümkündür. Öğretmenin yukarıda sıralanan birçok durumda ÖN'leri öğretim faaliyetlerinin bir parçası olarak görmüş olmasında; gerek az yaşanan teknik sıkıntılar, gerekse öğretmenin yüksek çabasının önemli rolü vardır.

4.2.1.1. Öğretmenin ÖN'leri Farklı Sınıflarda Kullanma Amaçları ve Tercihleri

Öğretmenin ÖN'leri sınıf içinde ve proje amaçlı kullanmadaki amaçları ile hangi ÖN'leri neden tercih ettiğinin belirlenmesi öğretmenin ÖN'lere verdiği değer ve onları öğretimde koyduğu yer açısından fikir verebilir. Elbette sadece geleneksel öğretim yönteminden biraz uzaklaşmak, öğrenciler için değişik bir ortam oluşturmak amacıyla nesneleri kullanmak; bir öğretmen için ÖN'lere değer verdiği, çalışmalarında onlara bir bulabildiği şeklinde yorumlanamaz. Bu çalışmadaki öğretmenin ÖN'leri kullanma amaçları ve tercihleri de aşağıda bu bağlamda değerlendirilmektedir.

Öğretmen, her iki sınıfta kullanmış olduğu nesneleri 13–55 dk arasında süre ile kullanmıştır. Benzer şekilde Kay ve Knaack'ın (2008) uzun süreli çalışmalarında da öğretmenlerin bir ÖN'den ortalama 30,5 dk. yararlandıkları; bir ÖN'yi 6–210 dk arasında kullandıkları belirlenmiştir. Kullanma sıklığına bakıldığında öğretmenin bu çalışmada ÖN'leri 1–7 defa arasında kullandığı görülmektedir. ÖN'lerden ders hazırlama süresinin

kısa bir süre olduğu düşünülürse; öğretmenin ÖN'leri kullanma sürelerinin önemli bölümünü ders öncesi hazırlıkta ve sınıf içi ders anlatırken geçirmiş olduğu düşünülebilir. Çalışmada çok tekrar edilen ÖN'lere bakıldığında genelde etkileşim özellikleri yüksek düzeyde olan ve daha çok üzerinde problem çözümüne yönelik etkinlikler olan nesneler oldukları görülmektedir. Öğrencilerin aksine öğretmen metin içeren ÖN'leri kısa süreli kullanmıştır. Özellikle ikiden çok ÖN kullanılarak hazırlanan içeriklerde görsel öğelerden de yararlanmak için resim formatındaki ÖN'leri kısa süreli de olsa kullanmıştır. Bu yönüyle çalışmadan elde edilen bulgular ile öğretmen adaylarının ders tasarımına yönelik tercihlerinin ortaya konulduğu bir başka çalışmada etkileşim seviyesi düşük resim, metin formatındaki nesnelerin daha sık kullanılması şeklindeki bulgular arasında çelişen bir durum söz konusudur (Karaman, 2005). Hodgins (2000), ders içeriği hazırlayanlara daha özgür bir kullanım sağlayacağı düşüncesi ile bilgi nesneleri adını verdiği (jpg, mov) formatındaki resim ve videoların daha çok tercih edilebileceğini belirtmektedir. Her ne kadar içerik hazırlamada yukarıdaki araştırmacılar bir resim dosyasının daha sık kullanılacağını belirtilse de bu çalışmadaki etkileşimli ÖN'ler gerek sayıca çok olmaları gerekse doğrudan ilgili kazanımlara paralel olarak hazırlanmaları nedeniyle daha sık tercih edilmişlerdir. Bunun yanında bu çalışmada özellikle ders işlemek üzere içeriklerin hazırlandığı; dolayısıyla sınıf ortamı, öğrenciler, ÖN özellikleri gibi unsurların dikkate alınarak öğretmen tarafından tasarımlar yapıldığı düşünülürse, bu şekilde bir farkın oluşmasını olağan karşılamak gerekir.

Farklı ÖN ambarları incelendiğinde, ÖN'lerin bir araya getirilme işleminde bazılarının paket oluşturduğu, bazılarının bu çalışmada olduğu gibi ders sayfası hazırladığı, bazılarının da diğer nesne ambarlarına bağlantı kurduğu görülmektedir (Baron, 2002; Karaman, 2005; Gadanidis ve Schindler, 2006; Ilomaki vd., 2006). Ders hazırlama şekli nasıl olursa olsun, kullanılacak ÖN'lerin ders tasarımcısının kullanmakta olduğu ders geliştirme sistemi ile bütünleşik olması oldukça önemlidir. Çünkü farklı ÖN ambarlarından ÖN'lerin bir araya getirilme süreci hem çok uzun, hem de bazen başarıyla gerçekleştirilemeyen bir süreçtir. Bu çalışmada öğretmenin çok zorlanmadan ders tasarımları geliştirebilmesinin nedenlerinden birisi de aradığı nesneleri, rahatlıkla nesne ambarında bulabilmesi olmuştur. Öğretmen hazırlamış olduğu bu ders içeriklerini büyük oranda ders işlemek amacıyla kullanırken, bazı derslerde de öğrencilerin unutmuş oldukları bazı kavramları gördüğünde onları daha önce hazırlamış olduğu içeriklere yönlendirerek

ilgili konuyu hatırlamalarını sağlayabilmiştir. Hatta birkaç defa ders işlemiş olduğu sınıfta (A sınıfı) hazırlamış olduğu içerikleri evde de tekrar ederek çalışmalarını istemiştir.

Bu çalışmanın önemli bulgularından birisi de öğretmenin hangi nesneleri hangi nedenlerle tercih ettiğinin belirlenmesidir. Bu nedenler; tasarım temelli nedenler, öğrenci temelli nedenler, içerik temelli nedenler ve diğer nedenler olarak sınıflandırılabilir. Öğretmen ile gerçekleştirilen mülakat bulguları değerlendirildiğinde, tasarıma yönelik nedenlerin diğer nedenlere oranla daha ön planda olduğu; bunun ardından öğrenci ve içerik temelli nedenlerin ÖN'lerin tercihinde rol oynadığı görülmektedir. Bununla birlikte A sınıfında, B sınıfına göre bu tercih nedenleri daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Ancak bu bulgular öğretmenin ÖN'leri sırf tasarım özelliklerini beğendiğinden dolayı daha çok kullandığı, bir öğretim aracı olarak düşünmediği şeklinde anlaşılmamalıdır. Burada vurgulanmak istenen bir kazanıma yönelik birden çok ÖN olduğunda, öğretmenin tercihini tasarım özelliklerini beğendiği nesneden yana kullanmasıdır. Bu durumun nedeni; tasarım özellikleri güzel olan nesnelerin öğrencilerin ilgililerini daha çok çekeceğini, dolayısıyla onları derse daha iyi motive ederek öğrenmelerini kolaylaştırabileceğini düşünmesi olabilir. Bununla birlikte; öğretmen içerik ve öğrenci temelli tercih nedenleri de tasarım temelli tercih nedenlerine yakın değerde vurgulamıştır. Bu iki nedeni de önemli ölçüde vurgulaması öğretmenin ÖN seçiminde bir öğretim faaliyeti içinde önemli unsurlar olan öğrenci ve içerik unsurlarını dikkate aldığını göstermektedir. Bu dikkate alma; öğretmenin nesneleri sırf kullanmış olmak için kullanmadığını; onları tasarım, içerik ve öğrenci gibi farklı açılardan değerlendirerek bir öğretim içeriğinin parçası haline getirmeye çalıştığını göstermektedir. Öğretmenin bu düşüncesi, kendisine sunulan ÖN'lerin sayısı ve kalitesi arttırıldığında öğretmenin ÖN'leri daha çok tercih edeceğini, bu şekilde ÖN'lere öğretim içerisinde daha çok yer bulabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Schibeci, vd. (2006) yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin kendilerine sunulan ÖN'lerin sayısının arttırılarak seçme, sıralama ve indirme fonksiyonları geliştirildiğinde kendilerinin müfredatı daha iyi anlatabilmeleri için destekleyici araçlar olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadırlar.

Öğretmenin ifadeleri, ÖN'leri farklı derslerde farklı amaçlarla kullandığını, vermiş olduğu projelerde de farklı amaçlarla öğrencilerine kullandırmak istediğini göstermektedir. Elde edilen bulgularda konu akışı, kavram öğretimi, soru sorma, alıştırma yapma, eksiklikleri tamamlama gibi amaçlar, nesnelerin kullanım amaçları arasında görülmektedir. Aslında bu amaçlara bakıldığında eğitim yazılımlarının kullanım amaçları ile bir paralellik görülecektir. Nitekim bu yazılımlar, özel öğretici programlar, alıştırma uygulama

programları, simülasyon programları, oyunlar olarak sınıflandırılmaktadır (Uşun, 2000). Çalışmadaki ÖN'lerin kullanım amaçları göz önüne alındığında eğitim yazılımlarının uygulama şekillerinin birçoğunun ÖN'ler ile gerçekleştirilebildiği görülebilir. Bu durum, Gibbons vd. (2000) tarafından "Metadata tanımları ile birlikte tanımlanan bir ÖN, teknoloji tabanlı ve ortak kullanıma uygun çok değişik eğitim materyallerinin hazırlanması konusunda büyük bir potansiyele sahiptir." şeklinde ifade edilmektedir. Bu potansiyele sahip ÖN'ler geliştirilebildiğinde de faklı amaçlarla öğretmenler tarafından kullanılabilmesi mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada genelde ÖN üzerindeki etkinliklerin yapısı öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçlarını şekillendirmiştir. Örneğin alıştırma etkinliği olan ÖN genelde alıştırma amaçlı kullanılmıştır. Öğretmen doğal sayılar konusunda soruların hazırlanması ve çözülmesi gerektiğinde üzerinde "ABC+BCA+CAB=…" gibi alıştırma etkinlikleri olan ÖN'yi (Doğal Sayılar başlıklı ÖN) kullanmıştır. Ancak bazen beklenenin dışında, bir problem çözme etkinliğini kullanarak konu anlatımı veya kavram öğretimini gerçekleştirmeye çalışmıştır. Bu tür durumlar genelde sınıf ortamında ÖN'lerden yararlanırken yaşanmış, projelerde kullanılması istenen ÖN'lerde ise ÖN üzerindeki etkinliklerin yapısı, kullanım amacını doğrudan etkilemiştir. Aslında bu durum, projelerin değerlendirilmesi ile de ilgili olabilir. Çünkü öğretmen bir alıştırma etkinliğini kavram öğretimi amacıyla kullanmak üzere proje verse, bu kavramın öğrenilip öğrenilmediğini değerlendirmek için başka bir değerlendirme etkinliği daha vermesi ya da başka bir değerlendirme şekli belirlemesi gerekebilir. Bu açıdan bakıldığında verilen projelerde öğretmenin öğrenciler tarafından kullanılmasını istediği ÖN'lerin daha çok soru sorma, alıştırma yapma ve dersi pekiştirme amaçlı olduğu görülecektir.

Haughey ve Muirhead (2005); bir öğretim bağlamı dışında ÖN'lerin herhangi bir değeri ve anlamı olmadığını, asıl değerlerinin sınıf ortamında veya çevrimiçi ortamlarda öğretmenin olduğu veya olmadığı durumlarda ortaya çıktığını belirtmektedirler. Bu araştırmacılara göre; ÖN'ler, öğretmenin olduğu ortamlarda öğretmenlere aşağıdaki fonksiyonlarıyla yardımcı olabilmektedirler.

- Yeni konuları ve becerileri tanıtma,
- Mevcut becerileri destekleyerek geliştirme,
- Müfredata yönelik materyallerde yeni araçlar kullanımıyla öğrenmeyi geliştirme,
- Geleneksel öğretim yöntemleriyle kolay anlatılamayan kavramları açıklama,
- Sınıf ortamında olmayan yeni tip öğrenme fırsatlarını destekleme,

- Üstün zekâlı ve öğrenme isteği yüksek öğrencilere zengin etkinlikler sunma.

Bu araştırmadaki öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçları; kavram öğretimi, dersi pekiştirme, soru sorma, ilgili bölümü vurgulama, alıştırma yapma, tekrar yapma, konu akışını sağlama şeklinde ortaya çıkmıştır. Burada öğretmenin ÖN'leri kullanım amaçları ile Haughey ve Muirhead'in (2005) önermiş olduğu kullanım amaçlar arasında bir paralellik göze çarpmaktadır. Bu amaçlar tek tek incelendiğinde bir dersin öncesinde, ders sırasında ve ders sonrasına yönelik faaliyetler olduğu görülecektir. Örneğin konu akışını sağlamak ve ilgili bölümü vurgulamak gibi amaçlar, farklı derslerin bir bütünlük arzedecek şekilde birbirlerini takip etmeleri ile ilişkilidir. Soru sorma, tekrar yapma ve dersi pekiştirme gibi amaçlar, daha çok daha önce işlenen dersler üzerine yapılan destekleyici çalışmalar olarak değerlendirilebilir. Kavram öğretimi doğrudan dersin işlenme süreci ile ilgili bir amaç iken, alıştırma yapma ise örnek etkinlikler ile öğrenilen kavramların öğrenci tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlayıcı amaç olarak göze çarpmaktadır. Öğretmen bir derste ÖN'leri sadece yukarıdaki amaçlardan birisi doğrultusunda kullanabildiği gibi birden çok amacı aynı derste gerçekleştirmeye çalıştığı durumlar da yaşanmıştır. Bu durum dersin işlenişi sırasında farklı etkinlikleri kullanarak öğrenmeyi geliştirici bir ortamı hazırlayabilen öğretmen görüntüsüne işaret etmektedir. Ders öncesi, ders sırası ve ders sonrasına yönelik olarak ortaya konulan bu amaçların aslında öğretim faaliyetleri içerisinde öğretmenin yapacağı birçok etkinliği içerdiği, Küçükahmet (2008) görülmektedir. ÖN'leri bir öğretim faaliyetindeki etkinliklerin önemli bir kısmını yerine getirme amacıyla kullanabilen bir öğretmenin, öğretim faaliyetlerinin farklı aşamalarına yönelik olarak ÖN'lere yer bulabildiği ve öğretim çalışmalarını ÖN'ler paralelinde şekillendirebildiği söylenebilir.

Özetle; öğretmenin çalışma sürecinde kullandığı nesnelerin farklı amaçlarla öğrencileri destekleyici şekilde kullanıldığı, bu amaçlarda ÖN üzerindeki etkinliklerin yapısının etkili olduğu, bunun yanında öğretmenin gayretiyle bazen farklı yapıdaki ÖN'lerin farklı amaçlarla da değerlendirilebildiği belirlenmiştir. Yine öğretmenin ÖN tercihlerinde tasarım, içerik ve öğrenci gibi faktörleri ön plana taşımış olduğu görülmektedir. Gerek öğretmenin ÖN tercihlerinde gerekse onları derslerinde kullanma amaçlarında öğretim faaliyetlerinde yapılması gereken etkinlikler ile bir ilişki göze çarpmaktadır. Bu ilişkiden öğretmenin ÖN'leri öğretim faaliyetlerinin bir parçası olarak düşünebildiği ve kullanabildiği şeklinde bir yorum çıkarmak mümkündür.

4.2.2. Öğretmenin Öğretme Pratiklerindeki Değişim

Öğretmenlerin alışkanlıklarını kolay terk etmedikleri, yeniliklere direnç gösterdikleri bilinmektedir. Bu çalışmada öğretmenin karşılaştığı yeni ortamlardaki davranışları ile geleneksel öğrenme ortamındaki davranışları arasındaki fark ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda öğretme pratikleri ifadesiyle; öğretmenin ders öncesi hazırlıkları, ders başlangıcında yaptığı davranışları, dersin sunumu sırasında ÖN'leri kullanımı, öğrencilerle iletişimi ve değerlendirme amacıyla yaptığı çalışmalar kastedilmektedir.

Öğretmenin çalışmadan önceki dönemde derste yapacağı etkinlikleri, soracağı soruları bir kâğıda yazdığı ve bunları ders sırasında uyguladığı bilinmektedir. Bu durumda kaynak olarak test kitaplarını ve ders kitabını kullanmıştır. ÖN'lere dayalı ders işlerken ise derslerden önce ÖN'leri incelemştir. Bu incelemeyi ders öncesinde verecek olduğu kazanımlarla ÖN'leri ilişkilendirmek, öğrenci seviyesine uygun olan ÖN'leri seçmek ve etkinlikleri sınıfta uygularken karşılaşabileceği durumları önceden görmek amacıyla gerçekleştirmiştir. Bu durum yeni öğrenme ortamında öğretmenin ders öncesi hazırlıklarını ÖN'lere göre şekillendirebiliğine işaret etmektedir.

Öğretmen derslerinin başlangıcında yeni ortamda genellikle ÖN'ler ile ilgili açıklamalar yaparak, ÖN'leri kullanma hedeflerini öğrencilerine anlatmıştır. Geleneksel ortamda ise, öğretmen genellikle gerekli tanım ve açıklamaları tahtaya yazarak, alıştırmalar yaparak derslerini işlemiştir. ÖN'leri kullanırken, gerekli açıklamaları yaptıktan sonra mümkün olduğu kadar öğrencileri serbest bırakıp, ÖN'ler üzerindeki etkinlikleri tamamlamalarını sağlamaya çalışmıştır. Bu şekliyle öğretmenin rehberlik yaptığı söylenebilir. Bu süreçte karşılaştıkları sorunlar olduğunda sınıf içinde tek tek öğrencileri gezerek yardım etmeye çalışmış, bazen sınıfın çoğunluğunun cevaplayamadığı sorular olduğunda; geleneksel yaklaşıma dönerek, tahta yardımıyla bazı kavramları anlatmaya çalışmıştır. Anlatacağı konulara göre bazen dersin tümünde ÖN'leri kullandırmış, bazen sadece dersin başında, sonunda olacak şekilde dersin bir bölümünde öğrencilerin ÖN'lerden yararlanmalarını sağlamıştır. Bazı etkinliklerde grup çalışmaları, bazılarında yarışmalar yaptırabilmiş olması öğretmenin ÖN'leri farklı öğretim yöntemleriyle kullanabildiğine işaret etmektedir. Ayrıca derslerde sorduğu bazı sorularla öğrencilerin kendilerinden beklenen genellemeleri yapıp yapmadıklarını kontrol etmeye çalışan öğretmenin, öğrencilerin ÖN'ler üzerindeki etkinliklerden bilgileri yapılandırmaları

gerektiğinin farkına vardığı şeklinde düşünülebilir. Baki (2008), yeni öğretim programının belirlediği öğretmen özelliklerini "öğretici" yerine "ortam düzenleyici", "yönlendirici" ve "kolaylaştırıcı" olarak özetlemektedir. Bu özelliklere bir ölçüde çalışmadaki öğretmenin de sahip olmaya başladığı söylenebilir.

Bazı bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında sınıf içind oluşan gürültü kaçınılmz olarak değerlendirilmiştir (Keleş, 2007; Güveli, 2004). Bu çalışmadaki sınıfta da zaman zaman öğretmeni rahatsız etmiştir. Öğretmen, ÖN'lere dayalı bu yeni ortamda dersin sunumu sırasında öğrenci kazanımları, nesnelerin özellikleri gibi faktörleri dikkate almak durumunda kalmış, sınıf içindeki rolünü ona göre belirlemiştir.

Yeni ortamla birlikte, öğretmen internet üzerinde ders tasarımı gerçekleştirirken klasik öğretim tasarım modelleri önerilerinin bazen yeterli olmadığı, kullanılan ortamın ve nesnelerin özelliklerinin bir takım yeni modellerle birleştirilmesi gerektiğini fark etmiş ve yaptığı tasarımlarla da bu sürece ayak uydurabilmiştir. Bu durumda ders hazırlama ortamının kullanımının kolay olmasının da etkisi olmuştur. Öğretmenin hazırladığı içerikler ve kullanıdğı ÖN'ler incelendiğinde genel olarak öğretmenin bunları bir sıra dâhilinde hiyerarşik bir yapıda kullanabilecek düzeye erişebildiğini göstermektedir.

Öğretmenin proje hazırlama sürecinde hazırlamış olduğu projelerin şekil olarak geleneksel ödevlerden farklı olduğu görülmektedir. İçerik olarak bakıldığında da geleneksel yöntemle ders işlenen sınıflarda verilen ödevlerden az da olsa farklılıklar gösterdiği görülecektir. Nitekim projelerin tümünde öğretmen verdiği etkinlikleri bitirdikten sonra konu ile ilgili bazı genelleme sorularına yer vermiştir. Ayrıca, öğrencilerden projeyi yapma süreçlerini de yazmalarını istemiş; hangi nesneden, ne şekilde yararlandıklarını belirtmelerini istemiştir. Önceki derslerinde genelde test şeklinde ödevler verirken; bu yeni ortamla birlikte, ödevlerinde ÖN'lerin kullanılabileceği projeleri hazırladığı ve bu yönde çaba sarf ettiği görülmektedir. Önceleri yazılı ve sözlü sınavlarla öğrencileri değerlendirirken, yeni ortamda ÖN'lerden yararlanma performanslarını, projeleriyle ÖN'leri ilişkilendirebilme durumlarını ve sistemde öğrencilerin ÖN'leri kullanmalarına yönelik istatistik kayıtlarını dikkate alacağını belirtmiş olması öğretmenin öğrencileri değerlendirme aşamasında da bazı değişimler yaşadığını göstermektedir. Öğretmenin hazırladığı projelerde, zaman zaman bazı soruların tekrar edildiği, bazı soruların ancak dolaylı olarak nesneler kullanılarak yapılabileceği görülmektedir. Bu durumlar bu yeni role geçişin çok kolay olmadığının göstergeleridir. Zaten bu durum öğretmen ile yapılan mülakatlarda da dile getirilmiştir. Baki (2008) de yeni öğretim

programında her ne kadar öğretmenin yeni rolleri vurgulansa da alışılagelen öğretmen rolünde büyük ve ani bir değişimin gerçekçi olmayacağını, söz konusu değişimin benimsenmesi, uygulanması ve belli dengelerin kurulması için belli bir zamanın geçmesi gerekmesi gerektiğini belirtmektedir. Öğretmenin projelerde özellikle öğrencilerin nesnelerden nasıl yararlandıklarını belirtmelerini istemiş olması, ödevleri hazırlarken olduğu kadar değerlendirirken de ÖN'leri dikkate alacağını göstermektedir. Nitekim mülakatlarda proje vermiş olduğu sınıfta projeleri değerlendirirken projedeki soruların doğru yapılmış olmasının yanında sistem kayıtlarını da kullanacağını belirtmiş olması, sınıf içindeki kullanımlarında ise yine öğrencilerin performanslarını ve sistem kayıtlarını dikkate alacağını söylemesi değerlendirme yönüyle de öğretmenin bazı değişiklikler yaşadığını göstermektedir.

Ders içerisinde gerek gözlemler, gerekse öğretmen ile yapılan ders sonu ara mülakatlarından elde edilen bulgular da öğretmenin ÖN'leri ders içinde; kavram öğretimi, alıştırma tekrar gibi birçok amaçla kullandığını göstermektedir. Ders içinde öğretmenin farklı öğretim yöntemlerini bir arada kullanabildiği, daha önceki derslerinde kullandığı bazı yöntemleri nesnelere endeksli olarak yeniden şekillendirebildiği görülmüştür. Bu da öğretmenin ders içindeki önceki pratiklerini tümüyle değiştirmek yerine, onları nesnelerin sınıf içi kullanımları ve özelliklerini dikkate alarak grup çalışması, soru sorma vb. gibi etkinliklere adapte etmeye çalıştığını göstermektedir. Bunu yaparken ders öncesinde özellikle planlamalar yaparak nesneler ile işleyeceği dersin verimli geçmesine uğraşmıştır. Öğretmenin dersin planlamasından değerlendirmesi aşamalarına kadar ÖN'leri göz önünde bulundurarak öğretim faaliyetlerini gerçekleştirmesi; derslerde öğretmen merkezli ortamdan öğrenci merkezli ortama doğru bir geçiş süreci yaşanmaya başlandığı şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde Jonassen, vd. (1994) teknolojik araçların öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturmada veya öğrenme ortamlarını zenginleştirmede önemli rol oynadıklarını belirtmektedir. Derslerin öğrenci merkezli olarak işlenmeye başlanmasından, öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırabildikleri, yapılandırmacı yaklaşımın öğretmen tarafından öğrenme ortamına taşınmaya başladığı şeklinde yorumlanabilir.

Gerek ders işlenen sınıfta gerekse proje verilen sınıfta tümüyle bir değişim yaşanmasa da yaşanan değişimde; öğretmenin internetin öğretim amaçlı kullanımına yönelik yaşadığı düşünce değişiminin oldukça belirgin olduğu söylenebilir. Nitekim Ertmer vd. (1999), inanç ve ön yargıların yeni teknolojilerin sınıflarda kullanılmasına ve eğitime entegrasyonunda etkin bir rol oynadığını belirtmektedir.

Shibeci vd., (2006), Avusturalya ve Yeni Zelanda okullarında uyguladıkları bir çalışmalarında ÖN'leri kullanan öğretmenlerin çoğunluğunun ÖN'lerin kendilerine müfredatı sunmada yeni bir bakış getirdiğini, kendilerinde geniş bir öğretme bakış açısı geliştirdiğini ve öğretme-öğrenme hakkındaki kabullerini yeniden gözden geçirdiklerini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmadaki öğretmenin gerek düşüncelerinde, gerek uygulamalarında yaşadığı değişim de Shibeci vd. (2006), çalışmalarındaki öğretmenler ile benzerlik göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen öğretmenin pratiklerine yönelik detaylardaki gelişim, benzer çalışmalarda da göze çarpmaktadır. Bu çalışmalarda öğretmenler, animasyonların kullanımı Bradley ve Boyle (2004), öz değerlendirme ve öğrenmenin kontrolü Lim vd. (2006), kullanım kolaylığı; Kenny vd. (1999), Schoner vd.(2005), dönüt; Concannon vd. (2005), Lim vd.(2006) scaffolding ve destek; Lim vd.(2006), etkileşim ve gezinti gibi konular üzerinde durmuş, ÖN'lerin bu özelliklerini ön plana çıkararak kendi pratiklerine olan etkileri üzerinde olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Özetle; ders öncesi, dersin işlenişi ve ders sonrası yapması gereken faaliyetler açısından öğretmende bir takım değişiklikler yaşandığı ancak bu değişimin geleneksel yaklaşımdaki öğretmen rolünden tamamen uzaklaşmak yerine, dersin durumuna göre zaman zaman yeni öğrenme ortamında farklı öğretim stratejileri de kullanması şeklinde gerçekleşmiştir. Proje hazırlamada ise geleneksel yaklaşımın etkisinin, sınıf ortamına göre daha çok hissedilmiş olmasının nedeninin; gerek ÖN'lerin özellikleri, gerekse öğretmenin alışkanlıklarından tam olarak vaz geçemeyişi olduğu düşünülmektedir. Öğretmen, internet üzerinde ders tasarımı yaparken, klasik ders tasarımlarının yeterli olmadığını bunun yerini yeni uygulamaların alması gerektiğini görmüştür. Hazırladığı ders tasarımlarıyla da farklı özellik ve etkinlikleri içeren nesneleri bir araya getirebilmiş, bu şekilde bir dersin içeriğini oluşturma yönüyle de çalışma öncesindeki pratiklerinden farklı bir duruma geçmiştir.

4.3. İdareciler ve Diğer Öğretmenlerin ÖN'lere Yaklaşımları

Hızla gelişen teknoloji uzun yıllar aynı yapıda seyreden okulların gerek fiziki yapılarını gerekse eğitim-öğretim etkinliklerini etkilemektedir. Bugün okulların sahip oldukları laboratuarlar ve bilgisayar sayılarını ön plana getirerek kendilerini diğer okullarla kıyaslamaları, teknoloji kullanımının okullar için prestij veya ayrıcalık gibi yorumlandığını göstermektedir. Her ne kadar teknoloji kullanımının bir etkisi söz konusu olsa da, aslında

okul kültüründe tümüyle bir değişimden bahsetmek oldukça zordur. Ancak kullanılan yeni teknolojilerin öğretmen, öğrenci ve yöneticilerdeki yansımaları, okulda uygulamalarda bir takım değişiklikleri sebep olabilmektedir. ÖN'lerin de web teknolojilerinin öğretim ortamlarında uygulanma şekilleri oldukları düşünüldüğünde, okulda yapılan bu çalışmayla bazı değişimlerin yaşanması beklenebilir. Bu çalışmada bu değişim özellikle okuldaki öğretmenler ve yöneticiler açısından ele alınmıştır.

Bireylerin teknolojiyi öğretimde kullandıkça teknolojinin öğretimde kullanımına yönelik inanç ve düşüncelerinin değişebileceği bilinmektedir (Baki, 2002; Levine, 2006). Bu durum dikkate alınarak; çalışmanın başında okuldaki öğretmenlerin, teknoloji kullanımı geçmişleri ve bu konudaki düşünceleri elde edilmeye çalışılmıştır. Genel olarak bakıldığında, çalışmanın başlangıcında öğretmenlerin teknolojiye yönelik üç farklı görüşe sahip oldukları görülmüştür. Gözlenebilen öğretmenlerin yarıya yakın kısmı, teknolojinin öğretim amaçlı kullanılabileceğine inanmakla birlikte, deneyimsiz olduklarından dolayı böyle bir girişimde bulunmaya isteklerinin olmadığı görülmektedir. Az sayıda bir kısmının ise kendilerine yardımcı olunduğunda kullanma isteklerinin olduğu, diğer öğretmenlerin ise üniversite giriş sınavını ön planda tuttuğundan, kullanımını bilmediğinden veya zaman kaybı olarak gördüğünden dolayı teknoloji kullanımını benimsemedikleri görülmüştür.

Çalışma sürecinde, özellikle istekli olan öğretmenlerden önemli bir bölümünün ÖN'leri kullanarak ders oluşturdukları, hatta bazılarının geliştirdikleri ders içeriklerini sınıflarında kullandıkları görülmüştür. Bu durumda ÖN'lerin okulda kullanımında özellikle internetin öğretim amaçlı kullanılabileceğine yönelik olumlu düşüncelerin ve öğretmenlerin internet kullanımı becerisinin etkisinin oldukça önemli rolü olmuştur. Yine, çalışmayı yürüten öğretmenin tavsiyeleri ve yönlendirmeleri de oldukça önemli olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü sınıflardaki öğrencilerdeki değişimin de okuldaki öğretmenlerin sistemi kullanmalarında etkileri olmuş olabilir. Çünkü öğretmenlerin bir kısmının sadece hizmet içi kurslarda duydukları BDE etkinliklerinin, gerçek uygulamalarda olumlu sonuçlar verdiğini görmüş olmaları onları da teşvik etmiştir. Sistemi kullanma açısından bakıldığında; okuldaki Matematik öğretmenlerinin yanında Fizik, Kimya, Din Kültürü ve Ahlak Bil., öğretmenlerinin de sistemi kullanmış olması, sistemin bağlamdan bağımsız çalışabildiğini ortaya koymaktadır. Bu durumun, ÖN'lerin sadece belirli öğretim durumları için uygulanabilir olduklarında, bağlam bağımlı olduklarında çok değerli olamadıklarına yönelik Haughey ve Muirhead'in (2005) çalışmalarındaki bulgularla bir paralellik gösterdiği söylenebilir. Her ne kadar olumlu örnekleri görmüş olsalar da bu tür sistemlerin

kullanımının zaman kaybı olacağını, öğretimde temel hedefin üniversite sınavı olması gerektiğini ve öğretmenlerin bu yönde çalışmaları gerektiğini belirten öğretmenlerin düşüncelerinde fazla bir değişiklik olmamıştır. Bu öğretmenlerden sadece bir tanesi sistemde gezinmiş, diğerleri sistemi hiç kullanma ihtiyacı hissetmemişlerdir. Aslında bu durum diğer birçok çalışmada karşılaşıldığı gibi (Güveli, 2004; Cüez, 2006), teknolojinin okullara entegrasyonunda önemli engellerden birisi durumunda üniversite giriş sınav sisteminin olduğunun göstergesidir. Diğer yandan sistemi kullanmayan öğretmenlerin tümünün sisteme değil, genel olarak teknoloji kullanımına yönelik olumsuz düşüncelerinin varlığı; çalışmada kullanılan teknoloji uygulama şeklinden daha çok teknolojinin kendisine yönelik düşüncelerin değiştirilmesi gerektiği yönünde önemli ipuçları vermektedir. Öğretmenlerin teorik birçok seminer almak yerine gerçek örnekleri görmesi düşüncelerini yeniden gözden geçirmelerine sebep olabilmektedir. Nitekim okul müdürünün de gayretleriyle okulda gerçekleştirilen seminerde, çalışmadaki derslerin videolarının öğretmenlerle paylaşılmasından sonra, sistemi kullanmak isteyen ve kullanan öğretmen sayısında önemli bir artış görülmüştür. Bu durum, teknoloji kullanımına olumsuz bakmayan ancak bazı çekinceleri olan öğretmenlerin bu çekincelerini gidermekle okul içerisinde teknoloji kullanımının artabileceğini göstermektedir.

Çalışmadan sonra öğretmenler ve idarecilere uygulanan anketlerde öğrenme-öğretme ve öğretim teknolojileri konusundaki yaklaşımlarının okulda yapılan çalışma ile ne şekilde şekillendiği ortaya konulmuştur. Anketlere verilen cevaplarda öğretmenlerin, ÖN'lerin planlama, uygulama ve değerlendirme gibi öğretim aşamalarında ÖN'lere yer verilmesinin önemli olduğunu düşünmelerine rağmen, belli bir kısmının kendi derslerinde kullanmak istemeyişleri dikkat çekicidir. Benzer durum Kay ve Knaack'ın (2007) yaptıkları çalışmada hazırlamış oldukları ankete 19 öğretmenin vermiş oldukları cevaplarla benzerlik göstermektedir. İlgili ankete ÖN'lerin kaliteli, kullanılabilir ve öğrenmeyi destekleyici olduklarına yönelik olumlu düşünceler oldukça yüksek gerçekleşmiş, aynı çalışmada öğretmenlerin ÖN'leri sınıflarında kullanma isteklerinde ise sadece iki öğretmenin olumlu cevapları olduğu görülmüştür. Bu durum ilgili çalışmanın araştırmacıları tarafından ÖN'lerin önemini benimsemelerine rağmen, öğretmenlerin bir kısmının geleneksel ders işleme yöntemlerinden kurtulamayışları ve ÖN'ler ile ders işlemeye yönelik bazı tedirginliklere sahip oldukları şeklinde yorumlanmıştır. Bu çalışmada öğretmenlerin öğretim teknolojileri bağlamında ÖN'lere yönelik düşüncelerinde ise genelde olumlu yaklaşımları göze çarpmaktadır. Bu durum teknolojinin okullara entegrasyonunda,

teknolojinin bir uygulanma şekli olarak sınıflarda ÖN kullanımının etkili olabileceğine işaret etmektedir. Nitekim ÖN'ler yapıları gereği farklı içeriklerle öğretmenler tarafından farklı durumlarda kullanılırken, öğretmenler arası iletişiminde gelişmesine katkı sağlayabilirler. Bu durum ankette ilgili maddeye öğretmen ve idareciler tarafından verilen "Katılıyorum" şeklindeki cevapların çokluğu ile de görülmektedir.

Sistemi kullanan öğretmenlerin, kullanmayanları teşvik etmesi de sistemin okul içinde yayılmasını etkileyen unsurlardan olmuştur. Özellikle matematik öğretmenleri, birçok nesneyi kendi aralarında tartışmışlar; gerek derslerinde kullanma gerekse ödev verme amaçlı nesnelerden yararlanmayı düşünmüşlerdir. Bu durum matematik öğretmenleri arasında ders işleme, ödev verme şekillerinde bir değişimin gerçekleşmeye başladığı şeklinde yorumlanabilir. Öğretmenler arasında bu şekilde bir iletişim oluşturulabildiğinde, bu tür yeni teknolojilerin okullarda kullanımının artabileceği düşünülebilir. Bir başka açıdan bakıldığında, sistemi kullanan öğretmenlerin, arkadaşlarıyla bu sistemi paylaşımları, nasıl daha etkin kullanılabileceğine yönelik tartışmaları, bu tür sistemlerde gelecekte öğretmen düşüncelerinden daha çok yararlanabileceğine işaret etmektedir.

Sistemin özellikleri de okuldaki öğretmenler tarafından ÖN'lerin kullanılmasında rol oynamıştır. Çünkü sisteme şifreyle giriş, ders oluşturabilme, nesneleri indirebilme gibi fonksiyonlar kullanıcı öğretmenlerin sistemi kendilerinden hissetmelerine neden olmuştur. Bu da öğretmenlerin ÖN'lere yönelik ilgilerini ve kullanımlarını arttırmıştır.

Yönetici faktörü, okul kültüründeki değişimde önemli role sahiptir. Çünkü öğretmenler ne kadar ilgili ve gayretli olursa olsunlar, yöneticilerin tutumları onların okullardaki etkinliklerini şekillendirebilmektedirler (Bush, 2007). Bu çalışmada yeni programla birlikte, teknolojinin okullarda kullanımının artması gerektiğine yönelik olumlu düşüncelere sahip yöneticinin varlığı çalışmanın okulda kullanılmasına katkı sağlamıştır. Yöneticilerin öncülüğünde öğretmenlere seminerler verilmiş, yine onların yönlendirmeleriyle sistemden haberdar olanların sayısı artmış, dolayısıyla okulda teknoloji kullanımına yönelik olumlu adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu yönüyle yöneticinin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik olumlu düşüncelerinin, bilgi iletişim teknolojilerinin okulda kullanılmasını ve okul kültüründeki değişime etki etmesini sağlamıştır. Bu bulgular Çek Cumhuriyeti'nde okul yöneticileriyle yapılan mülakatları içeren bir çalışmada yöneticilerin okul kültürünün değişiminde birçok alanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkisini ön planda tutma yönündeki düşünceleriyle paralellik göstermektedir (Jiri, 2004).

Bulgular incelendiğinde farklı öğretmenlerin farklı şekillerde sistemi kullandıkları ve sisteme yönelik farklı düşüncelerinin oluştuğunu söylemek mümkündür. Şöyle ki; okul yöneticisi, kendisini bu sistemi okulu için bir fırsat olarak düşünüp, öğretmenler arasında yaymaya çalışmıştır. Bazı matematik öğretmenleri sadece sistemde gezinerek sistemi incelemişlerdir. Bazıları ise nesneleri dikkatlice inceleyip, kullanmak için stratejiler geliştirmeye çalışmışlardır. Diğer derslerin bazı öğretmenleri de sistemi kullanmak için gayret sarfetmişlerdir. Bu durum özellikle ders oluşturarak sistemi sınıflarında kullanan veya ödev veren öğretmenlerin öğretme pratikleri içinde sisteme bir yer bulabildikleri ve nesneleri dersleriyle ilişkilendirebildiklerini gösterir. Bütün bunların yanında bu tür sistemlerin fazla yararlı olmayacağını söylemekte ısrar eden öğretmenler de olmuştur. Bazı öğretmenlerinin ise sadece gezinti yapmak şeklinde sistemi kullanmış olmaları, nesneleri dersleriyle ilişkilendiremedikleri, sadece meraklarını giderdiklerini göstermektedir. Bu öğretmenlerin teknolojik çalışmalara önem vermedikleri ve bu tür çalışmaları çok az kullanmaları, bu tür çalışmaların önündeki engellerden birisi durumunda olmaya devam etmektedir.

Sistemi kullanma durumları ile çalışma başındaki teknolojiye yönelik düşünceler arasında yakından bir ilişki söz konusudur. Genel olarak bakıldığında çalışma süresince bu tür çalışmalara yönelik olumsuz düşünceler geliştiren öğretmenlere hiç rastlanmazken, çalışma sonundaki olumsuz düşünceli öğretmenlerin başlangıçta da olumsuz düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu; Aslan vd'nin (2009) ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında çalışan yönetici ve öğretmenlerin okul kültürü algılarında birçok faktörün yanında değişim ve yeniliğe açık olma faktörünün de önemli olduğunu belirledikleri çalışmalarını destekler niteliktedir.

Özetle; yapılan çalışmanın okulda öğretmen ve yöneticiler arasında olumlu bir takım değişimlere yol açtığı, bunun okuldaki diğer öğretmenler arasında da olumlu davranışlara sebep olduğu söylenebilir. Okul kültüründe birçok faktörün etkisi olduğu göz önüne alındığında yaşanan bu değişimin okul kültürüne etki ettiğini ancak tümüyle bir değişimi yaşatmasının mümkün olmadığını belirtmek doğru bir yaklaşım olacaktır.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada öğrenme nesnelerinin okul içi ve okul dışı etkinliklerde kullanılması farklı açılardan değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarını iki ana başlıkta toplamak mümkündür. Birinci kısımda; ÖN'lerin uygulama yapılan sınıflarda öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmeleri üzerindeki etkileri, öğrencilerin ÖN'leri kullanma şekilleri ve çalışma hakkındaki düşüncelerine yönelik varılan sonuçlar sunulmaktadır. İkinci kısımda çalışmayı yürüten öğretmenin öğretme pratiklerindeki değişim, ÖN'leri kullanma şekilleri ve kullandığı sisteme yönelik düşünceleri, yönetici ve diğer öğretmenlerin yaklaşımları kapsamında okul kültüründe meydana gelen değişim ile ilgili sonuçlar ortaya konulmaktadır.

5.1. Öğrenme Nesnelerinin Öğrenme Üzerindeki Etkileri

5.1.1. Öğrenme Nesnelerinin Farklı Kullanımının Bilişsel Öğrenme Üzerindeki Etkisi

Çalışmaya katılan A, B ve C sınıflarındaki öğrencilere öncelikle ön test uygulanmış, çalışma başında her üç grup öğrencilerinin de daha önceki yıllarda görmüş oldukları matematik konularından birbirine yakın puanlar aldıkları, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu şekilde çalışmaya başlayan üç grup 9. sınıf matematik programındaki kazanımlar (Ek 1) çalışma süresince A sınıfı öğrencilerine ÖN'leri derste kullanarak, B sınıfı öğrencilerine ders dışı etkinliklerde kullanılarak kazandırılmaya çalışılmıştır. C sınıfı öğrencileri ise yarı deneysel olarak planlanan bu çalışmada geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma süresince verilen kazanımları içerecek şekilde hazırlanan başarı testi çalışma sonunda uygulanmış, üç sınıfın akademik başarı durumları belirlenmiştir. Puan ortalamaları olarak A,B,C sınıflarının ortalamaları; sırasıyla 67,5 , 58,9 , 54,2 şeklinde gerçekleşmiş; istatistiksel analizde 0,05 anlamlılık düzeyinde $F_{2\text{-}73} = 6{,}017$ ve $p<0{,}05$ olduğundan son test sonuçlarına göre sınıflar arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tukey test sonuçlarına göre A sınıfı ile C sınıfı son test puanları arasında $p<0{,}05$ düzeyinde A sınıfı lehine anlamlı ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum ÖN'lerin sınıf içi kullanımlarının, geleneksel sınıflara göre öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinde A

sınıfı lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Bunun yanında A sınıfı ile B sınıfı öğrencileri arasında son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ÖN'lerin farklı kullanımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine farklı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Bununla birlikte B sınıfı ile C sınıfı öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı farklılık olmayışı, ÖN'lerin proje amaçlı ders dışı kullanımlarının, geleneksel öğretim yapılan sınıflara göre bilişsel öğrenmelere farklı bir etki yapmadığını gösterir.

Ayrıca başarı testi puanları ile öğretmenin dönem sonu sınavlarından alınan puanlar arasındaki yüksek korelasyon ÖN'lerin öğrenme süreci boyunca başarıda etkisi olduğunu gösterir. A ve B sınıflarında çalışma süresince akademik başarıların yükseldiğini söylemek mümkündür.

A sınıfındaki başarı artışı aşağıdaki faktörlerden kaynaklanmaktadır.

- Öğretmende çalışmanın başarılı olabileceğine yönelik olumlu düşünceler,
- Öğretmenin sınıfta ders işlemeden önce ön hazırlıkları,
- Öğretmenin ÖN'leri öğrenmeyi destekleyici olarak kullanabilmesi,
- Öğrencilerin motivasyonlarının sağlanarak, sınıf içinde bağımsız çalışmalarına imkân tanınması,
- Teknik sorunların fazla yaşanmaması,
- ÖN'lerin nitelikleri,
- Öğrencilerin ilgili olmaları.

B sınıfında ise ÖN'ler ders dışında proje yapma amaçlı kullanılmıştır. Her ne kadar C sınıfına göre daha yüksek bir başarı gerçekleşse de anlamlı bir fark oluşmamıştır. B sınıfındaki başarı artışında yine öğretmenin rolü önemli durumdadır. B sınıfındaki uygulamadan;

- Programa uygun hazırlanan ÖN'lerin öğrenci seviyelerine uygun proje hazırlamaya imkân verebildiği,
- Uygun projeler hazırlandığında, geleneksel öğretim yöntemlerinde verilen ödevler veya projeler kadar; ÖN'lere dayalı projelerin de akademik başarılarda etkili olabildiği,
- ÖN'lerden proje hazırlama sürecinin çok kolay bir süreç olmadığı; bu amaçla hazırlanan ders oluşturma sisteminin kullanılabilirliğinin bu süreçte çok etkili olduğu,
- ÖN'lere dayalı projelerin grup çalışması şeklinde de başarılı bir şekilde yapılabileceği,

- Proje verecek öğretmenin teknik sorunlardan arındırılmış sistemlerle karşılaşması gerektiği ve bu tür sistemlerin yararına inanması,
- Projelerin hazırlanabilmesi için öğretmenin seçebileceği yeterli sayıda ÖN olması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

A ve B sınıflarındaki akademik başarı durumları; ÖN'lerin matematik sınıflarına entegrasyonunda özellikle öğretmenlerin önemli bir rolü olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Yine bu çalışmayla, ÖN'lerin projeler ve ödevler aracığıyla öğrenmeyi destekleyici (scaffolding) araçlar olarak kullanılabileceği, ders içinde ise öğretmenin de yönlendirmesiyle farklı öğretim yöntemleriyle birlikte kullanılarak, öğrenmeyi geliştirici ve olarak kullanılabilecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Uygun ÖN'ler tasarlanarak, bunların kullanılmasıyla öğrencilerin keşfederek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının hazırlanmasının mümkün olduğu, bu ortamların öğrenmeye olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.2. Öğrenme Nesnelerinin Farklı Kullanımının Duyuşsal Öğrenme Üzerindeki Etkisi

ÖN'lerin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarına etkisi, geliştirilecek politikalar açısından önemlidir. A, B ve C sınıflarındaki öğrencilerin ilk ve son tutum ortalamaları sırasıyla A sınıfında 3,39-3,59; B sınıfında 3,42-3,53 ve C sınıfında 3,29-3,36 olarak belirlenmiştir. Tutum ortalamalarının 5 puan üzerinden değerlendirildiği çalışmada üç sınıf ortalamalarının da 3 puanın üzerinde olması, üç sınıf öğrencilerinin de matematiğe karşı olumlu tutumlar sergilediğini göstermektedir. A sınıfı öğrencilerinin tutum ortalamaları 0,05 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde $t_{23} = -4{,}174$ ve $p<0{,}05$ olduğundan son tutumlar lehine bir anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. B ve C sınıflarında ise sırasıyla; B sınıfında $t_{25} = -1{,}350$ ve $p>0{,}05$, C sınıfında ise $t_{25} = -0{,}933$ ve $p>0{,}05$ bulunmuş olması, her iki sınıfta da ilk ve son tutumlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Üç sınıfın ilk tutum puanları birbiriyle karşılaştırıldığında; matematik dersine karşı ilk tutum ölçeği sonuçlarının $F_{(2-73)} = 0{,}518$ ve $p>0{,}05$ olduğu, A, B ve C sınıfı öğrencilerinin ilk tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

Her üç sınıftaki öğrencilerin matematik dersine karşı ilk tutum ortalama puanlarına göre düzeltilmiş son tutum ortalama puanları (Ancova testi) sonuçları arasında herhangi bir

anlamlı fark olmamıştır ($F_{(2-72)}$=1,291, p>0,05) . Bu durum ÖN'lerin farklı kullanımlarının öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerine farklı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

A sınıfında ÖN'ler kullanılarak ders işlemek suretiyle öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir değişim yaşanmış, ÖN'lerin proje ve ödev amaçlı kullanıldığı B sınıfında ve geleneksel öğretimin gerçekleştiği C sınıfında ise anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Bu durumda özellikle sınıf içinde ÖN kullanmanın derslere yönelik olumlu tutumlar geliştirmede etkisinin olduğu ancak bunun bazı faktörlerin gerçekleşmesine bağlı olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu faktörler;

- Öğretmenin öğrencileri sıkmayacak, motivasyonu sürekli sağlayacak şekilde dersi yönlendirmesi,
- ÖN'ler üzerindeki etkinliklerin yarışma, oyun, eğlence gibi öğrencinin ilgisini çekebilecek özelliklere sahip olması,
- Günlük hayattan örneklerin etkinlikler içerisinde yer alması,
- Bu tür sistemlerin öğrenciye ait üyelik, sistemi kullanım durumu, başarı durumu gibi istatistiksel öğeleri barındıracak şekilde düzenlenmesi, bu şekilde öğrencinin sistemi kendisine ait hissetmesi,
- Sınıf içi uygulamalarda teknik sorunların en aza indirilebilmesi

şeklinde sıralanabilir.

Ders dışında ÖN kullanımının da öğrencilerin tutumlarını olumlu etkileyebileceği sonucuna ulaşılabilir. Ancak, bunun gerçekleşmesi için hazırlanan projelerde tekrarlayan etkinliklerin verilmemesi, proje için yeterli sürenin verilmesi, öğrencilerin bilgisayara sahip olma durumlarının dikkate alınması gereklidir. Ders ve proje oluşturma sisteminin kolay kullanılabilir olması, proje geliştirme sürecindeki en önemli faktörlerden birisi durumundadır.

Her iki sınıfta da birkaç öğrencide olumsuz tutumlar gelişmiştir. Bunların temelinde; bu öğrencilerin matematik dersine yönelik ön yargıları, bilgisayarla ders işleme fikrine ısınamamaları ve geleneksel yöntemden uzaklaşmaya gösterdikleri direnç olduğu belirtilebilir.

5.1.3. Öğrencilerin Öğrenme Nesnelerine Yönelik Görüşleri ve Öğrenme Nesnelerini Kullanma Şekilleri

A ve B sınıfı öğrencileri kullanmış oldukları ÖN'ler ile ilgili olarak nesnelerin daha çok öğrenme ve teknik boyutlarını ortaya çıkaracak görüşler ortaya koymuşlardır. A ve B sınıfı öğrencileri ÖN'ler ile ilgili olarak "Öğrenme" başlığında öğrenme, derse yönelik tutum ve dersin işlenişi boyutlarında görüş ortaya koyarken, "Teknik" boyutta nesnelerin kullanımı ve nesnelerin özellikleri ön plana çıkmıştır. Çalışmada A sınıfındaki öğrenciler B sınıfındakilere göre ÖN'lerin öğrenmelerine olumlu katkı yapacağı şeklindeki görüşleri çok daha fazla dile getirmişlerdir. Her iki sınıf öğrencilerinin öğrenme boyutundaki olumlu görüşleri; uygun ortamlar sağlandığında kendilerine sunulan konuları daha iyi anlayabilecekleri, öğrenmelerinin daha hızlı gerçekleştiği ve daha kalıcı olacağı, önceki yanlışlarını artık tekrarlamadıkları şeklinde gerçekleşmiştir. Hızlı ve kalıcı öğrenmenin yanında; daha kolay anlama, görselleştirerek öğrenme, problem çözmeyi geliştirme gibi olumlu görüşlerin birçok öğrencide yerleşmesinden keşfederek öğrenme ortamlarının öğrenciler tarafından beğeniyle karşılandığı sonucu çıkarılabilir.

Öğrenme açısından derse yönelik tutum, dersin işlenişi gibi boyutlarda her iki sınıf öğrencileri yakın sayıda olumlu görüş ortaya koyarken, bu durum teknik boyutta da benzer şekilde gerçekşelmiştir. Özellikle ÖN'lerin açıklama kısımlarının okunabilir ve anlaşılır olmasının, öğrencilerin ÖN'leri anlaması ve olumlu görüşler geliştirmelerinde önemli etkileri olmuştur. ÖN'ler sınıf içerisinde ve sınıf dışında kullanıldığında ÖN'lere dayalı bir öğretimin benimsenmesinde öğretmenin rolü çok büyüktür. Çünkü sınıf içerisinde bir rehber olarak öğretmenin varlığı her zaman öğrencilere güven vermektedir. Sınıf dışında da ilgili kazanımlara yönelik projeler hazırlama ve öğrencileri yönlendirebilmede öğretmen önemli rol oynamaktadır. ÖN'ler proje ve ödev amaçlı kullanılmak istendiğinde nesne ambarındaki ÖN sayısı, projeler ve ödevlerin yapılabileceği çoklukta olması ve proje için gerekli ÖN'lere erişimin kolay olması gereklidir. Bu durum, çalışmada gerekli ÖN'leri bulabilen öğrencilerin projeleri ciddiye alarak çalışmalarına sebep olmuştur. Aksi durumlar öğrencilerin projeyi yapamayacağı yönünde ümitsizliğe kapılmasına neden olabilir.

Sınıf içindeki kullanımda öğrenciler ÖN'leri alıştırma yapma, anlaşılmayan konuları çalışma, soyut kavramları somutlaştırma amacıyla; B sınıfı öğrencileri ise ÖN'leri daha çok konu tekrarı ve alıştırma yapma amacıyla kullanmışlardır.

Öğrenciler her iki sınıfta da etkileşimli ÖN'leri daha çok tercih etmişlerdir. Animasyon, metin, resim formatındaki ÖN'ler daha az tercih edilmiştir. Bu çalışmada,

öğrencilerin ÖN tercihlerinde öğretmen rolü önemli olmuştur. ÖN'lerin öğretmenin olduğu ortamlarda kullanımında aslında bu durum kaçınılmazdır.

Öğrenci düşüncelerinden çıkarılabilecek önemli bir sonuç da; ÖN'lerin özellikle sınıf içi kullanımlarında yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ortamlarının oluşabilmesidir. Bilgiyi doğrudan sunmayan, ÖN-öğrenci etkileşimi sayesinde öğrencilerin ulaşılması istenen bilgiye kendi sorumluluklarında ulaşmalarını sağlayan ÖN'ler nesne ambarında olduğunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ortamlarını oluşturmak mümkün olabilir.

ÖN'lerin gerçek potansiyellerine ulaşmanın olmazsa olmazı teknolojik yeterliliktir. Çünkü ÖN'ler yapıları gereği, hızlı, kesintisiz internet bağlantısı ve çalışabilmeleri için (Jvm, flashplayer, directx vb.) bazı özel yazılımlar gerektirmektedirler. Dolayısıyla teknolojik sorunlar, öğrencilerin ÖN'lere bakış açılarını; bu bakış açısı da ÖN'lerin potansiyelinin onlara yansımasını etkileyecektir.

5.2. Öğretmene Göre ÖN'lerin Matematik Öğretimindeki Yeri

ÖN'leri farklı şekillerde kullanan matematik öğretmeninin uygulamaya yönelik görüşleri, okulda yeni bir uygulama yapması nedeniyle, okul kültürü bağlamında önemlidir. Çalışma boyunca öğretmen görüşleri ÖN'lerin öğrenciler üzerindeki etkisi, kendisi üzerindeki etkisi ve ÖN'lerin özellikleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğretmen öğrencilerle ilgili olarak; akademik başarı ve tutum yönünden geleneksel öğretimdeki sınıfa göre A ve B sınıfı öğrencilerinin daha ileri düzeyde olduklarını düşünmüştür. Öğrenme açısından; A ve B sınıfı öğrencilerinin daha kolay öğrendikleri ve bu sınıflarda daha kalıcı öğrenme gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Öğretmenin ÖN'ler hakkındaki düşünceleri ve kullanım şekilleri ÖN'lerin daha çok öğrencilerin öğrenmelerini destekleyici olarak kullanılabileceği üzerine yoğunlaşmaktadır. Dolayısıyla, sınıftaki kullanımda bu desteğin ÖN'ler ve öğretmenden, sınıf dışı kullanımda ise ÖN'lerin destekleyici (scaffolding) araç olarak kullanılmasından sağlandığı sonucu çıkmaktadır. Öğretmen, öğrencilerin tutumlarıyla ilgili olarak özellikle sıkılmamaları, yapılan çalışmalara ilgi duymaları üzerinde durmuştur. Öğretmenin öğrenciler ile ilgili olarak üzerinde durduğu önemli bir husus da öğrencilerin zaman zaman hissettikleri yorgunluktur.

Öğretmenin ÖN'lerin özelliklerine yönelik görüşlerinden; nesnelerin içerik, tasarım ve kullanım açısından olumlu özelliklere sahip olduğunu düşündüğü ancak, az sayıda nesnede bir takım eksiklikler olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğretmenin ÖN'lerin kendisine etkisini ortaya koyan düşünceleri, ÖN'leri sınıfta nasıl kullandığı ve bu kullanımın kendisine ne kazandırdığı üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmadan öğretmenin düşüncelerinden sınıf içindeki yeni rolünü benimsemeye ve uygulamaya başladığı sonucu çıkmaktadır.

Öğretmen, sınıf içi etkinliklerde öğrencilere kendi öğrenme sorumluluklarını alabilecekleri ortamı oluşturması gerektiğini düşünmüştür. Bu ortamın oluşması için ÖN'leri sınıfta kullanmadan önce, kullanım sırasında ve kullanım sonunda ÖN'leri temel alan etkinlikler yapması gerektiğini ortaya koymuş; geleneksel öğretim yöntemine göre daha çok çalışması gerektiğini düşünmüştür. Öğretmenin proje verdiği B sınıfında, kazanımlara yönelik proje hazırlaması gerektiğinden, bu süreç zor ve yorucu geçmiştir. Bu projelerde nesne ambarındaki ÖN'ler kullanarak yapılabilecek alıştırma–deneme, problem çözme ve genellemeye yönelik etkinlikler içeren ödevler vermiş, bu projelere de genellikle destekleyici rol yüklemiştir. Öğretmen, karşılaşmış olduğu ders geliştirme sisteminin kullanımının kolay olmasının bu yorucu süreçte çok faydalı olduğunu düşünmüştür. Her iki sınıftaki çalışmadan öğretmenin öğretim amaçlı olarak bilgisayar kullanımının geliştiği, düzenli bir ders kaynağı bulabildiği ve internetin öğretim amaçlı kullanılabileceğine yönelik düşüncelerinde değişiklikler olduğu sonucu çıkarılabilir.

Öğretmen hazırlamış olduğu ders içeriklerini büyük oranda ders işlemek amacıyla kullanırken, bazı derslerde de öğrencilerin unuttukları bazı kavramları gördüğünde onları hazırladığı ders içeriklerine yönlendirerek ilgili konuyu hatırlamalarını sağlamıştır. Az sayıda da olsa ders içeriklerini öğrencilerin evde çalışması amacıyla ödev vermiştir. Bu durumdan öğretmenin ders içeriği geliştirme sistemi ile kazanımlar paralelinde dersler hazırlayarak ders içerisinde uygun bir biçimde kullanabildiği sonucuna ulaşılabilir.

Öğretmenin ÖN'leri kullanma süreleri 13-55 dk arasında olup, bu süreler daha çok ders öncesi incelemelerde ve ders sırası etkinliklerde geçmiştir. Öğretmen en uzun süre, etkileşimli ÖN'leri kullanmış, metin ve resim formatındaki nesneleri daha kısa süreli kullanmıştır. Kullanılan nesneleri öğretmenin kullanım amaçlarında konu akışını sağlama, kavram öğretimi, soru sorma, alıştırma yapma, eksiklikleri tamamlama şeklinde bir sıralama söz konusudur. Bu şekliyle öğretmenlerin ÖN'leri birçok öğretim stratejisi doğrultusunda kullanabileceği görülmektedir.

Gerek ders içi ÖN'lerin kullanımı, gerek ders içeriklerinin oluşturulması ve kullanımı, gerekse ÖN'lerin kullanılacağı projelerin hazırlanması açısından değerlendirildiğinde öğretmenin ÖN'lere öğrenmeyi destekleyici bir rol yüklediği belirtilebilir.

5.3. Öğrenme Nesnelerinin Okul Kültürü Üzerindeki Etkisi

Okul kültürü uzun yıllarda gelişen bir birikimdir. Kısa sürede okul kültüründe köklü değişiklikler oluşturmak kolay değildir. Ancak okul kültürü, okuldaki yönetici ve öğretmenlerde yaşanan değişimin okulun unsurlarına etkisi yönüyle değerlendirildiğinde; bu çalışmada yönetici ve öğretmenlerde meydana gelen değişimin okul kültürüne olumlu yansımaları olduğu ifade edilebilir. Çalışmayı yürüten öğretmenin düşünceleri, sınıf içi pratiklerindeki değişim; ÖN'leri derslerinde kullanan, aralarında tartışan diğer öğretmenlerin ÖN'lerle ilgili görüşleri ve sınıf içi pratiklerindeki farklılaşmalar bunun yanında yöneticilerin yaklaşımları, okul kültüründe etken unsurlar olmuştur. ÖN'lerin öğretmenler üzerinde bıraktığı izlenimde öğretmenlerin teknolojinin öğretim amaçlı kullanımına yönelik düşüncelerinin önemli etkisi olmuştur. Bu yönüyle bakıldığında çalışmanın yürütüldüğü okulda teknolojinin öğretimde kullanımının yararına inanma açısından üç grup öğretmen mevcuttur. Bunlar; teknolojinin öğretim amaçlı kullanılabileceği yönünde olumlu düşüncelere sahip olan ve doğrultuda çalışmalar yapmak isteyenler, teknolojinin yararına inanan ancak bunu uygulamaya geçirecek cesareti ve becerisi olmayanlar ve teknoloji kullanmanın yararlı olmayacağını düşünenler şeklinde gruplanabilir. Çalışmanın başında teknolojinin öğretimde kullanımının faydalı olduğunu düşünen öğretmenler, çalışma süresince de ÖN'leri kullanarak ders hazırlamış ve derslerinde kullanmak istemişlerdir. Çalışma sonunda ÖN'lerin sınıfta kullanımlarının somut örnekleri en çok teknolojinin öğretim amaçlı kullanımının faydalı olduğuna inanan ancak cesareti veya becerisi olmayan öğretmenlerde olumlu değişikliklere yol açmıştır. Çalışmada aktif olarak rol alan öğretmen de bu gruba dâhil edilebilir. ÖN'leri diğer öğretmenlere göre çok daha detaylı inceleyen ve uzun süre kullanan öğretmenin sınıf içi pratiklerinde bazı değişimler yaşanmıştır. Bu öğretmen, derslerin öncesinde ÖN'ler ile ilgili ön hazırlıklar yapmış, derslerin işlenişi sırasında ÖN'leri farklı şekillerde kullanmış ve derslerin sonunda ÖN'ler ile yapılan etkinlikleri de değerlendirmeye katmıştır. Öğretme pratiklerinde yaşanan bu değişim;

- Ders hazırlama sürecinde; ÖN'leri inceleme, kazanımlar doğrultusunda ders tasarımı,
- Dersin işlenişi sürecinde; ÖN'leri kullanan öğrencilere rehberlik etme, anlaşılmayan yerleri açıklama, farklı öğretim yöntemleri arasında geçiş sağlama,
- Değerlendirme sürecinde; öğrencilerin ÖN'ler ile çalışma performanslarını değerlendirme, sistem kayıtlarını dikkate alma şeklinde gerçekleşmiştir. Öğretmenin bütün bu ders aşamalarındaki çalışmalarında ÖN'lerin ön planda oluşu öğretmenin kendisine bu yeni ortamda yeni bir rol belirlediğine işaret etmektedir.

Öğretmen, proje hazırlama ile ilgili olarak da, özellikle biçimsel anlamda geleneksel öğretimde vermiş olduğu projelerden çok farklı deneyimler kazanmıştır. Öğretmenin hazırladığı projelerde içerik olarak geleneksel ödev yapısından çok uzaklaşmadığı söylenebilir. Ancak vermiş olduğu projelerde öğrencilerin nesnelerden yararlanabileceği sorulara yer vermesi, sorularla nesneleri ilişkilendirmeye çalışması, özellikle sorularında yer alan etkinliklerin sonunda konu ile ilgili bazı genelleme sorularına yer vermiş olması proje içeriklerinde de geleneksel ödev yapısından bazı farklılaşmalar oluştuğunu göstermektedir. Nitekim öğretmen çalışmadan önceki ödevlerinde öğrencilere öğretmiş olduğu konulara yönelik genellikle test sorularını, az da olsa açık uçlu soruları çözmeleri için ödev olarak verdiğini belirtmiştir. Çalışmadaki projelerde ise test tipi yerine açık uçlu sorular sormuştur. Bu sorulardaki en belirgin özellik nesne ambarındaki ÖN'lerin ilgili kazanımlarla ilişkilendirilmeye çalışılmış olmasıdır. Bu durum ÖN kullanımının öğretmenin az da olsa eski ödev verme şeklini değiştirmesinde rol oynadığını gösterir.

Sınıf içi pratiklerinde ve sınıf dışı çalışmalarda vermiş olduğu projelerde bir takım değişiklikler yaşayan öğretmen her iki sınıftaki uygulama sırasında geleneksel öğretimdeki pratiklerinden tam olarak uzaklaşmadan yeni bir rol üstlendiği söylenebilir. Bunun yanında öğretmen ile yapılan mülakatlarda öğretmendeki en önemli değişimlerden birinin internetin öğretimde etkin kullanılabileceğine yönelik düşüncelerindeki olumlu değişim olduğu görülmüştür.

ÖN'lerin kullanıldığı okulda ÖN'lerden haberdar olan tüm öğretmenlerin olumlu düşünceler geliştirdikleri söylenemez. Çalışma başında teknoloji kullanımına yönelik olumsuz düşünceleri olan öğretmenlerin bu düşüncelerinde herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır. Bu öğretmenlerde bu durumun en belirleyici faktörü, üniversiteye giriş sınav sistemine yönelik düşünceleri olmuştur. Bu açıdan bakıldığında üniversite giriş

sınavlarının çoktan seçmeli testlerle gerçekleşmesi, ÖN'lerin okul içinde kullanımı yönündeki çalışmaların önünde önemli engellerden birisi olarak durmaktadır.

Çalışma sürecinde ÖN'leri kullanan öğretmenler; ders sayfası hazırlama, ÖN ekleme, ÖN'leri sınıfta gösterme, ödev verme, aralarında ÖN'ler üzerinde tartışma gibi etkinlikler yapmışlardır. Bu şekliyle, öğretmenlerin kullandıkları öğrenme ortamına öğretme pratiklerinde farklı şekillerle de olsa yer verdikleri sonucu çıkmaktadır. Bu açıdan bakıldığında yeni ortamın, sistemi kullanan öğretmenlerin öğretme pratiklerine bir zenginlik kattığı, tümüyle bir değişim yaşatmasa da nesnelerin faydasını düşünerek onlara derslerinde bir yer bulma eğilimine onları sevk ettiği sonucu çıkarılabilir.

Öğretmenlerde bir değişim yaşanmasında okulda gerçekleştirilen seminerin ve yönetici faktörünün önemli etkisi vardır. Teknolojideki yeniliklerin öğretime entegrasyonunda bilgilerin teorik olarak öğretmenlere sunulmasından çok, öğretmenlere somut örneklerin gösterilmesi daha etkili olmuştur.

Bu çalışmada okul yöneticileri, ÖN'lerin öğretmenlere tanıtılması ve öğretmenler tarafından kullanılmasında yönlendirici ve teşvik edici olmuşlardır. Bu yönlendirme öğretmenlerin ÖN'leri tartışmasını ve bir kısmının da bunları kullanmasını sağlamıştır. Bu durum da okulda ÖN eksenli bir tartışma ve iletişim ortamının oluşmasını sağlamıştır. ÖN'leri kullanan ve derslerini ÖN'ler ile zenginleştiren öğretmenlerin birbirleri arasındaki diyalogları ve tartışmaları, okulda ÖN'leri ve teknolojiyi merkeze alan bir kültür oluşturmaya başlamıştır. Dolayısıyla okul yöneticilerinin tutumlarının okul kültüründeki değişimde önemli rol oynadığı sonucuna ulaşmak mümkündür.

Özetle; ÖN'ler ders içi ve ders dışı etkinliklerde kullanıldığı bu çalışmada; ÖN'ler öğretmen ve yöneticilerde oluşturduğu değişimle okul kültürüne etki etmiştir. Bu etkiden teknoloji kullanımının okul kültürünü şekillendiren unsurlardan birisi olduğunu söylemek mümkündür.

ÖN'lerin öğretmenler arasında kullanılmasında;

- Çalışma yürütülen öğretmenin deneyimlerini meslektaşlarıyla paylaşması,
- Teknoloji kullanımının öğretim amaçlı kullanımına yönelik olumlu düşünceler,
- Okul yöneticilerinin teşviki,
- Nesnelerin özellikleri,
- Somut örneklerin öğretmenlere sunulması etkili olmuştur.

5.4. Çalışmanın Tasarımı ve Uygulanmasının Benzerlerinden Farkı

Bu çalışmadaki tasarım ve uygulamada,

- Nesnelerin müfredattaki kazanımlar paralelinde üretilmiş olması,
- İçerik geliştirme ortamı diğerlerinden farklı olarak öğretmenin istediği biçimde düzenlenebilmesi,
- ÖN'lerin kendi içinde konu ile ilgili birçok kavramı, soruyu, alıştırmayı barındırması, böylece tekrar kullanılabilirlik sağlanması,
- Nesneler üzerinde etkileşim düzeyinin üst seviyede olması,
- ÖN'lerin standartlara uygunluğunun hakemlerce denetlenebilmesi,
- Klasik öğretim tasarımı modelleri yerine nesneye dayalı öğretim tasarımı modellerinin önerilmesi,
- ÖN'lerin okul dışı projelerde kullanım uygulamalarının ilk kez yapılması,
- ÖN'ler ile ilgili olarak yapılan uzun süreli ilk deneysel çalışma olması özellikleri dolayısıyla benzeri çalışmalardan farklı olabileceği düşünülmektedir.

6. ÖNERİLER

Öğrenme nesnelerine dayalı bir öğrenme ortamı oluşturularak, sınıf içi ve sınıf dışındaki uygulamasının gerçekleştirildiği bu çalışma ile ulaşılan sonuçlar doğrultusunda ÖN'lerin, ÖN ambarının, içerik geliştirme ortamının tasarımı, nesnelerin öğretim ortamlarında kullanımı, değerlendirilmesi ve ÖN'lerin gelecekteki kullanımlarına yönelik aşağıdaki öneriler sunulabilir.

6.1. Tasarım ve Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Bu çalışmada ÖN'lerin tasarımından önce ilgili müfredat incelenerek, öğrenci kazanımları dikkate alınmıştır. Geliştirilen ÖN'lerde etkinliklerin öğrenci seviyesine uygunluğuna özellikle dikkat edilmiştir. Bu durum, yapılan uygulamanın özellikle öğrenciler açısından verimli geçmesini sağlayan faktörlerden birisi olmuştur. Dolayısıyla ÖN'ler tasarlanırken, ÖN'nin müfredatlar dikkate alınarak, uygun senaryolar üretilirse, senaryoyu takip eden öğrencinin belirlenen kazanımları elde edebilir. ÖN'lerin potansiyellerini en belirgin şekilde ortaya çıkaran hususlardan birisi de, tekrar kullanılabilirlik özellikleridir. Bu özellik, ÖN'nin kendi içerisindeki tekrar kullanılabilirliği ve farklı içeriklerdeki tekrar kullanılabilirliği şeklinde düşünülür. Dolayısıyla ÖN'ler içerisindeki etkinlikler veya sorularda farklı durumların oluşturulabilir olması, ÖN'nin kendi içerisindeki tekrar kullanılabilirliğini sağlayacaktır. Bu şekilde hazırlanmış bir ÖN, farklı içeriklerde kullanılabilir olacaktır. Ayrıca nesne ambarında yer alacak nesneler, mümkün olduğunca tarayıcı üzerinde başka programa ihtiyaç duymaksızın çalışabilecek şekilde hazırlanmalı, çok uzun metinler içeren nesneler kullanılmamalıdır (Karaman, 2005). Bu çalışmadaki öğrenciler özellikle nesneler üzerindeki açıklama kısımlarının çok faydalı olduğunu ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla ÖN'lerin nasıl kullanılacağına yönelik kısa ve anlaşılır açıklamaların özellikle öğrenciler için oldukça önemli olduğu unutulmamalıdır.

2. Nesne yaklaşımıyla ders içerikleri oluşturmak, klasik WTÖ içeriklerini hazırlamaya göre çok daha hızlı ve kolaydır. Ders hazırlayıcıların, fazladan bir programlama dili bilmelerine gerek kalmadan kendilerine hazırlanan ortamda gerçek zamanlı dersler hazırlamaları mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada web sayfasını

bölümleme mantığıyla bir içerik geliştirme ortamı sağlanmıştır. Bu tasarımın aşırı detay özellik içermemesi çalışmadaki öğretmenin kolaylıkla ders içerikleri hazırlayıp ders içinde bu içerikleri kulllanabilmesini sağlamıştır. Bu açıdan bakıldığında detaylardan arındırılmış, kullanıcı dostu arayüzlere sahip içerik geliştirme sistemleri tasarlanmalıdır. Bu konuda yapılan hiyerarşik, ağaç yapısı vb. gibi web ortamında gibi içerik geliştirme yaklaşımları da dikkate alınabilir. Hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın tasarımlarda önemli olan husus, kullanıcıların kolay ve hızlı olarak içerikleri geliştirebilmeleri olmalıdır. İçerik geliştirildiğinde oluşan içeriklerdeki nesnelerin yan yana geldiklerinde özellikle renk, boyut ve şekil olarak farklılıklarından dolayı sayfalarda bütünlük sorunu oluşabilir. Bunun aşılması için, nesnelerin farklı renk ve boyutlarda kullanabilecekleri düzenlemeler yapılmalıdır.

3. Çalışmada hazırlanmış olan nesne ambarı, faklı özelliklere göre ÖN arama fonksiyonlarını içermektedir. Bu durum, gerek çalışmayı yürüten matematik öğretmeninin gerekse farklı alanlardaki öğretmenlerinin bilgisayar kullanabilme düzeyleri çok üst düzeyde olmamalarına rağmen seçmiş oldukları konulardaki ÖN'leri rahatlıkla bulabilmeleri ve içerik geliştirme sistemine dâhil edebilmelerine katkı sağlamıştır. Dolayısıyla bu tür sistemlerden yararlanacak kişilerin bilgisayar okuryazarlık seviyeleri göz önünde bulundurularak; hazırlanan ÖN ambarlarında mutlaka bir katologlama sistemi bulunmalı; arama, bulma, izleme, indirme gibi seçenekler çalışır durumda olmalıdır. ÖN'ler farklı ambarlardan alınıp birleştirilmek yerine, tek bir ambarda toplanmalıdır. Bu durumda ÖN'lerde bulunması gereken "erişilebilirlik" özellikleri sağlanmış olur. Böylelikle hem ders içeriği oluşturma hızı arttırılabilir hem de farklı ÖN ambarlarından kaynaklanacak teknik sıkıntılar engellenmiş olur. Nesne ambarları mutlaka kullanıcılar tarafından nesne eklenerek genişleyebilen bir yapıda olmalıdır. Nesnelerin kalitesinin sisteme entegre edilen hakemlik sistemleriyle denetlenmesi; ÖN ambarının hem kullanımını arttıracak, hem de diğer ÖN ambarları arasındaki yerini olumlu olarak etkileyecektir.

4. Hazırlanan ÖN ambarının sadece yerel bir alanda değil, geniş çaplı olarak kullanılması için ÖN tasarımında bir standardizasyon gereklidir. Hem standardizasyonun oluşması, hem de kullanıcıların ÖN hakkında bilgiler edinmesi için metadata bilgileri mutlaka girilmiş olmalıdır. Metadata giriş ortamında çok fazla öğe olmamalı, kullanıcının anlamayacağı teknik terimlerden kaçınılmalıdır. Mümkün olduğunca dünyada sıkça

kullanılan LOM, IMS, ADL vb. metadata standartları veya türevlerinden yararlanmaya çalışılmalıdır.

5. Çalışmanın uygulanması sırasında öğretmen, öğrencilerinin kullandığı ÖN'lere yönelik farklı istatistikleri sistem üzerinden gözlemlemiş, bu durumu değerlendirme amacıyla da kullanacağını belirtmiştir. Bu açıdan bakıldığından bu tür istatistik bilgilerinin öğretmen için öğrencilerinin yaptıklarını takip etmek açısından faydalı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla geliştirilen sistemlerin kullanıcıların takibi, nesnelerden yararlanılma gibi istatistik bilgilerini sağlaması, bir yandan tasarımcının hazırlamış olduğu ÖN ambarının kullanım durumunu görmesini bir yandan da sistemden yararlanan eğitimcilerin öğrencilerini takip etmesini sağlayacaktır. Çalışmadaki öğretmen özellikle öğrencilerin üyelik şifrelerinin olmasının sisteme olan ilgilerini olumlu etkilediğini belirtmiştir. Dolayısıyla bu tür sistemlere dâhil edilecek üyelik sistemi, kullanıcıların kendilerini sistemin bir parçası olarak hissetmelerini sağlayarak üyeler arası mesajlaşma sistemi nesneler ile ilgili fikirlerin paylaşılmasına yardımcı olacaktır.

6. Gelişmiş birçok ülkede hazırlanan ÖN ambarları göz önüne alındığında, Türkçe ÖN'nin çok az sayıda kaldığı açıktır. ÖN'ler konusunda son yıllarda çalışmalar başlamış olsa da; hala ülkemizde önemli miktarda ÖN hazırlanması gereklidir. Ülkemizde eğitim yazılımları ilgili çalışmalar yapan az sayıda özel girişimlerin de ÖN ambarları şeklindeki tasarımlara teşvik edilmesi ile hem ekonomik anlamda katkı sağlayacak hem de ÖN sayısında önemli artışlar sağlanabilecektir.

7. Bu çalışmada hazırlanan nesneler ve içerik geliştirme sistemi, çalışmadan önce uzmanlar tarafından değerlendirilerek bunlar üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Asıl çalışma öncesi yapılan pilot çalışmada da öğretmen ve öğrenci görüşleri ile hazırlanan sistemin kullanılabilirliği hakkında fikir edinilmiştir. Hazırlanan ÖN'lere dayalı öğrenme ortamları uygulanmadan önce, gerek alan eğitimi uzmanlarınca, gerek web tasarım uzmanlarınca incelenmesi; okul içi uygulamalardan alınacak verimi arttıracaktır. Dolayısıyla rasgele geliştirilen nesneler; gerek içerik geliştirmede, gerekse öğrencilerin kullanımlarında istenildiği gibi sonuç vermeyebilir.

8. Bu çalışmadaki öğretmen ile çalışma başındaki mülakatlar öğretmenin çok üst düzeyde olmasa da yeterli sayılabilecek düzeyde bilgisayar okuryazarlık seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Uygulama sırasında, öğretmenin ve öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeylerinin yeterli düzeyde olması, ÖN'ler ile ilgili yapılacak çalışmaların seyri açısından önemlidir. Yine bu çalışmada bilgisayar laboratuarında teknik açıdan kayda

değer bir sorun yaşanmamıştır. Bilgisayar laboratuarının donanımı ve yerleşim düzeyinin uygun olması, uygulama sırasında yaşanabilecek teknik sıkıntılardan dolayı çalışmanın aksamasını engeller. Özelikle projeye dayalı olarak ÖN'lerin etkili kullanımında, okul bilgisayar laboratuarlarının ders dışında da açık tutularak, evinde bilgisayarı olmayan veya okulda da çalışmalarına devam etmek isteyen öğrencilere fırsat sunulmalıdır. Çalışma öncesinde öğretmene sistemin kullanımıyla ilgili kısa süreli bir seminer verilmesi faydalı olacaktır. Bu çalışmada ÖN'ler sadece ders içi etkinliklerde değil, ders dışında da proje ve ödev verme amaçlı olarak kullanılabilmiştir. Bu noktadan hareketle, öğretmenler internette yorucu araştırmalar vermek yerine, bu tür sistemleri kullanarak kendi hazırladıkları projeleri vermeleri yönünde teşvik edilmelidirler. Ayrıca proje tabanlı öğretim uygulamalarının da internet üzerindeki bir başka uygulanış şekli olarak, ÖN'lere dayalı proje çalışmaları dikkate alınmalıdır.

9. Uygulamalar sırasında teknik donanımlar kadar, öğretmenin sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikleri hazırlarken veya kullanırken geliştiridiği stratejileri çalışmanın verimliliği açısından etkili olmuştur. Ancak okuldaki diğer öğretmenlerden bazılarının sistemi kullanmaktan çekinmelerinin ve bazılarının çalışmanın çok yararlı olmayacağını belirtmelerinin bir nedeni de, bu tür uygulamalar hakkında fazla bilgi sahibi olmamaları, kendilerine somut uygulamaların gösterilmemiş olmasıdır. Genelde WTÖ'nün, özelde ÖN'lere dayalı öğrenme ortamlarının nasıl kullanılabileceğine yönelik fazla bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin, bu konularda bilgilendirilmesinde fayda vardır. Bu nedenle gerekli hizmet içi ve hizmet öncesi çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalarda teknoloji kullanımı, öğrenme yaklaşımları doğrultusunda öğretim materyalleri ile öğretim ortamlarının hazırlanması ve bu ortamlara elektronik ortamda ulaşılması üzerinde özellikle durulmalıdır.

10. Çalışma sırasında öğretmenlerden birçoğuna daha önce verilen hizmet içi kurslarda teorik bilgiler anlatıldığı, bu bilgilerin öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanımında çok etkili olmadığı gözlenmiştir. Dolayısıyla okul içerisindeki uygulamalarda, öğretmenlerin bu tür sistemlerden yararlanabilmesi için öğretmenlere teorik bilgiler sunmak yerine, sınıf içi uygulamalardan somut örnekler sunmak faydalı olabilir. Bu çalışmada özellikle okul yöneticisinin öğretmenlerine ilgili sistemi kullanma yönündeki teşvikleri, öğretmenlerin sistemi kullanmaları açısından faydalı olmuştur. Bu durumda okul yöneticilerinin öğretmenler üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak, bu tür sistemlerin öncelikle okul yöneticilerine benimsetilmesi için çalışmalar yapılabilir.

Teknoloji kullanımının okullara entegrasyonunda önemli engellerden birinin öğretmenlerin bazılarında mevcut olan olumsuz düşünceler olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada olumsuz düşünceler ifade eden öğretmenlerin öne sürdükleri en önemli gerekçe üniversite giriş sınavı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

11. Bu çalışmada okul içerisinde ÖN'lerin hemen kısa bir süre içerisinde kabul edilip kullanılır hale gelemediği, bu sürecin yavaş işleyen bir süreç olduğu görülmüştür. Ayrıca ÖN'ler gibi öğretmenler için oldukça yabancı olan bir konuda uygulama yapmak kolay gerçekleşmemiştir. Bu nedenle benzer çalışmaları yürütmek için seçilecek öğretmenlerin gerçekten bu uygulama için gönüllü olan ve az da olsa ön bilgiye sahip öğretmenler arasından seçilmesi yararlı olacaktır. Dolayısıyla seçilecek pilot okullarda gönüllü öğretmenlerle bu tür sistemler okullarda kullanılarak, bu yönde görülen eksiklikler giderilmeli internetin öğretim amaçlı kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

6.2. ÖN'lerin Gelecekteki Kullanımlarına Yönelik Öneriler

1. Çalışma sırasında gerek öğrencilerin akademik başarılarında gerekse matematik dersine karşı tutumlarında geleneksel yönteme göre belirli bir artış gözlenmiştir. Farklı alanlardaki öğrenmelere katkısı olan ÖN'ler üzerinde ülkemizde yapılan çalışmaları farklı derslere de yayarak, hazırlanacak olan ÖN'ler süratle eğitim sistemine kazandırılıp ülke çapında sayısal kütüphaneler oluşturularak, kullanıcıların hizmetine sunulabilir.

2. Çalışmada çok farklı etkinlikler içeren ÖN'lerin olması hem öğretmenin farklı içerikler hazırlamasına yardımcı olmuş, hem de öğrencilerin bu etkinlikler ile ders işlerken zevk almalarını sağlamıştır. Hazırlanacak tasarımlarda çeşitli eğitsel oyunlar, yarışmalar, bulmacalar, farklı sorular gibi öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde arttıracak etkinliklere yer verilmelidir. Özellikle soyut kavramların ÖN'ler kullanılarak somutlaştırılabilmesi, ÖN'lerin önemli bir potansiyeli olarak değerlendirilmeli ve sınıflarda kullanılmalıdır. Yapılacak tasarımlar; bağlamdan bağımsız olmalı, böylelikle farklı konularda farklı içeriklerin oluşturulabilmesine imkân sağlamalıdırlar. Hazırlanacak bu etkinlikler öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal alandaki öğrenmelerini geliştirici yönde olmalıdır.

3. Günümüzde uzaktan eğitimde içerik geliştirme oldukça uzun süreli ve pahalı bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. ÖN'ler öğretim yönetim sistemleri ile birlikte çalışacak şekilde düzenlendiğinde uzaktan eğitimde de kullanılabilecek araçlar olarak düşünülebilirler.

6.3. Gelecekte Yapılabilecek Çalışmalarla İlgili Öneriler

Bu çalışma ile özellikle ÖN'lerin bazı yönlerinin derinlemesine araştırılarak potansiyellerinin ortaya çıkarılması yönünde bazı ipuçları ortaya çıkmıştır. Bu ipuçlarından yola çıkılarak gelecekte yapılabilecek çalışmalara yönelik aşağıdaki öneriler sunulabilir.

- Bu çalışmada matematik dersine yönelik "Sayılar, Kümeler, Bağıntı, Fonksiyon ve İşlem" öğrenme alanlarına yönelik bir araştırma yapılmıştır, aynı sistem üzerinde matematik dersinin farklı derslere yönelik ÖN'lerin öğrenciler üzerindeki etkileri farklı açılardan incelenebilir.
- Bu çalışmada bir sayfa bölümlenerek içerik geliştirme sistemi oluşturulmuştur. Farklı içerik geliştirme yaklaşımlarının kullanıldığı ortamlar hazırlayıp, etkileri araştırılabilir.
- Bu çalışmada öğretmene göre ÖN'lerin matematik eğitimindeki yeri sadece bir öğretmenin deneyimleri ele alınarak irdelenmiştir. Birçok öğretmenin deneyimlerinin ele alındığı çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada öğretmenin içerik geliştirme sistemini kullanması ağırlıklı olarak ders işlemesi amacıyla kullanılmıştır. Bu süreçteki tercihleri ve içerik geliştirme şekilleri derinlemesine incelenebilir.
- ÖN'lere dayalı öğrenme ortamlarının diğer öğretim yöntemleriyle desteklendiğinde oluşturacakları etki araştırılabilir.
- ÖN'lere dayalı öğretim ortamları ile meydana gelen öğretim tasarım modellerini derinlemesine inceleyecek çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada okul kültüründeki değişim ile ilgili veriler sadece 9. sınıflardaki bir uygulamaya yönelik ağırlıklı olarak mülakat ve gözlem yoluyla nitel veriler toplayarak irdelenmeye çalışılmıştır. Okul kültüründeki değişimin ortaya konulabilmesi için okulda ÖN'lerin uzun süreli kullanımı etnografik yöntemle incelendiği çalışmalar gerçekleştirilebilir.

7. KAYNAKLAR

Abtar, K., Jeremy D., Harvinder, K. ve Halimatolhanin, M. K., 2004. How Reausable are Learning Obejct Templates: A Case Study, Pan Commonwealth Forum, Dunedin, New Zealand.

ADL. Advanced Distributed Learning Network (ADLNet), http://www.adl.org, 5 Eylül 2003.

Adams,A., Lubega, J., Walmsley, S. ve Williams, S. ,2004. The effectiveness of assesment learning objects produced using pair programing, Electronic Journal of e-Laerning, 2,2.

Aiken, L. R., 1970. Attitudes towards mathematics, Review of Educational Research, 40, 4, 551–596.

Akdeniz, A.R. ve Saka, A., 2006. Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 5,1, 129-135.

Akgün, M., Çağıltay, K., Tzeng, J.Y., 2005. Computer Apology: The Effect of the Apologetic Feedback on Users in Computerized Environment, The 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Kaohsiung, Taiwan.

Akpınar, Y., 2005. Bilgisayar Destekli Eğitimde Uygulamalar, 2. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.

Akpınar, Y., 2008. Validation Of A Learning Object Review Instrument: Relationship Between Ratings of Learning Objects and Actual Learning Outcomes, Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects ,4, 291-302.

Alkan, C., 1996. Eğitim Teknolojisi, 4. Baskı, Atilla Kitabevi, Ankara.

Ally, M., Cleveleand-Innes, M., Boskic, N. and Larwill, S., 2006, Learners' use of Learning Objects, Journal of Distance Education, 21, 2, 44-57.

Anido L., Fernández M.J., Caeiro M., Santos J.M., Rodríguez J. ve Llamas M., 2002. Educational Metadata and Brokerage for Learning Resources, Computers & Education, 32, 351-374.

Arıkan, R., 2004. Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama, Asil Yayın, Ankara.

Aslan, M., Özer, N. ve Bakır, A. A., 2009. Okul Kültürüne İlişkin Yönetici ve Öğretmen Görüşleri: Nitel Bir Araştırma. İlköğretim Online Dergisi, 8, 1, 268–281.

Aşkar, P., 2000. Eğitim Teknolojisi İçin Yeni Bir Kavram: Öğrenme Nesneleri, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya.

Baki, A., 1994. Breaking with Tradition: A Study of Turkish Student Teachers Experiences Within Logo-Based Environment, Phd. Dissertation Thesis, University of London, London.

Baki, A., 2000. Bilgisayar Donanımlı Ortamda Matematik Öğrenme, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 186–193.

Baki, A., 2002. Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik, Ceren Yayın-Dağıtım, İstanbul.

Baki, A. ve Güveli E., 2008. Evaluation of a Web Based Mathematics Teaching Material on the Subject of Functions, Computers & Education, 51, 2, 854-863.

Baki, A. ve Bell, A. 1997. Ortaöğretim Matematik Öğretimi, YÖK-Dünya Bankası, Ankara.

Balcı, A., 2005. Sosyal Bilimlerde Araştırma, 5. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Banks, B., 2001. Learning Theory and Learning Objects, http://www.fdlearning.com/fdlearning/html/company/features/ltheory-l-objects.pdf 15 Ekim 2006.

Barritt, C. ve Alderman, F.L., 2004. Creating A Reausable Learning Objects Strategy, CA: Pfeiffer, San Francisco.

Barron T. Learning Object Approach is Making Inroads, Learning Circuits, http://www.learningcircuits.org/2002/may2002/barron.html 10 Mayıs 2004.

Başkaya, Y., Döngel, A., Ünlü, M., Uysal, M.P., Ağca, R.K. ve Kaya, Z., 2004. Uzaktan Eğitimin Temelleri Dersi'nin Web Tabanlı Olarak Hazırlanması, IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Bildiriler Kitabı, 1190-1197.

Becker, H.J. ve Ravitz, J., 1999. The Influence of Computer and Internet Use on Teachers' Pedagogical Practices and Perceptions. Journal of Research on Computing in Education, 31, 4, 356–384.

Bliss, J. ve Ogborn, J., 1997. Students' Reaction to Undergraduate Science (HELP), Heinemann Educational Books, London.

Bogdan, R.C. ve Biklen, S.K., 1998. Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods, 3rd Edition, Allyn and Bacon, USA.

Bradley, C., ve Boyle, T., 2004. The Design, Development and Use of Multimedia Learning Objects. Journal of Educational Multimedia And Hypermedia, Special Edition on Learning Objects, 13, 4, 371–389.

Bramald, R., Hardman, F. ve Leat, D., 1995. Initial Teacher Trainees and Their Views of Teaching and Learning, Teaching and Teacher Education , 11, 1, 23–31.

Busetti ,E., Dettori, G. ve Grazia I.M., 2007. A Pedagogical Approach to the Design of Learning Objects for Complex Domains, Journal of Distance Education Technologies, 5, 2, 1-17.

Bush, M., 2007. Technology Affects The School Culture, http://. articledashboard.com/Article/Technology-Affects-the-School-Culture/673827, 11 Ocak 2009.

Buzza, D., Schoner, V. ve Harrigan, K., 2005. Learning Objects in Use: 'Lite' Assessment for Field Studies", The MERLOT Journal of Online Learning and Teaching (JOLT), 1,1, 1–18.

Büyüköztürk, Ş. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Pegema Yayıncılık, Ankara.

Caine, R.N. ve Caine, G., 1995. Reinventing Schools through Brain-Based Learning, Educational Leadership, 52, 7, 43-47.

Cebeci, Z., 2003. Öğrenim Nesnelerine Giriş, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2, 2, 1-6.

Cebeci, Z., 2003. Öğretim Yönetim İçerik Sistemlerine Giriş, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2,4, 6-11.

Cebeci, Z. Öğrenim Nesnesi Ambarlarına Giriş, http://cebeciz.cukurova.edu.tr /documents/ word/OgrenimNesnesi_Ambari.doc 21 Şubat 2004.

Chalk, P., Bradley, C. ve Pickard, P., 2003. Designing and Evaluating Learning Objects for Introductory Programming Education, ACM ITICSE'03, Thessaloniki, Greece.

Chapuis, L., 2003. Leading Practise with Learning Objects, http://activated.decs.act.gov. au/learning/word/leading_prac_learning_obj.doc, 11 Ekim 2004.

Chen, S.Y. ve Macredie, R.D., 2004. Cognitive Modeling of Student Learning in Web-Based Instructional Programs, International Journal of Human-Computer Interaction,17, 3, 375–402.

Churchill, D. 2007. Towards a Useful Classification of Learning Objects, Educational Technology Research and Development, 55, 5, 479–497.

CISCO. Reusable Learning Object Strategy: Definition, Creation Process and Guidelines for Building. http://www.cisco.com/warp/public/10/wwtraining/ elearning/ implement/rlo_strategy_v3-1.pdf 11 Kasım 2004.

Cochrane, T., 2005. Interactive Quicktime: Developing and Evaluating Multimedia Learning Objects to Enhance Both Face to Face and Distance e-learning Environments, Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects ,2, 37-44.

Cohen, L. ve Manion, L., 1998. Research Methods in Education, 4th Edition, Routledge, London and New York.

Cramer, S.R., 2007. Update Your Classroom with Learning Objects and Twenty-First-Century Skills, A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 80, 3,126-132 .

Christiansen, J., ve Anderson, J., 2004. Feasibility of Course Development Based on Learning Objects: Research Analysis of Three Case Studies, International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 1, 3, 3–21.

Cüez, T., 2006. İlköğretim 8. Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Web Tabanlı Öğretim Desteğinin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çağıltay, K., 2002. Tekrar Kullanilabilen Ögrenme Nesneleri (TEKÖN) ve Örnek Bir Çalışma, 19th Turkish Informatics Society Conference, İstanbul.

Çakıroğlu, Ü., 2007. Web Tabanlı Eğitim İçeriği Geliştirmede Nesneye Dayalı Programlama Kullanımı, XII. Elektrik, Elektronik, Bilgisayar ve Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Kongresi ve Fuarı, Eskişehir.

Çakıroğlu, Ü. ve Akkan, Y., 2008. Web Tabanlı Öğretim Amaçlı Hazırlanan Sitelerdeki Ortak Sorunlar ve Çözüm Önerileri, 2nd International Computer and Instructional Technologies Symposium, Aydın.

Çalışkan, Ş. ve Şimşek, A., 2000. Bilgisayar Destekli Öğretimin Tasarımlanmasında Öğrenme Bağlamı, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8 ,1-7.

Çepni, S., 2005. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, 2. Baskı, Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.

Day, M. UK Integrating Metadata Schema Registries with Digital Preservation Systems to Support Interoperability: a Proposal, http://www.siderean.com/dc2003/101_paper38.pdf, 23 Haziran 2004.

De Salas K.ve Ellis, L., 2006. The Development and Implementation of Learning Objects in a Higher Education. Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 2, 1–22.

Demirel, Ö. ve Erdem, E., 2002. Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 81-87.

Docherty, C., Hoy, D., Topp, H. ve Trinder, K., 2005. E-Learning Techniques Supporting Problem-Based Learning in Clinical Simulation, International Journal of Medical Informatics ,74**,** 527–533.

Downes, S. 2000, Learning Objects, http://www.atl.ualberta.ca/downes/naweb/Learning Objects.htm 20 Aralık 2007.

Duatepe, A. ve Çilesiz, Ş., 1999. Matematik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 16, 45–52.

Ediger, M., 1997. Improving the School Culture, Education, 118, 1, 36-42.

EDTECH. Learning Objects. http://www.nlc.bc.ca/edtech/learning_objects.htm 12 Ocak 2008.

E-LearningSite. LMS/LCMS: What is it? http://www.e-learningsite.com/whatlms.htm 20 Mayıs 2005.

Enderson, M. C., 1997. Old Problems, New Questions: Using Technology To Enhance Math Education, Learning and Leading With Technology, 25, 2, 28-32.

Erickson, F., 1987. Conceptions of school culture: An overview, Educational Administration Quarterly, 23,11–24.

Ertmer, P.A., Addison, P., Lane, M., Ross, E. ve Woods, D., 1999. Examining Teachers' Beliefs About The Role of Technology in the Elementary Classroom. Journal of Research on Computing in Education, 32, 1–2, 54–72.

Farha, N., 2007. An Exploratory Study into the Efficacy of Learning Objects, Phd Disertation Thesis, Indiana State University, Indiana, USA.

Fey, J. T. (Ed.), 1984. Computing And Mathematics: The Impact On Secondary School Curricula, VA: NCTM, Reston.

Fredriksson,U., 1997. From Chalk To The Mouse, The Education International Magazine, 3, 4, 8-15.

Friesen, N., Fisher, S. ve Roberts, A. 2001. Metadata For Educational Object Repositories, Cancore.Org., http://www.cancore.org/cancoreimsottawa_files frame.htm 15 Nisan 2004.

Fyans, L. J., ve Maehr. M. L., 1990. School culture, student ethnicity, and motivation. Urbana, Illinois: The National Center for School Leadership (Eric Number: ED 327 947).

Gadanidis, G., Gadanidis, J. ve Schindler, K., 2003. Factors Mediating The Use Of Online Applets in the Lesson Planning Of Pre-Service Mathematics Teachers. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 22, 4, 323–344.

Gadanidis, G. ve Schindler, K., 2006. Learning Objects, Type II Applications, and Embedded Pedagogical Models, Computers in the Schools, 23, 2, 19–32.

Gallini, J. K. 2001. A Framework for The Design of Research in Technology-Mediated Learning Environment: A Socio-Cultural Perspective, Educational Technology, 41, 2, 15–21.

Gibbons, A. S., Nelson, J. ve Richards, R. The Nature and Origin of Instructional Objects, In D. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects. http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc 19 Ocak 2003.

Gillies, R. M., 2002. The Residual Effects Of Cooperative-Learning Experiences: A Two-Year Follow-Up. Journal Of Educational Research, 96, 1, 15-20.

Gronn, D., Clarke, O. ve Lewis,G., 2006. Using The Learning Federation's Learning Objects in The Classroom, Australian Primary Mathematics Classroom, 2, 11, 4-7.

Güveli, E., 2004. Lise-1 Fonksiyonlar Konusunun Web Tabanlı Öğretim Tasarımı Uygulaması ve Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Hacısalihoğlu, H.H., Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A., 2004. Matematik Öğretimi, BRC Basım, Ankara.

Hamel, C. ve Ryan D., 2002. Designing Instruction with Learning Objects, International Journal of Educational Technology, 3,1, 18-26.

Hamilton, D. Creating Reusable Content: A Practitioner's Observations, Learning Technology, http://lttf.ieee.org/learn_tech 11 Mayıs 2006.

Handy, C. ve Aitkin, R. 1986, Understanding Schools as Organisations, London, Penguin

Haughey, M. ve Muirhead, B., 2005. The Pedagogical And Multimedia Designs of Learning Objects for Schools, Australasian Journal of Educational Technology 21, 4, 470-490.

Hodgins, W. The Future of Learning Objects, In D. Wiley (Ed.),The Instructional Use of Learning Objects, http://www.reusability.org/read/chapters/hodgins.doc 3 Ekim 2003.

Horton, W., 2000. Designing Web-Based Training. How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime? John Wiley Sons, Inc., New York.

Hoskins, S.L. ve van Hooff, J., 2005. Motivation and Ability: Which Students Use Online Learning and What Influence Does It Have on Their Achievement? British Journal of Educational Technology, 36, 2, 177–192.

Ilomaki, L., Lakkala, M. ve Paavola, S., 2006. Case Studies of Learning Objects Used in School Settings. Learning, Media, and Technology, 31, 3, 249–267.

İnal, Y., 2005. Web Destekli E-Öğrenme Ortamlarında Eğitsel Bir Oyunun Oyun Tabanlı Öğrenme Modellerine Uygun Olarak Tasarımı ve İnternette Yayını, Akademik Bilişim 2005 Konferansı, Şubat, Gaziantep, Bildiriler Kitabı, 1,2.

İpek, İ. 2001. Bilgisayarla Öğretim Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler, Pelikan Yayıncılık, Ankara.

İşman, A., 1998. Uzaktan Eğitim, Değişim Yayınları, Sakarya.

Jang, S.J., 2006. The Effects of Incorporating Web-Assisted Learning with Team Teaching in Seventh-Grade Science Classes, International Journal of Science Education, 28, 6, 615-632.

Jimoyiannis, A. ve Komis, V., 2001. Computer Simulations in Physics Teaching and Learning: A Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion, Computer & Education, 36, 183-204.

Jiri, J., 2004. ICT and Czech School Culture - Towards the Pre-Research Phase of a Research Project, European Conference on Educational Research, Crete, Greece.

Jonassen, D. H. 1994. Thinking Technology Toward a Constructivist Design Model, Educational Technology. 34, 4, 34–37.

Jonassen, D. H., Mayes, T. ve McAleese, R. 1993. A manifesto for a constructivist approach to technology in higher education. In T. Duffy, J. Lowyck, & D. Jonassen (Eds.), Design Environments for Constructivist Learning, New York: NY: Springer-Verlag.

Kalaycı, Ş., 2005. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Kaptan, H., Çamurcu, Y., 2001. Etkileşimli Web Tabanlı Eğitim ve Java Appletleri, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, Kasım, Sakarya, 2,1.

Karaman, S., 2005. Öğrenme Nesnelerine Dayalı Bir İçerik Geliştirme Sisteminin Hazırlanması ve Öğretmen Adaylarının Nesne Yaklaşımı ile İçerik Geliştirme Profillerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Karampiperis, P., Lin, T. ve Sampson, G.D, 2006. Adaptive Cognitive Based Selection of Learning Objects, Innovations in Education And Teaching International , 43, 2,121-135.

Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, H., 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4, 4, 67-79.

Karasar, N., 1991. Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler, Sanem Matbaacılık, Ankara.

Kay, R. ve Knaack, L., 2007. Evaluating the Use of Learning Objects for Secondary School Science, Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching , 26, 4, 261–289.

Kay, R. ve Knaack, L., 2008. An Examination of the Impact of Learning Objects in Secondary School, Journal of Computer Assisted Learning, 24, 6, 447-461.

Kay, R. ve Knaack, L., 2008. A Formative Analysis of Individual Differences in the Effectiveness of Learning Objects in Secondary School, Computers and Education, 51, 3,1304-1320.

Keleş, E. ,2007. Altıncı Sınıf Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kenny R.F., Andrews B.W., Vignola M.V., Schilz M.A. ve Covert J., 1999. Towards Guidelines for the Design of Interactive Multimedia Instruction: Fostering the Reflective Decision-Making of Preservice Teachers, Journal of Technology and Teacher Education ,**7**, 13–31.

Koç, M, ve Dikici, H. 2003 Eğitimde Dramanın Bir Yöntem Olarak Kullanılması, İlköğretimonline Dergisi, 2,1, 1–4.

Koppi, T, Bogle, L. ve Bogle, M., 2005. Learning Objects, Repositories, Sharing And Reusability, Open Learning, 20, 1, 83–91.

Krauus, F. ve Ally, M., 2005. A Study of the Design and Evaluation of a Learning Object and Implication for Content Development, Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, 4, 23–31.

Kruse, K. Introduction to Instructional Design and The ADDIE Model, http://www.e-learningguru.com/articles/art2_1.htm 15 Ocak 2007.

Küçükahmet, L.,2008. Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, Nobel yayın Dağıtım, İstanbul.

Kwon, E. 2004. A New Constructivist Learning Theory for Web-Based Design Learning with Its Implementation and Interpretation for Design Education, Doktora Tezi, Ohio State University, Ohio.

Lagoze, C., Lynch, A. C. ve Daniel, R. The Warwick Framework A Container Architecture for Aggregating Sets of Metadata. http://www.ifla.org/ documents /libraries/cataloging/metadata/warwick2.htm 16 Nisan 2002.

Lau, S., H. ve Woods, P. C., 2008. An Investigation of User Perceptions and Attitudes Towards Learning Objects, British Journal of Educational Technology, 39,3,685-699.

Lau, S., H. ve Woods, P. C., 2009. Understanding the Behaviour Changes in Belief Attitude Among Experienced and Inexperienced Learning Object Users, Computers and Education, 52, 2, 333 -342.

LEARNET. What are Learning Objects? http://learnet.hku.hk/objects.htm 11 Eylül 2004.

Leonard, J., 2001. How Group Composition Influenced the Achievment of Sixth-Grade Mathematics Students. Mathematics Thinking and Learning. An International Journal, 3, 2 &3, 175 -199.

Leuhraman, A., 1981. Computer Literacy - What Sbould it Be?, Matbematics Teacher, 74,9, 682 - 686.

Levine, T., 2006. Teachers' Beliefs And Practices in Technology-Based Classrooms: A Development View, Journal of Research on Technology in Education, 39, 2, 157–181.

Levine, T. ve Schmidt D.S. 1998. Computer Use, Confidence, Attitudes, and Knowledge: A Causal Analysis, Computer and Human Behaviour, 14, 1, 125–146.

Li, J., Nesbit, ve J.C., Richards, G., 2004. Crossing Boundaries withWeb-BasedTools for Learning Object Evaluation, Advances in Web-Based Learning – ICWL 2004, Springer Berlin / Heidelberg.

Lim, P.C., Lee, L., S ve Richards C., 2006. Developing Interactive Objects for a Computing Module, International Journal on Elearning, 5,2 , 215- 221.

Lin., B. ve Hsieh, C., 2001. Web-based Teaching and Learner Control: A Research Review, Computers & Education, 37, 377–386.

Linn, R.L. ve Gronlund, N.E., 1995. Measurement and Assessment in Teaching, Seventh Edition, Prentice-Hall, USA.

LOM, 2004. Draft Standard For Learning Object Metadata, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Learning Object Metadata, http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/ LOMv4.1.htm 12 Mart 2004.

Longmire W., 2000. A Primer on Learning Objects, Learning Circuits, http://www.learningcircuits.org/mar2000/primer.html 20 Eylül 2007.

Lopez, M. G., Lopez G., 2007. Computer Support For Learning Mathematics: A Learning Environment Based On Recreational Learning Objects, Computers & Education, 48, 4, 618-641.

Lowe, K., Lee, L., Schibeci, R., Cummings, R., Phillips, R. ve Lake, D. Learning Objects and Engagement of Students in Australian and New Zealand Schools, British Journal of Educational Technology, 40, 3, 561-573.

MacDonald C.J., Stodel E., Thompson T.L., Muirhead B., Hinton C., Carson B. ve Banit E., 2005. Addressing The Elearning Contradiction: A Collaborative Approach for Developing a Conceptual Framework Learning Object, Interdisciplinary Journal Of E-Learning And Learning Objects ,1, 79–98.

McCormick, R. ve Li, Nai, 2006. An Evaluation of Europen Learning Objects in Use, Learning Media and Technology, 31, 3, 213–231.

Monea, N.M., 2007. Learning Objects Environment Instructional System Design: Design Based Study About Teachers Developing Learner-Centered Digital Content, Phd. Dissertation Thesis, New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico

Mason, J., 1997. Qualitative Researching, Sage Publications, London.

Mason R., Pegler C. ve Weller M., 2005. A Learning Object Success Story, Journal of Asynchronous Learning Networks, 9, http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v9n1/v9n1_mason.asp 1 Temmuz 2008.

MEB, 2006. Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, MEB Basımevi, Ankara.

Merriam, S.B., 1988. Case Study Research in Education, Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

Metros, S.E. 2005. Visualizing Knowledge in New Educational Environments: A Course On Learning Objects, Open Learning, 20,1, 93–102.

Milstead, J. ve S. Feldman, 1999. Metadata: Cataloguing by Any Other Name, http://www.onlineinc.com/onlinemag/metadata 18 Ekim 2003.

Millar, G., 2002. Learning Objects 101: A Primer for Neophytes, Learning Resources Unit, British Columbia Institute of Technology, http://online.bcit.ca/sidebars/02november/inside-out-1.htm 8 Mayıs 2004

Moore, M.G. ve Kearley, G., 1996. Distance Education: A Systems View, Wadswort Publishing Company, USA.

Morris, E., 2005. Object Oriented Learning Objects, Australasian Journal of Educational Technology, 21, 1, 40-59.

Muller, E., Buteau, C., Ralph, B. ve Mgombelo, J., 2009. Learning Mathematics Through the Design and Implementation of Exploratory and Learning Objects, International Journal for Technology in Mathematics Education, 16, 2 63-74.

Nachmias, D. ve Nachmias, C., 1981. Research Methods in the Social Sciences, 2nd Edition, St.Martin's Press, New York.

Narciss, S., Proske, A. ve Koerndle, H., 2007. Promoting Self-Regulated Learning in Webbased Learning Environments, Computers in Human Behavior, 23, 1126-1144.

NCTM, 1991. Professional Standarts for Teaching Mathematics, VA: NCTM, Reston.

NCTM, 2000. Principles And Standarts for School Mathematics, VA: NCTM, Reston.

Nesbit, J., Belfer, K. ve Vargo, J.,, 2002. A Convergent Participation Model for Evaluation of Learning Objects, Canadian Journal of Learning and Technology, 28,3,105-120.

Nurmi, S. ve Jaakkola, T., 2006. Promises and Pitfalls of Learning objects, Learning, Media and Technology, 31, 3, 269-285.

Orhon, N., 2002. İletişim Teknolojileri ve Teknolojiye Dayalı Eğitim Ortamlarında Kimlikler, Görevler ve Roller, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Parrish, P.E., 2004. The Trouble with Learning Objects, Educational Technology Research and Development, 52, 1, 49–67.

Pata, K., Pedaste, M. ve Sarapuu, T., 2009. The formation of learners' semiosphere by authentic inquiry with an integrated learning object "Young Scientist", Computer and Education, 49,4,1357-1371

Pesin, L., Specht, M. ve Karim, A., 2003. A Flexible Approach for Authoring and Management of Learning Object Metadata, 3rd Annual Ariadne Conference, Belgium.

Petrinjak, A ve Graham, R., 2005. Creating Learning Objects from Pre-Authored Course Materials: Semantic Structure of Learning Objects-Design and Technology, Canadian Journal Of Learning And Technology, 30, 3, 33–46.

Piaget, J., 1954. The Construction of Reality in the Child, Basic Boks, New York.

Quinn, C. ve Hobbs, S., 2000. Learning Objects and Instruction Components, Educational Technology & Society ,3, 2, 13-20.

Raven, S., 2002. The Use of Standards in Implementing a Learning Object Meta-data Repository, Phd. Dissertation Thesis, Union Institute and University, Cincinnati, Ohio.

Reiser, Brian J., 2004. Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work, Journal of the Learning Sciences, 13, 3, 273–304.

Richards, G., McGreal, R., Hatala, M. ve Friesen, N., 2003. The Evolution of Learning Object Repository Technologies: Portals for On-line Objects for Learning, Journal of Distance Education, Special Issue on Learning Object Repositories, 17, 3, 67-79.

Rieber, L.P., Tzeng, S. ve Tribble, K., 2004. Discovery Learning, Representation, and Explanation Within A Computer-Based Simulation: Finding The Right Mix. Learning and Instruction, 14, 307–323.

Riffell, S. ve Sibley, D., 2005. Using Web-based Instruction to Improve Large Undergraduate Biology Courses: An Evaluation of a Hybrid Course Format, Computers & Education, 44, 217–235.

Robson R., 2000. Content & Learning Management, WebNet 2000 World Conferences, San Antonio, Texas.

Schoner, V., Buza, D., Harrigan, K. ve Strampel, K., 2005, Learning Objects in Use: 'Lite' Assessment For Field Studies, Journal of Online Learning and Teaching ,1, 1–18.

Seal, K. C. ve Przasnyski, Z. H., 2001. Using the World Wide Web for Teaching Improvement, Computers & Education, 36, 33–40.

Sedig, K ve Liang, H., 2006. Interactivity of Visual Mathematical Representations: Factors Affecting Learning and Cognitive Processes, Journal of Interactive Learning Research, 17, 2, 179–212.

Sertöz, S. Matematiğin Aydınlık Dünyası, TÜBİTAK, 1996.

Specht, M. ve Kravcik, M. Authoring of Learning Objects in Context. International Joournal on E-Learning. 5,1, 25-33

Stamey, J.W., Saunders, B.T. ve Deluca, W.V., 2005. Design of Intelligent Learning Objects, 5th Annual IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2005, Taiwan.

Suthers, D. D, 2001. Evaluating the Learning Object Metadata for K–12 Educational Resources, Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (CALT 2001), Madison, Wisconsin.

Tableman, B., 2004. School Culture And School Climate, Best Practice Briefs, Michigan.

Taş, E., 2006. Web Tasarımlı Bir Fen Bilgisi Materyalinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Tan, G.H. 2002. Getting Started with Learning Objects, Publication Incorporated into SeLF (Singapore eLearning Framework) Part3, http://ole.tp.edu.sg/ courseware/ teaching _guide / resources/article/gekhua/GettingStartedwithLO.pdf, 19 Mayıs 2007.

Thompson, A.D., Simonson, M.R. ve Hardgrave, C.P., 1996. Educational Technology: A Review of Research(2nd ed.). Association for Educational Comunication and Technology, Washington.

Tsai, C.C., 2004. Information Commitments in Web Based Learning Environments, Innovations in Education & Teaching International, 41,1,1-17.

Turgut, M.F., 1997. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Saydam Matbaacılık, Ankara.

Urdan, T. A., ve Weggen C. C., 2000. Corporate E-Learning: Exploring A New Frontier, WR Hambrecht + Co. Hambrecht, San Francisco.

Usluel Koçak, Y., 2007. Öğrenme-Öğretme Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Öğretmenlerin Entegrasyon Süreci ve Engelleriyle İlgili Görüşleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 164–178.

Uşun, S., 2000. Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Öğretim, Pegem Yayınları, Ankara.

Uşun, S., 2005. A Model Proposal for Instructional Technology and Multimedia Center for Faculty of Education, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4, 4, 7-20.

Uşun, S. ve Töre, E., 2003. Eğitim ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları ve Bilgisayarlardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin ÖğrenciGörüşleri, III. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı ve Fuarı, Kıbrıs.

Van Zeele, E., Vandaele, P., Botteldooren, D. ve Lenaerts, J., 2003. Implementation and Evaluation of a Course Concept Based on Reusable Learning Objects, Journal of Educational Computing and Research, 28,4, 355-372.

Vygostky, L. 1986. Thought And Language, MIT Press, Cambridge.

Wagner, E. 2002. The New Frontier of Learning Object Design, Elearning Developers Journal, 2.4.1–11.

Wainwright, C.L. 1989. The Effectiveness of a Computer-Assisted Instruction Package in High School Chemistry, Journal of Research in Science Teaching, 26, 4, 275–290.

Wang, K.H., Wang, T.H., Wang, W.L. ve Huang, S.C., 2006. Learning Styles and Formative Assessment Strategy: Enhancing Student Achievement in Web-based Learning, Journal of Computer Assisted Learning, 22, 207-217.

Weller, M., 2004. Learning Objects And The E-Learning Cost Dilemma, Open Learning, 19, 3, 293-302.

Whitmire, J.A., 2006. The Use of Computer Manipulatives in Building Integrated Concrete Understandings in Secondary Mathematics, Phd. Dissertation Thesis, The Unıversıty of Montana, Montana.

Wiley D. (ed.), 2000. Instructional Use of Learning Objects, Online Book, http://reusability.org/read.

Windschitl, M. ve Andre, T.,1998. Using Computer Simulations to Enhance Conceptual Change: The Roles of Constructivist Instruction and Student Epistemological Beliefs. Journal of Research in Science Teaching, 35, 145–160.

Winnips, K. ve McLoughlin, C., 2001. Six www Based Learner Supports You Can Build. ED-Media 2001 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Tampere.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H., 2000. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 2. Baskı,. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, S. , 2007. Current Utilization of ICT in Turkish Basic Education Schools: A Review Of Teacher's ICT Use And Barriers to Integration, International Journal Of Instructional Media, 34, 2, 171-186.

Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R., 2003. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 3, 99-113.

Zietsman, A.I. ve Hewson, P.W., 1986. Effect of Instruction Using Microcomputer Simulations and Conceptual Change Strategies on Science Learning, Journal Of Research in Science Teaching, 23, 1, 27–39.

8. EKLER

Ek 1. Çalışmada Kullanılan Nesneler ve İlgili Konulardaki Kazanımlar

Ek Tablo 1. Nesneler ve İlişkili Oldukları Kazanımlar

S.No	Nesne Başlığı	• Kazanımlar
1	Şeker Paylaşımı	• Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir. • Örüntü çıkararak elde ettiği genellemeleri belirtir.
2	Asal Sayılar	• Asal sayıyı ve aralarında asal sayıları belirterek bir doğal sayıyı, asal çarpanlarına ayırır ve pozitif bölenlerinin sayısını bulur. • 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 ve 6, 15, 18 vb. ile bölünebilme kurallarını belirler.
3	Eratostenes Kalburu	
4	Doğal Sayılar	• Doğal sayılar kümesinde eşitliğin özelliklerini ve sadeleşme kurallarını belirtir.
5	Taban Aritmetiği	• Bir doğal sayının herhangi bir tabana göre yazılmasını göstererek değişik tabanlarda verilen sayılar arasında işlem yapar.
6	Doğal Sayılar, Üslü Sayılar, Köklü Sayılar	• Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir. • Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir. Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
7	Polinom Katsayılarının Bulunması	• Üslü sayıların eşitliğini ifade eder ve üslü sayılarla ilgili uygulamalar yapar.
8	Rasyonel Sayıların Toplanması	• Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
9	Rasyonel Sayılarda Çıkarma	
10	Kargalar ve Sayılar	• Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir. • Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.

Ek Tablo 1'in devamı

11	Mısırlı'nın Piramitte Sayı Avı	• Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir. • Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
12	Sayı Puzzle	• Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
13	En Küçük Kenarlı Kare	• İki ya da daha çok doğal sayının en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını bulur.
14	Bölünebilme	• 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 ve 6, 15, 18 vb. ile bölünebilme kurallarını belirler.
15	Şifrelemede Modüler Aritmetik	• Modüler aritmetik ile ilgili özellikleri gösterir ve işlemler yapar. • Z/m kümesinde toplama ve çarpma işlemlerini yapar ve özelliklerini belirtir.
16	Sayı Doğrusunda Mutlak Değer	• Bir gerçek sayının mutlak değerini açıklar ve gösterir. • Mutlak değer ile ilgili özellikleri belirtir. • Birinci dereceden bir bilinmeyenli bir veya iki mutlak değerli terim içeren denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
17	Yılan ve Sıcak Avı	
18	Su, Şeker Problemleri	• Oran ve orantı, yüzde ve faiz, hareket vb. günlük hayatla ilgili problemleri çözer.
19	Karşılıklı Araçlar	
20	Sabit Hızda Tek Araç	
21	Tünele Giren Tren	
22	İşaretlerin İncelenmesi	• Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
23	Hangi İşlem Önce?	
24	Hangisi Daha Büyük?	• İkiden fazla rasyonel sayıyı bir eşitsizlik zinciri içinde sıralar ve bu sayıları sayı doğrusunda gösterir.

Ek Tablo 1'in devamı

25	Pay ve Paydayı Değiştirirsek Ne Olur?	• Rasyonel sayıları ifade eder ve rasyonel sayıların eşitliğini açıklar. • Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
26	Programcıya Yardım Edin	
27	Faiz Problemleri	• Oran ve orantı, yüzde ve faiz, hareket vb. günlük hayatla ilgili problemleri çözer.
28	Bu havuz kaç saatte dolar?	
29	Haydi, Mutfağa Girelim.	
30	Doğal Sayıların Özellikleri	• Doğal sayılar kümesinde eşitliğin özelliklerini ve sadeleşme kurallarını belirtir. Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çapma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çapma işlemlerinin özelliklerini belirtir.
31	Tam Sayıların Özellikleri	
32	Haydi Hesapla	• Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir. Gerçek sayılarda eşitsizliğin özelliklerini belirtir.
33	Denklik Sınıfları	• Kalan sınıflarını (denklik sınıflarını) ve kalan sınıflarının kümesini (Z/m kümesini) belirtir. • Modüler aritmetik ile ilgili özellikleri gösterir ve işlemler yapar. • Z/m kümesinde toplama ve çarpma işlemlerini yapar ve özelliklerini belirtir.
34	Arada kaç rasyonel sayı var?	• İkiden fazla rasyonel sayıyı bir eşitsizlik zinciri içinde sıralar ve bu sayıları sayı doğrusunda gösterir. İki rasyonel sayı arasında başka bir rasyonel sayı bularak rasyonel sayılar kümesinin yoğun olduğunu belirtir.
35	Asal Çarpanlar	Asal sayıyı ve aralarında asal sayıları belirterek bir doğal sayıyı, asal çarpanlarına ayırır ve pozitif bölenlerinin sayısını bulur.
36	İki Sayının Ebob-Ekokunu Bulma	• İki ya da daha çok doğal sayının en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını bulur.
37	Karelerin Alanlarını Bulalım	• Bir gerçek sayının pozitif tam sayı ve negatif tam sayı kuvvetini açıklar ve üslü sayılara ait özellikleri gösterir.
38	Eşit Olanları Bulalım	• Rasyonel sayıları ifade eder ve rasyonel sayıların eşitliğini açıklar.

Ek 2. Pilot Çalışmada Uygulanan Alan Eğitimi Uzmanları ve Öğretmenlerin Değerlendirme Anketlerine Verdikleri Cevapların Frekansları

Ek Tablo 2. Alan eğitimi uzmanları ve öğretmenlerin anketlere verdikleri cevaplar

Pedagojik Açıdan Değerlendirme	**Kesinlikle Katılıyorum (5)**		**Katılıyorum (4)**		**Kararsızım(3)**		**Katılmıyorum(2)**		**Kesinlikle Katılmıyorum(1)**		$\overline{X}$
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	
Hazırlanan etkinlikler ilgili konuların hedef davranışlarına uygundur.	13	40.6	10	31.3	4	12.5	4	12.5	1	3.13	3.94
Sistemde günlük hayattan örnekler mevcuttur.	17	53.1	8	25	2	6.25	3	9.38	2	6.25	4.09
Nesneler, matematiksel akıl yürütmeye imkân tanımaktadır.	18	56.3	8	25	5	15.6	1	3.13		0	4.34
Konu anlatımı ve sorularda matematik dili uygun kullanılmıştır.	14	43.8	8	25	6	18.8	2	6.25	2	6.25	3.94
Sistem matematiksel dilin kullanımını desteklemektedir.	8	25	10	31.3	9	28.1	2	6.25	2	6.25	3.59
Bir konuya ilişkin farklı türde nesnelere ulaşılabilmektedir.	25	78.1	6	18.8	1	3.13		0		0	4.75
Sunulan bilgiler günceldir ve doğrudur.	30	93.8	2	6.25		0		0		0	4.94
Sistem matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	14	43.8	7	21.9	9	28.1	1	3.13	1	3.13	4
Eski ve yeni öğrenmelerin ilişkilendirilmesine izin verilmektedir.	17	53.1	8	25	4	12.5	3	9.38	2	6.25	4.16
Nesnelerde ilgiyi çekme ve ilgiyi sürdürme etkinlikleri yeterlidir.	15	46.9	11	34.4	6	18.8		0		0	4.28
Ortamda öğrencilere ilişkin ilerleme durumu tutulabilmektedir.	19	59.4	6	18.8	5	15.6	2	6.25		0	4.31
Nesneler bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasına izin vermektedir.	15	46.9	11	34.4	6	18.8		0		0	4.28
Öğrenciler için sistemi kullanmak kolay ve zevkli olabilir.	20	62.5	9	28.1		0	1	3.13	2	6.25	4.38
Öğrenciyi merak ettirecek unsurlara yer verilmiştir.	9	28.1	16	50	3	9.38	4	12.5		0	3.94
Nesnelerin sürekli kullanımının zamanla ilgiyi azaltacağını düşünüyorum.	15	46.9	9	28.1	4	12.5	2	6.25	2	6.25	4.03
Farklı öğrenme düzeyindeki öğrencilere yönelik etkinlikler vardır.	15	46.9	13	40.6	1	3.13	1	3.13	2	6.25	4.19
Nesnelerdeki sorular öğrenci için yeterli sayıda ve uygun seviyededir.	9	28.1	19	59.4	4	12.5	2	6.25		0	4.03
Sistem farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap etmemektedir.	15	46.9	8	25	5	15.6	2	6.25	2	6.25	4

Ek Tablo 2'nin devamı

Sistemin işbirlikçi öğrenmeye uygun olmadığını düşünüyorum.	11	34.4	5	15.6	10	31.3	5	15.6	1	3.13	3.63
Sistem seviyesi düşük öğrenciler için daha yararlıdır.	6	18.8	4	12.5	8	25	9	28.1	5	15.6	2.91
Sistem öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlar.	18	56.3	7	21.9	3	9.38	3	9.38	1	3.13	4.19
Nesneler öğrenciler için farklı problemleri oluşturmaya ve çözmeye uygundur.	19	59.4	11	34.4	2	6.25		0		0	4.53
Nesnelerde öğrenci bilgisayar etkileşimi yeterince sağlanmıştır.	9	28.1	12	37.5	9	28.1	2	6.25		0	3.88
Öğrenme ortamı öğrenciler arası iletişime imkan sağlamaktadır.	3	9.38	2	6.25	15	46.9	6	18.8	5	15.6	2.69
Nesnelerdeki geri bildirim ifadeleri yeterlidir.	8	25	9	28.1	10	31.3	1	3.13	4	12.5	3.5
Yardım, açıklama, ipuçları ve yönergeler açık ve anlaşılırdır.	19	59.4	9	28.1	3	9.38	1	3.13		0	4.44
Sistemde yeterince materyal türüne (video,ses,etkileşimli nesne, metin,resim vb.) destek verilmektedir.	27	84.4	2	6.25	3	9.38		0		0	4.75
Nesnelerin kendi içinde konu bütünlüğü mevcuttur.	16	50	9	28.1	2	6.25	3	9.38	2	6.25	4.06
İçerik kullanıcılar tarafından geliştirilebilir.	8	25	6	18.8	17	53.1		0	1	3.13	3.63
Sistemdeki hakemlik mekanizması içeriğin geçerliliği açısından önemlidir.	15	46.9	9	28.1	4	12.5	2	6.25	2	6.25	4.03
Kaynaklar ve linkler kullanılabilir ve çalışır durumdadır.	30	93.8	2	6.25		0		0		0	4.94
İçeriğin sunumunda dil kurallarına uyulmuştur.	20	62.5	8	25		0	4	12.5		0	4.38
Nesnelerde sunulan bilgiler güvenilirdir.	18	56.3	11	34.4	1	3.13	2	6.25		0	4.41
İçerik açık ve anlaşılırdır.	19	59.4	8	25	3	9.38	3	9.38		0	4.38
Öğretmenler için sistem aracılığıyla ders tasarımı zaman alıcı olabilir.	15	46.9	13	40.6	2	6.25	2	6.25		0	4.28
NYA ile öğretmen kendi öğretme stiline uygun sayfalar oluşturabilmektedir.	15	46.9	12	37.5	2	6.25		0	3	9.38	4.13
Matematiğin bu sistem kullanarak öğretilmesinin eğlenceli olacağını düşünüyorum.	25	78.1	5	15.6	2	6.25		0		0	4.72
Sistem, öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	17	53.1	4	12.5	5	15.6	4	12.5	1	3.13	3.94
Öğretmen nesneleri farklı zamanlarda farklı tasarımlarda tekrar tekrar kullanabilir.	14	43.8	11	34.4	5	15.6	2	6.25		0	4.16

Ek 3. Pilot Çalışmada Materyal Tasarımı ve Web Tasarım Uzmanlarının Değerlendirme Anketlerine Verdikleri Cevapların Frekansları

Ek Tablo 3. Materyal tasarımı ve web tasarım uzmanı anketlere verdikleri cevaplar

Tasarım, Teknoloji ve Güvenlik Açısından Değerlendirme Kriterleri	**Kesinlikle Katılıyorum (5)**		**Katılıyorum (4)**		**Kararsızım(3)**		**Katılmıyorum(2)**		**Kesinlikle Katılmıyorum(1)**		$\overline{X}$
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	
Sistemde aşırı gösterişten uzak, sade tasarım ön plandadır.	15	46.9	12	37.5	2	6.25	2	6.25	1	3.13	4.19
Tasarım orijinal ve özgündür.	14	43.8	9	28.1	5	15.6	2	6.25	2	6.25	3.97
Nesneler kendi içinde tasarım ilkelerine uygundur.	11	34.4	10	31.3	5	15.6	2	6.25	4	12.5	3.69
Sistem genel olarak tasarım ilkelerine uygundur.	22	68.8	7	21.9	3	9.38		0		0	4.59
Arama seçenekleriyle istenilen nesneye ulaşılabilmektedir.	24	75	5	15.6	2	6.25	1	3.13		0	4.63
Yeteri sayıda arama seçenekleri mevcuttur.	22	68.8	8	25	2	6.25		0		0	4.63
Arama işlemi zaman alıcıdır.	2	6.25	1	3.13	7	21.9	11	34.4	11	34.4	2.13
Sistemdeki yazılar ve tablolar okunabilirdir.	14	43.8	6	18.8	7	21.9	5	15.6		0	3.91
Resimler ve şekiller anlaşılırdır.	15	46.9	12	37.5	3	9.38	2	6.25		0	4.25
Nesnelerde renk kullanımı ilkelerine uyulmuştur.	15	46.9	8	25	7	21.9	1	3.13	1	3.13	4.09
NYA ortamı nesneler ile esnek sayfa oluşturmaya imkân tanır.	7	21.9	9	28.1	5	15.6	5	15.6	6	18.8	3.19
NYA ile nesneler esnek olarak sıralanabilir.	9	28.1	12	37.5	6	18.8	1	3.13	4	12.5	3.66
Menü tasarımları sistemi kolay kullanılabilir kılmaktadır.	19	59.4	10	31.3	2	6.25		0	1	3.13	4.44
Ortamdaki unsurlar bütünlük arz etmektedir.	14	43.8	14	43.8	2	6.25	2	6.25		0	4.25
Sistem, ilk girildiğinde çekici bir görünüme sahiptir.	18	56.3	10	31.3		0	2	6.25	2	6.25	4.25
Sistem içinde kullanıcının sistemde kalmasını gerektirecek unsurlara yer verilmiştir.	16	50	8	25	5	15.6	2	6.25	1	3.13	4.13
Nesneler genel olarak tasarım kriterlerine uygundur.	30	93.8	2	6.25		0		0		0	4.94
Nesnelerin arka plan, yazı tipi, şekil vb. görünümleri birbirinden farklı olduğundan sayfa oluşturulduğunda bütünlük sorunu oluşabilir.	15	46.9	10	31.3	5	15.6	2	6.25		0	4.19
NYA'da oluşacak sayfalar için 10 adet alan yeterlidir.	28	87.5	3	9.38	1	3.13		0		0	4.84

Ek Tablo 3'ün devamı

NYA'da ki alanlar içerisine her türden nesne yüklenebilmektdir.	30	93.8	2	6.25		0		0		0	4.94
NYA'da hazırlanan sayfaların kaydedilmesi kolaydır.	18	56.3	12	37.5	2	6.25		0		0	4.5
Kaydedilen sayfalara rahatlıkla ulaşılarak, sayfalar kullanılabilmektedir.	25	78.1	6	18.8	1	3.13		0		0	4.75
Tasarımın kullanımı için üst seviyede bilgisayar okuryazarlığı gereklidir.	5	15.6	6	18.8	15	46.9	3	9.38	3	9.38	3.22
Nesnelerin ekranda sıralanış şekli uygundur.	10	31.3	12	37.5	9	28.1	1	3.13		0	3.97
Nesneler tekrar kullanılabilir özelliklere sahiptir.	21	65.6	7	21.9	1	3.13	1	3.13	2	6.25	4.38
Sistemde gezinti kolaydır.	24	75	5	15.6	2	6.25		0	1	3.13	4.59
Nesnelere ve sayfalara erişim hızı yeterlidir.	28	87.5	2	6.25	2	6.25		0		0	4.81
Geliştirilen arayüz yeterince esnektir.	20	62.5	10	31.3	2	6.25		0		0	4.56
Kullanılan programlama dili ve veri tabanı sistemi uygun ve sürdürülebilirdir.	18	56.3	8	25	5	15.6	1	3.13		0	4.34
Sistem bir çok tarayıcı tarafından desteklenebilirdir.	30	93.8	1	3.13	1	3.13		0		0	4.91
Download ve upload işlemleri sorunsuzdur.	27	84.4	3	9.38		0	2	6.25		0	4.72
Kullanılan şifreleme teknolojisi uygundur.	15	46.9	11	34.4	4	12.5	1	3.13	1	3.13	4.19
Üyelik kontrolleri ve sayfa giriş izinleri güvenlidir.	16	50	4	12.5	5	15.6	5	15.6	2	6.25	3.84
Tümü veya bazı kısımları çalışmayan nesneler mevcuttur.	6	18.8	8	25	14	43.8	2	6.25	2	6.25	3.44
Sistem çok fazla disk ve bellek alanı gerektirmektedir.	9	28.1	3	9.38	7	21.88	9	28.1	4	12.5	3.13
Sistem uzaktan eğitimde öğretim tasarımı ilkelerine uygundur.	14	43.8	15	46.9	2	6.25	1	3.13		0	4.31

Ek 4. Grupların Belirlendiği Ön Testin İlk Hali

MATEMATİK
BAŞARI TESTİ

1. xyz ve zyx üç basamaklı doğal sayıdır.
xyz – zyx =297 olduğuna göre, z'nin alabileceği **en büyük değer** kaçtır?

A) 3 B)4 C)6 D)9

2.
$$\begin{array}{r} 9a.3 \\ \times\ \ bc \\ \hline \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet \\ +\ 934\bullet \\ \hline \end{array}$$

$\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet$5 Yandaki çarpma işleminde her nokta bir rakam belirttiğine göre, **a+b+c toplamı kaçtır?**

A) 15 B)12 C) 10 D)9

3. A ve B sıfırdan farklı doğal sayılar olmak üzere;

$$\begin{array}{r|l} A & B \\ \hline - & 11 \\ \hline 5 & \end{array}$$

Bölme işlemi veriliyor. **Buna göre A nın en küçük değeri kaçtır?**

A)16 B) 27 C)60 D)71

4. $\dfrac{\left(1\frac{1}{5}-\frac{1}{5}\right)}{1+\frac{1}{5}}$ İşleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{5}{6}$ B) 1 C) $\frac{7}{6}$ D) $\frac{3}{2}$

5. $\frac{-11}{5}$ ile $\frac{11}{5}$ arasında kaç tane tam sayı vardır?

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

6. $a = 2{,}25$, $b = a \times 100$, $c = \dfrac{b}{1000}$ Yukarıdaki verilenlere göre $\frac{c}{a}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{20}$ B) $\frac{1}{15}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{9}$

7. $a^4 + ab < 0$
$c^4 + b < 0$
$b.c < 0$

Olduğuna göre; **a,b,c tam sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?**

A) +, - ,+ B) +, -,-
C) -,-,- D) - ,+ ,-

Adı Soyadı:

8. x, sıfırdan farklı bir rakamdır. $\sqrt{1-\frac{x}{9}}$
İfadesinin bir rasyonel sayı olabilmesi için, x in alabileceği tüm değerlerin kümesinin liste biçiminde gösterilişi aşağıdakilerden hangisidir?
A){0, 1, 4, 9} B){1, 4, 9} C){5, 8, 9} D){0, 5, 8, 9}

9. x = 3 (mod 4)
x = 5 (mod 6) olduğuna göre, **x in en küçük doğal sayı değeri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**
A) x= 1 (mod 5) B) x= 2 (mod 5)
C) x= 3 (mod 5) D) x= 4 (mod 5)

10. $\dfrac{x^2-4}{x^2+4x+4} : \dfrac{1}{x+2}$

İfadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

A) x - 4 B) x - 2 C) x +2 D) x

11. Ahmet, babasından aldığı 70 YTL harçlığı farklı yaşlardaki kardeşleri ile paylaşmıştır. Her kardeş yaş olarak kendisinden bir küçük kardeşinden 5 YTL fazla almıştır.
Ahmet 14 YTL aldığına göre, **Ahmet' in kendinden küçük kaç kardeşi vardır?**

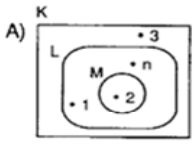
A) 2 B) 3 C) 5 D) 7

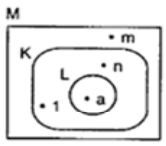
12. $\dfrac{2x-4}{2} + \dfrac{4}{3} = 1$

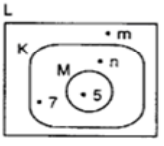
Denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

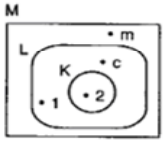
A) $\{\frac{1}{3}\}$ B) $\{\frac{2}{3}\}$ C) $\{\frac{4}{3}\}$ D) $\{\frac{5}{3}\}$

13. K, L ve M birer küme olmak üzere;
K ∪ L = K ve K ∩ M = K olduğuna göre, **bu kümelerin gösterimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

A) 

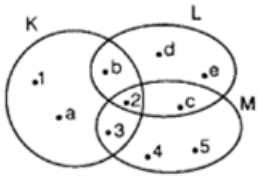
B) 

C) 

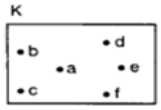
D) 

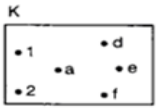
Ek 4'ün devamı

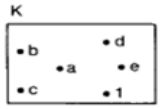
14.

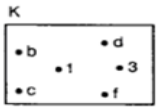


Şemada gösterilen K, L ve M kümelerine göre, (K U L)\ M kümesi aşağıdaki kümelerden hangisinin bir alt kümesidir?

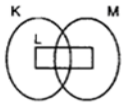
A) 

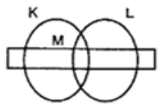
B) 

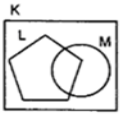
C) 

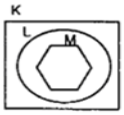
D) 

15.K, L ve M kümeleri üç küme olmak üzere; **aşağıdakilerden hangisi K ∩ L ∩ M =M Koşuluna uygun bir gösterimdir?**

A) 

B) 

C) 

D) 

16. K= {1, 2, 3, {4}}
L= {{1}, 2, 3, 4}

Olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) K\ L =Ø
B) K U L = L
C) K U L = K ∩ L
D) K ∩ L = {2, 3}

17. Bir duvarı tek başına birici işçi 4 saatte, ikinci işçi 6 saatte boyayabiliyor. İki işçi birlikte 2 saat çalışıyorlar. Buna göre, bu duvarın boyanmayan kısmı duvarın ne kadarıdır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{7}{12}$

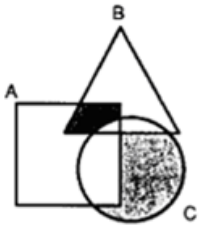
18. 18 sayısına bölünebilen her sayı A sayısına da bölünebilmektedir.
Buna göre, A sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

19. % 30 u şeker olan 40 litre şekerli su ile %40 ı şeker olan 10 litre şekerli su karıştırılıyor.
Oluşan karışımın şeker yüzdesi kaçtır?

A) 36 B) 32 C) 24 D) 16

20.



Şemada taralı olarak gösterilen küme aşağıdakilerden hangisidir?

A)[C\ (AUB)] U [(A∩B)\ C]
B) [(CUA) U B]\ [(A∩B) U C]
C) (A∩C) \ (B∩C)
D)[C \ (AUB)] \ [(B∩C)]

21. $\sqrt{4^{2x}} = 4$, $\sqrt{3^{2y}} = 27$ ve $\sqrt{5^{2x}} = 25$ ise, x+y+z nin değeri nedir?

A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) 5 D) 6

22. $18 \circledast 3 = 4 \blacklozenge 2$

$2 \clubsuit 5 = 11 \bullet 1$

Verilen $\circledast$, $\blacklozenge$, $\clubsuit$ ve $\bullet$ eşitliklerde şekillerinden her biri, bir dört işlem işareti yerine kullanılmıştır.

Buna göre, $(10 \circledast 2) \clubsuit (1 \blacklozenge 1) \bullet 9$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

23.

16	2	3	
5	x	10	
9		y	12
	14		1

Yukarıdaki şeklin içerisindeki on altı boşluğa sayılar yerleştirildiğinde her sütun ve satırdaki sayıların toplamı 34 'e eşit oluyor. Bu sayılardan bazıları şeklin üzerine yerleştirildiğine göre, x+y kaçtır?

A) 16 B) 17 C) 18 D) 19

24. $\left[\left(-\frac{3}{4}\right)^2 : \left(-\frac{5}{4}\right)^2\right] \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3}\right)$ İşleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{2}{25}$ C) $\frac{3}{25}$ D) $\frac{4}{25}$

Ek 4'ün devamı

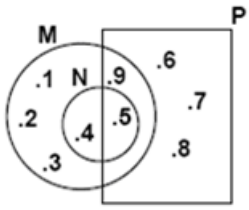
25. $(0,055)^2 - (0,045)^2 = (0,0001)$ .a olduğuna göre a'nın değeri kaçtır?

A) 0,001 B) 0,01 C) 1 D) 0

26. 78 kişinin ağırlanacağı bir restoranda 9 kişilik, 7 kişilik ve 4 kişilik masalar vardır. Oturulan masalarda hiç boş sandalye kalmayacak biçimde, bu misafirler en az kaç masaya yerleştirilebilir?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

27.



Şemada verilen M, N ve P kümelerine göre, $M \setminus (P \cap N)$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {1, 2, 3} B) {1, 2, 3, 4}

C) {1, 2, 3, 4, 9} D) {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9}

28. Saat 7:20 iken akrep ile yelkovan arasındaki küçük açının ölçüsü kaç derecedir?

A) 115 B) 110 C) 105 D) 100

29.

$$\frac{\left(\frac{x-y}{x+y}\right)^2-(x+y)}{(x+y)-\left(\frac{y-x}{x+y}\right)^2}$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) y – 2x B) 2x + y C) -1 D) 1

30.

$$\frac{(3\sqrt{2}.\sqrt{3})+4\sqrt{6}}{3\sqrt{3}-\sqrt{3}}\cdot\Delta$$

İşleminde Δ yerine aşağıdakilerden hangisi gelirse, sonuç bir tam sayı olmaz?

A) √18 B) √12 C) √8 D)√2

31. Bir arabanın, x litre benzin alan deposunun yarısı doludur. y litre benzin harcandıktan sonra bu aracın deposu tamamen dolduruluyor ve karşılığında t lira para ödeniyor. Bu durumda, bir litre benzinin fiyatı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

32.

$$\frac{6{,}25\,.\,10^{-3}}{(2{,}5)^2\,.\,(0{,}1)^4}$$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) 100 B) 25 C) 10 D) 2,5

33.

$$\frac{|-7|-|-3|+|-2^3|}{-2^3-|2^2|}$$

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

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

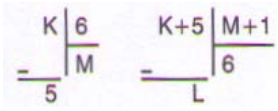
Cevaplar

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						14						27					
2						15						28					
3						16						29					
4						17						30					
5						18						31					
6						19						32					
7						20						33					
8						21						34					
9						22						35					
10						23						36					
11						24						37					
12						25						38					
13						26						39					

Ek 5. Başarı Testi (Son Test) İlk Hali

Madde analizi sonucu testten çıkarılan sorular kırmızı renkte gösterilmektedir.

1.Üç basamaklı 2AB doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 2 dir. Bu sayı 4 ile tam bölünebildiğine göre, A nın alabileceği kaç farklı değer vardır?
a)3 b)4 c)5 d)6 e)7

2. 

Yukarıdaki bölme işlemine göre L kaçtır?

a)1 b)2 c)3 d)4 e)5

3. 5 ile tam bölünebildiği halde 4 ile tam bölünemeyen iki basamaklı kaç farklı doğal sayı vardır?
a)18 b)16 c)14 d)12 e)10

4. Dört basamaklı K43L doğal sayısının 45 ile bölümünden kalan 7 dir. Buna göre K nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?
a)6 b)7 c)8 d)9 e)10

5. 3 ve A doğal sayısının ortak katlarının en küçüğü 15 tir. Buna göre Anın alabileceği kaç farklı değer vardır?
a)5 b)4 c)3 d)2 e)1

6.Kenar uzunlukları 80m ve 120 m olan dikdörtgen şeklindeki bir bahçe kare şeklindeki parsellere ayrılacaktır. Buna göre bu bahçe en az kaç parsele ayrılabilir?
a)3 b)4 c)6 d)8 e)10

7.a bir doğal sayıdır.
$\frac{108}{a}$ ve $\frac{153}{a}$ Birer tamsayı olduğuna göre, a doğal sayısının en büyük değeri kaçtır?
a)6 b)7 c)8 d)9 e)10

8. $\sqrt{x+5}+1=2\sqrt{x}$ olduğuna göre, x kaçtır?
a)1 b)2 c)3 d)4 e)5

9. $\frac{\sqrt{6+2\sqrt{8}}}{\sqrt{3-2\sqrt{2}}}-4$ işleminin sonucu kaçtır?
a)0 b) $\sqrt{2}$ c) $2\sqrt{3}$ d) $3\sqrt{2}$ e) $\sqrt{3}$ -4

10. a-b=2, a^3-b^3=14 olduğuna göre a.b=?
a)-1 b)0 c)1 d)3 e)5

11. %20 si 80 olan sayının %35 i kaçtır?
a)90 b)95 c)110 d)125 e)140

Ek 5'in devamı

12. $\frac{\left(296^2 - 96^2\right) - 200.390}{4a} = 25$ Olduğuna göre a kaçtır?

a)-1 b)1 c)3 d)4 e)6

13. | x-3| =2 , 2x-y=1 olduğuna göre , y nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

a)4 b)6 c)8 d)10 e)12

14. |x-2|=|2x-3| eşitliğini sağlayan farklı x değerlerinin çarpımı kaçtır?

a) -5/3 b)-1/3 c)1/3 d)5/3 e)11/3

15. x<-1 olmak üzere,

$\sqrt{x^2 + 3x + |x-1|}$ İfadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

a) x+1 b)-x-1 c)2x+1 d)2x-1 e)x-2

16. a, 0 dan farklı olmak üzere

$(-a^{-1}).(-a)^{3}.(-a)^{-2}$ işleminin sonucu hangisidir?

a) $-1/a^2$ b)-1/a c)1 d)1/a e)$1/a^2$

17. $\frac{6^x + 6^x + 6^x + 6^x}{2^x + 2^x} = 18$ olduğuna göre x kaçtır?

a)-1 b)1 c)2 d)3 e)4

18. $\frac{2.10^{-2} + 30.10^{-3}}{10^{-2}}$ işleminin sonucu kaçtır?

a)5 b)10 c)15 d)30 e)32

19. $\frac{1}{2x-2} = 4x + 4$ olduğuna göre x kaçtır?

a)-4 b)-3 c)-2 d)-1 e)1

20. Z/8 de (2x-3)(4x+5) 'in eşiti nedir?

a)6x+4 b)3x-3 c)4x+1 d)5x-2 e)6x+1

21. Değeri 3/5 olan bir kesrin payından 3 çıkarılıp, paydasına 3 eklendiğinde kesrin değeri 1/3 oluyor. Buna göre ilk kesrin pay ve paydasının toplamı kaçtır?

a)12 b)16 c)18 d)24 e)32

22. 10kg şeker ile 30kg suyun karıştırılmasıyla oluşturulan karışımın ağırlıkça %kaçı şekerdir?

23. $\frac{0,028}{0,07} : \left(1 - \frac{0,6}{0,15}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

a) -2/15 b) -1/15 c)0 d)2/7 e)1/2

Ek 5'in devamı

24. $\dfrac{1-\frac{1}{3}}{1+\frac{1}{3}} : \dfrac{1}{\frac{2}{3}}$ işleminin sonucu kaçtır?

a)1/3 b)5/6 c)1 d)3/2 e)2

25. $2^a<30$, $3^b<45$, $4^c<70$ olduğuna göre, a+b+c toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

a)9 b)10 c)11 d)12 e)13

26. Ağırlıkça %40 ı tuz olan 50 gr tuzlu su karışımına x gram tuz eklendiğinde oluşan homojen karışımın ağırlıkça %50 si tuz oluyor. Buna göre x kaçtır?

a)5 b)10 c)15 d)20 e)25

27. Bir miktar paranın 1/3 ü yıllık faiz oranı %20 den 1 yıllığına A bankasına, geri kalanı ise yıllık faiz oranı %35 ten 1 yıllığına B bankasına yatırılıyor. Toplam 180Ytl basit faiz geliri elde edildiğine göre, Ave B bankalarına yatırılan toplam kaç Ytl dir?

a)200 b)400 c)500 d)600 e)800

28. Burak ve Ekrem'in bugünkü yaş toplamları 43 tür. Burak, Ekrem'in bugünkü yaşına geldiğinde yaşları toplamı 57 olacağına göre, Burak'ın bugünkü yaşı kaçtır?

a)15 b)17 c)18 d)19 e)20

a)20 b)25 c)30 d)40 e)50

29. $\sqrt{57.65+16}$ işleminin sonucu nedir?

a) 57 b)58 c)59 d)60 e)61

30. Maliyet fiyatı üzerinden %20 karla satılan bir mala 150 Ytl indirim yapıldığında %10 zarar ediliyor. Buna göre, bu malım maliyet fiyatı kaç Ytl dir?

a)300 b)350 c)400 d)450 e)500

31. Boş bir havuzu birinci musluk tek başına 4 saatte, ikinci musluk tek başına 6 saatte doldurmaktadır. Buna göre muslukların ikisi beraber 1 saatte havuzun ne kadarını doldururlar?

a)1/4 b)1/3 c)5/12 d)1/2 e)3/4

32. Eşit kapasiteli 8 işçi 96 m2 halıyı 1 günde dokursa, bu işçilerin 6 tanesi 2 günde kaç m2 halı dokur?

a)96 b)120 c)144 d)158 e)192

Ek 5'in devamı

33.A ve B kentlerinden hızları sırasıyla 50km ve 60km olan iki araç birbirlerine doğru aynı anda harekete başlıyorlar. İki araç aralarındaki yolun orta noktasından 30km uzaklıkta karşılaştıklarına göre, başlangıçta aralarındaki mesafe kaç kmdir?

a)300 b)360 c)480 d)600 e)660

34. Bir işi bir usta 18 saatte, bir çırak 30 saatte bitirebilmektedir. Bu işte 3 işçi, 5 çırak birlikte çalışırsalar, bu işi kaç saatte bitirirler?
a)12 b)10 c)8 d)6 e)3

Ek 6. Grupların Belirlendiği Ön Testin Son Hali

MATEMATİK
BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

1. xyz ve zyx üç basamaklı doğal sayıdır.
xyz – zyx =297 olduğuna göre, z'nin alabileceği **en büyük değer** kaçtır?

A) 3 B)4 C)6 D)9

2.
$$\begin{array}{r} 9a.3 \\ \times\quad bc \\ \hline \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet \\ +\ 934\bullet \\ \hline \end{array}$$

$\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet$5 Yandaki çarpma işleminde her nokta bir rakam belirttiğine göre, **a+b+c toplamı kaçtır?**

A) 15 B)12 C) 10 D)9

3. A ve B sıfırdan farklı doğal sayılar olmak üzere;

$$\begin{array}{r|l} A & B \\ \hline - & 11 \\ \hline 5 & \end{array}$$

Bölme işlemi veriliyor. **Buna göre A nın en küçük değeri kaçtır?**

A)16 B) 27 C)60 D)71

4. $\frac{-11}{5}$ ile $\frac{11}{5}$ arasında kaç tane tam sayı vardır?

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

5. $a = 2{,}25$, $b = a \times 100$, $c = \frac{b}{1000}$ Yukarıdaki verilenlere göre $\frac{c}{a}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{20}$ B) $\frac{1}{15}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{9}$

6. $a^4 + ab < 0$
$c^4 + b < 0$
$b.c < 0$

Olduğuna göre; **a,b,c tam sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?**

A) +, - ,+ B) +, -,-
C) -,-,- D) - ,+ ,-

7. x, sıfırdan farklı bir rakamdır. $\sqrt{1-\frac{x}{9}}$
İfadesinin bir rasyonel sayı olabilmesi için, x in alabileceği tüm değerlerin kümesinin liste biçiminde gösterilişi aşağıdakilerden hangisidir?
A){0, 1, 4, 9} B){1, 4, 9} C){5, 8, 9} D){0, 5, 8, 9}

8. x = 3 (mod 4)
x = 5 (mod 6) olduğuna göre, **x in en küçük doğal sayı değeri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**
A) x= 1 (mod 5) B) x= 2 (mod 5)
C) x= 3 (mod 5) D) x= 4 (mod 5)

9. $\frac{x^2-4}{x^2+4x+4} : \frac{1}{x+2}$

İfadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

A) x - 4 B) x - 2 C) x +2 D) x

10. Ahmet, babasından aldığı 70 YTL harçlığı farklı yaşlardaki kardeşleri ile paylaşmıştır. Her kardeş yaş olarak kendisinden bir küçük kardeşinden 5 YTL fazla almıştır.
Ahmet 14 YTL aldığına göre, **Ahmet' in kendinden küçük kaç kardeşi vardır?**

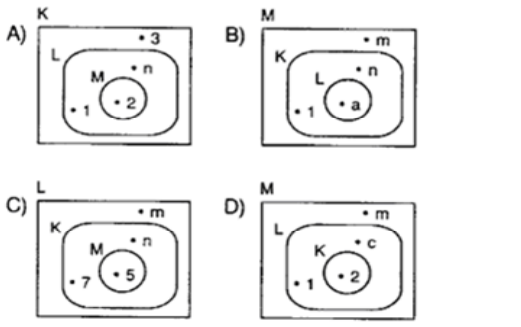
A) 2 B) 3 C) 5 D) 7

11. $\frac{2x-4}{2} + \frac{4}{3} = 1$

Denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

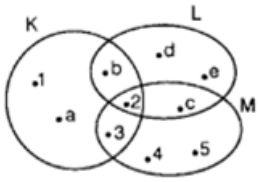
A) $\{\frac{1}{3}\}$ B) $\{\frac{2}{3}\}$ C) $\{\frac{4}{3}\}$ D) $\{\frac{5}{3}\}$

12. K, L ve M birer küme olmak üzere;
K ∪ L = K ve K ∩ M = K olduğuna göre, **bu kümelerin gösterimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

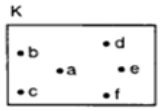


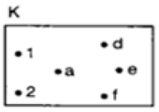
Ek 6'nın devamı

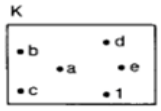
13.

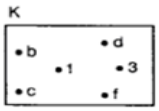


Şemada gösterilen K, L ve M kümelerine göre, (K U L)\ M kümesi aşağıdaki kümelerden hangisinin bir alt kümesidir?

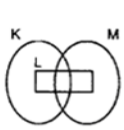
A) 

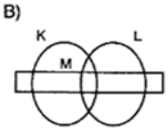
B) 

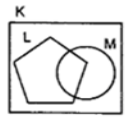
C) 

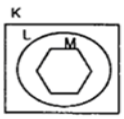
D) 

14. K, L ve M kümeleri üç küme olmak üzere; **aşağıdakilerden hangisi K ∩ L ∩ M =M Koşuluna uygun bir gösterimdir?**

A) 

B) 

C) 

D) 

15. K= {1, 2, 3, {4}}
L= {{1}, 2, 3, 4}

Olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) K\ L =Ø
B) K U L = L
C) K U L = K ∩ L
D) K ∩ L = {2, 3}

16. 18 sayısına bölünebilen her sayı A sayısına da bölünebilmektedir.
Buna göre, A sayısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

17. % 30 u şeker olan 40 litre şekerli su ile %40 ı şeker olan 10 litre şekerli su karıştırılıyor.
Oluşan karışımın şeker yüzdesi kaçtır?

A) 36 B) 32 C) 24 D) 16

18. $\sqrt{4^{2x}} = 4$, $\sqrt{3^{2y}} = 27$ ve $\sqrt{5^{2x}} = 25$ ise, x+y+z nin değeri nedir?

A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) 5 D) 6

19. $18 \circledast 3 = 4 \blacklozenge 2$

$2 \clubsuit 5 = 11 \bullet 1$

Verilen $\circledast$, $\blacklozenge$, $\clubsuit$ ve $\bullet$ eşitliklerde şekillerinden her biri, bir dört işlem işareti yerine kullanılmıştır.

Buna göre, $(10 \circledast 2) \clubsuit (1 \blacklozenge 1) \bullet 9$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

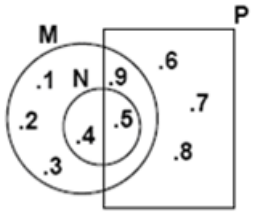
20. $\left[\left(-\frac{3}{4}\right)^2 : \left(-\frac{5}{4}\right)^2\right] \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3}\right)$ İşleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{2}{25}$ C) $\frac{3}{25}$ D) $\frac{4}{25}$

21. 78 kişinin ağırlanacağı bir restoranda 9 kişilik, 7 kişilik ve 4 kişilik masalar vardır. Oturulan masalarda hiç boş sandalye kalmayacak biçimde, bu misafirler en az kaç masaya yerleştirilebilir?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

22.



Şemada verilen M, N ve P kümelerine göre, M \ (P∩N) kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {1, 2, 3} B) {1, 2, 3, 4}
C) {1, 2, 3, 4, 9} D) {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9}

23. $\dfrac{\left(\frac{x-y}{x+y}\right)^2 - (x+y)}{(x+y) - \left(\frac{y-x}{x+y}\right)^2}$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) y – 2x B) 2x + y C) -1 D) 1

Ek 6'nın devamı

24.

$$\frac{(3\sqrt{2}.\sqrt{3})+4\sqrt{6}}{3\sqrt{3}-\sqrt{3}}\cdot\Delta$$

İşleminde Δ yerine aşağıdakilerden hangisi gelirse, sonuç bir tam sayı olmaz?

A) √18 B) √12 C) √8 D)√2

25. Bir arabanın, x litre benzin alan deposunun yarısı doludur. y litre benzin harcandıktan sonra bu aracın deposu tamamen dolduruluyor ve karşılığında t lira para ödeniyor. Bu durumda, bir litre benzinin fiyatı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

26. $$\frac{|-7|-|-3|+|-2^3|}{-2^3-|2^2|}$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

Cevaplar

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1						14						27					
2						15						28					
3						16						29					
4						17						30					
5						18						31					
6						19						32					
7						20						33					
8						21						34					
9						22						35					
10						23						36					
11						24						37					
12						25						38					
13						26						39					

Ek 7. Başarı Testi (Son Test) Son Hali

MATEMATİK BAŞARI TESTİ

1.Üç basamaklı 2AB doğal sayısının 5 ile bölümünden kalan 2 dir. Bu sayı 4 ile tam bölünebildiğine göre, A nın alabileceği kaç farklı değer vardır?
a)3 b)4 c)5 d)6 e)7

2.

K | 6
− | M
5

K+5 | M+1
− | 6
L

Yukarıdaki bölme işlemine göre L kaçtır?
a)1 b)2 c)3 d)4 e)5

3. Dört basamaklı K43L doğal sayısının 45 ile bölümünden kalan 7 dir. Buna göre K nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?
a)6 b)7 c)8 d)9 e)10

4. 3 ve A doğal sayısının ortak katlarının en küçüğü 15 tir. Buna göre Anın alabileceği kaç farklı değer vardır?
a)5 b)4 c)3 d)2 e)1

5.Kenar uzunlukları 80m ve 120 m olan dikdörtgen şeklindeki bir bahçe kare şeklindeki parsellere ayrılacaktır. Buna göre bu bahçe en az kaç parsele ayrılabilir?
a)3 b)4 c)6 d)8 e)10

6.a bir doğal sayıdır.
$\frac{108}{a} ve \frac{153}{a}$ birer tamsayı olduğuna göre, a doğal sayısının en büyük değeri kaçtır?
a)6 b)7 c)8 d)9 e)10

7. $\frac{\sqrt{6+2\sqrt{8}}}{\sqrt{3-2\sqrt{2}}} - 4$ işleminin sonucu kaçtır?
a)0 b) $\sqrt{2}$ c) $2\sqrt{3}$ d) $3\sqrt{2}$ e) $\sqrt{3}$ -4

8. %20 si 80 olan sayının %35 i kaçtır?
a)90 b)95 c)110 d)125 e)140

9. $\frac{\left(296^2 - 96^2\right) - 200.390}{4a} = 25$
olduğuna göre a kaçtır?
a)-1 b)1 c)3 d)4 e)6

Ek 7'nin devamı

10. | x-3| =2
2x-y=1 olduğuna göre , y nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?
a)4 b)6 c)8 d)10 e)12

11. |x-2|=|2x-3| eşitliğini sağlayan farklı x değerlerinin çarpımı kaçtır?
a) -5/3 b)-1/3 c)1/3 d)5/3 e)11/3

12. a, 0 dan farklı olmak üzere
$(-a^{-1}).(-a)^{3}.(-a)^{-2}$ işleminin sonucu hangisidir?
a) $-1/a^2$ b)-1/a c)1 d)1/a e)$1/a^2$

13. $\frac{6^x+6^x+6^x+6^x}{2^x+2^x}=18$ olduğuna göre x kaçtır?
a)-1 b)1 c)2 d)3 e)4

14. $\frac{2.10^{-2}+30.10^{-3}}{10^{-2}}$ işleminin sonucu kaçtır?
a)5 b)10 c)15 d)30 e)32

15. $\frac{1}{2x-2}=4x+4$ olduğuna göre x kaçtır?
a)-4 b)-3 c)-2 d)-1 e)1

16. Z/8 de (2x-3)(4x+5) 'in eşiti nedir?
a)6x+4 b)3x-3 c)4x+1 d)5x-2 e)6x+1

17. $\frac{0,028}{0,07}:\left(1-\frac{0,6}{0,15}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?
a) -2/15 b) -1/15 c)0 d)2/7 e)1/2

18. $\frac{1-\frac{1}{3}}{1+\frac{1}{3}}:\frac{1}{\frac{2}{3}}$ işleminin sonucu kaçtır?
a)1/3 b)5/6 c)1 d)3/2 e)2

19. Ağırlıkça %40 ı tuz olan 50 gr tuzlu su karışımına x gram tuz eklendiğinde oluşan homojen karışımın ağırlıkça %50 si tuz oluyor. Buna göre x kaçtır?

a)5 b)10 c)15 d)20 e)25

20. Burak ve Ekrem'in bugünkü yaş toplamları 43 tür. Burak, Ekrem'in bugünkü yaşına geldiğinde yaşları toplamı 57 olacağına göre, Burak'ın bugünkü yaşı kaçtır?
a)15 b)17 c)18 d)19 e)20

21. $\sqrt{57.65+16}$ işleminin sonucu nedir?
a) 57 b)58 c)59 d)60 e)61

Ek 7'nin devamı

22. Maliyet fiyatı üzerinden %20 karla satılan bir mala 150 YTL indirim yapıldığında %10 zarar ediliyor. Buna göre, bu malım maliyet fiyatı kaç YTL dir?

a)300 b)350 c)400 d)450 e)500

23. Boş bir havuzu birinci musluk tek başına 4 saatte, ikinci musluk tek başına 6 saatte doldurmaktadır. Buna göre muslukların ikisi beraber 1 saatte havuzun ne kadarını doldururlar?
a)1/4 b)1/3 c)5/12 d)1/2 e)3/4

24. Eşit kapasiteli 8 işçi 96 m^2 halıyı 1 günde dokursa, bu işçilerin 6 tanesi 2 günde kaç m^2 halı dokur?
a)96 b)120 c)144 d)158 e)192

25.A ve B kentlerinden hızları sırasıyla 50km ve 60km olan iki araç birbirlerine doğru aynı anda harekete başlıyorlar. İki araç aralarındaki yolun orta noktasından 30km uzaklıkta karşılaştıklarına göre, başlangıçta aralarındaki mesafe kaç km. dir?

a)300 b)360 c)480 d)600 e)660

Ek 8. Öğrenci Bilgisayar Kullanım Durumu Belirleme Anketi

Değerli öğrenciler;
Aşağıdaki sorular başarınıza etki eden nedenleri belirlemek amacıyla sizlere sorulmaktadır. Size en uygun olan seçenekleri (X) şeklinde işaretlemeniz ya da boş bırakılan yerlere yazarak cevap vermeniz gerekmektedir. Teşekkürler.

1. Ad Soyad :
2. No :
3. Yaş :
4. Cinsiyet : ( ) Kız ( ) Erkek
5. Bilgisayarı kullanma sıklığım; ( ) Hiç kullanmam
( ) Nadiren kullanırım
( ) Haftada bir kullanırım
( ) Her gün kullanırım
6. Bilgisayar kullanmayı; ( ) Evet, biliyorum
( ) Hayır, bilmiyorum
7. (Cevabınız evet ise) Bilgisayar kullanmayı ne zaman ve kimden öğrendiniz?
……
……
8. Sürekli kullandığım bir bilgisayar; ( ) Vardır
( ) Yoktur
9. Sürekli bilgisayar kullandığınız yeri belirtiniz.
( ) Ev ( ) Okul ( ) İnternet kafe ( ) Diğer ……
10. İnterneti sürekli olarak; ( ) Kullanıyorum
( ) Kullanmıyorum
11. Sürekli internete girdiğiniz yeri belirtiniz.
( ) Ev ( ) Okul ( ) İnternet kafe ( ) Diğer ……..
12. İnterneti kullanma amaçlarım; ( ) Arkadaşlarımla mesajlaşmak için,
( ) Merak ettiğim bilgileri aramak için,
( ) Günlük haberleri takip etmek için,
( ) Oyun oynamak için,
( ) Program indirmek için,
( ) Müzik dinlemek için
( ) Diğer …….
13. Matematik dersinin bilgisayarla işlenmesi konusunda ne düşünüyorsunuz?
……
……

Ek 9. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Ek Tablo 4. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, bu ölçek sizin matematik dersiyle ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Anket size herhangi bir not verme amacıyla hazırlanmamıştır. Ankete samimi cevaplar vermeniz, çalışmamızın sağlıklı sonuçlar vermesini sağlayacaktır. Teşekkürler…

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.Matematikten korkmuyorum.					
2.Matematik sevdiğim derslerden biridir.					
3.Matematik çalışmayı seviyorum.					
4.Matematiği hayatım boyunca bir çok yerde kullanacağım.					
5. Matematik çalışırken gergin olurum.					
6.Yeni bir matematik problemiyle uğraşırken kendimi rahat hissederim.					
7. Matematik konularını anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.					
8. Matematik çalışmanın teşvik edici hiçbir yanı yok.					
9. Matematik öğrenmek zahmetli ama bu zahmete değer.					
10. Matematik problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.					
11. Matematik çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.					
12.Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağıma inanmıyorum.					
13.Bazı insanların matematikten neden hoşlandıklarını anlamıyorum.					
14.İleride iş hayatımda matematiği kullanacağımı düşünmüyorum.					
15. Matematik derslerine zorunlu olduğum için giriyorum.					
16. Matematik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.					
17. Matematiği iyi bilmek çalışma olanaklarımı arttıracaktır.					
18. Matematik derslerinde iyi notlar alabilirim.					
19. Matematik çalışırken kaygılı olmuyorum.					
20. Matematiksel düşünme yeteneğine sahip değilim.					
21.Karşılaştığım problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gider.					
22. Ne kadar çalışsam da matematiği anlayamayacağımı düşünüyorum.					
23. Matematik bir bilim değil yalnızca araçtır.					
24.Derste yarım kalan matematik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.					
25. Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.					
26.Matematik çalışmak gerektiğinde kendime güvenemiyorum.					
27.Matematik alanında iddialıyım.					
28.Başkalarıyla matematik hakkında konuşmaktan hoşlanırım.					
29.Matematik dersinden zevk alıyorum.					
30.Matematiğin adını bile duymak beni rahatsız eder.					
31.Bundan başka matematik dersi almak istemiyorum.					
32.Diğer dersler bence daha önemlidir.					
33.Matematik kafamı karıştırıyor.					
34.Matematik sıkıcıdır.					
35.Matematik en korktuğum derslerden biridir.					
36.Matematik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.					
37.Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur.					
38.Keşke diğer derslerde matematik kullanmam gerekmeseydi.					

Ek 10. ÖNDÖ (Öğrenme Nesnelerine Dayalı Öğrenme) Ortamı Gözlem Formu

Öğretmen: Tarih:
Okulu-Sınıfı: Süre:

Açıklama: Bu form Öğrenme Nesneleri temelli bir Web Tabanlı Öğrenme Ortamının kullanılışı esnasında öğrenme ortamı, öğretmen ve öğrencilerin gözlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Ek Tablo 5. Gözlem Formu

Gözlenen Durumlar	Sıkça	Orta Sıklıkta	Nadiren	**Açıklama**
Öğrenme Ortamının Uygunluğu				
Öğrenciler için yeterli sayıda internet bağlantısı olan bilgisayar bulunmaktadır.				
İnternet bağlantısında sorun bulunmamakta, web sitesindeki sayfalar kolayca açılmaktadır.				
Nesnelerin açılması için gereken yazılımlar kuruludur.				
Projeksiyon aleti vardır ve sorunsuz çalışmaktadır.				
Öğretmenin Rolü				
Öğretmenin bilgisayar kullanabilme düzeyi uygulama için yeterlidir.				
Geliştirilen web sitesini kontrollü olarak kullanabilmekte, öğrencileri ve dersi doğru bir biçimde yönlendirebilmektedir.				
Öğrenme ortamının kendisine yüklediği öğretmen rolünden memnundur.				
Öğretmen dersin nasıl işleneceğini açıklamıştır.				
Öğretmen, öğrencilerle konuşmak ve problemleriyle ilgilenmek için öğrencilerin yanına kadar gitmiştir.				
Çıkan teknik problemlere çözüm üretebilmiştir.				
Anlatacağı konu ile nesneyi ilişkilendirebilmektedir.				
Tahtayı kullanmıştır.				
Öğrenme nesnesi kullanılırken etkinlik ile ilgili uygun sorular sormuştur.				
Derse hazırlıklı gelmiş, planlamalar yapmıştır.				
Zaman zaman sınıfta oluşan ortamdan şikâyetçi olmaktadır.				
Öğrenciler anlamadığında farklı öğretim yöntemlerine geçmiştir.				
Ders öncesi hazırlıklı gelmiştir.				
ÖN'lerin üzerindeki etkinliklere yönelik sorular sormuştur.				
Kendine güvenmekte, nesne kullanarak ders işleyebileceğine inanmaktadır.				
Öğrencileri kendi kendilerine çalışmaları için serbest bırakmıştır.				

Ek Tablo 5'in Devamı

Öğrencilerin Davranışları				
Öğrencilerin bilgisayar kullanabilme düzeyi uygulama için yeterlidir.				
Öğrenciler sistemi doğru bir biçimde kullanabilmektedir.				
Öğrenciler gerektiğinde öğretmeni eş zamanlı olarak takip edebildiler.				
Sınıf tartışmasına katılmada öğrenciler istekli olmuştur.				
Öğrenciler öğrenmekten kendilerini alıkoyan her hangi bir şeyden şikâyetçi oldular.				
Öğrenciler birbirleriyle işbirliğine girdiler				
Önceki yanlış anlamalarını düzelttiklerini belirttiler.				
Öğrenciler yaptıklarını öğretmene gösterdiler.				
Öğrencilerin çalışmalarında bir sorun olduğunda öğretmen yardımcı oldu.				
Öğrenciler uygulamalarda yeniden teorik bilgiye ihtiyaç duymadılar.				
Grup çalışması yaparak nesne üzerinde çalıştılar.				
Öğrenciler öğretmenle yaptığı görüşmeler aracılığıyla işlenen konu hakkındaki görüşlerini belirttiler.				
Öğrenciler, konuya ait nesneleri kullanırken birbirleriyle yarıştılar.				
Öğrenciler etkinlikleri günlük hayatla ilişkilendirdiler.				
Öğrenciler nesnedeki etkinlik ile ilgili kazanımı elde ettiler.				
Oyun oynar gibi nesnelerle çalıştılar.				
Öğrenciler sıkılıp başka işlerle uğraştılar.				
Öğrenciler öğretmenden bağımsız çalıştılar.				
Nesneleri anlamadıklarından şikâyet ettiler.				
Etkinlikler öğrencilerin yorulmasına sebep oldu.				
Öğrendiklerini genelleme yoluna gittiler.				
Öğrenciler konuları öğrendiklerini belirttiler.				
Nesneyi sonuna kadar devam ettirip soruları cevapladılar.				
Daha hızlı ve kalıcı öğrendiklerini ortaya koydular.				
Öğretmen öğrencilerin konuları öğrendiğini onaylandı.				
Düşünceler				

Ek 11. B sınıfında öğretmenin hazırlamış olduğu projeler

1.MATEMATİK PROJESİ

Sevgili öğrenciler, bu projemizde sınıfta işlemiş olduğuz bölünebilme, ebob-ekok konularına yönelik olarak bir çalışma hazırlayarak, dosya halinde öğretmeninize sunmanız istenmektedir.

1.
a. 2,3,5,8 ve 45'e bölünebilen 10' ar adet sayı oluşturunuz.
b. Bulduğunuz sayılardan hangileri yukarıdaki sayılardan birden çok sayıya bölünmektedir, belirleyiniz.
c. b şıkkında bulduğunuz sayılar için 2 ile 8'e aynı anda bölünebilen, 3, 5 ve 45'e aynı anda bölünebilen sayılar için nasıl genellemeye gidilebilir, yazı ile ifade ediniz?
d. c şıkkında belirlediğiniz genellemeleri, a şıkkında yzamış olduğunuz sayılarda 4,12,15 sayıları için yazılı olarak ifade etmeye çalışınız?

2.

a. Kenar uzunluklarını sizin belirleyeceğiniz bir dikdörtgenden kullanarak kare oluşturulması isteniyor. Dikdörtgenden kaç adet kullanarak kare oluşturabilirsiniz. Beş farklı kare oluşturunuz.

b. Boyutlarını sizin belirleyeceğiniz dikdörtgenler prizması biçimindeki kutunun içerisi, boş yer kalmayacak şekilde en küçük ve en büyük boyutlu küplerle doldurulmak istenmektedir. Bu kutuya kaç tane küp yerleştirilebilir? Beş farklı dikdörtgenler prizması oluşturunuz.

Açıklamalar

Projenizi yaparken www.ogrenmenesneleri.org isimli internet sitesi ni kullanınız. Siteyi kullanırken kullanıcı adı ve şifrenizle giriniz.

www.ogrenmenesneleri.org internet sitesinden ne şekilde yararlandınız?

- Yazılı olarak ifade ediniz.
- Yararlandığınız nesneden ne şekilde yararlandığınızı gösteren bilgisayar ekranı görüntüsü (Not: Bu görüntüyü "print screen" tuşu ile elde edeceksiniz.)
- Siteden yararlanamadığınız durumda, nedenini belirtiniz.
- İnternet sitesi dışında bir kaynaktan yararlanmış iseniz, nasıl yararlandığınızı yazılı olarak ifade ediniz.

Projenizin hazırlanma şekli aşağıdaki gibi olmalıdır.
1. soru:
Öncelikle her bir sayıya ilişkin aşağıdaki adımlar izlenmeli, ardından diğer probleme geçilmelidir.

1.Hazırlanan sayıların yazımı
2.Sayıyı oluşturmak için ***Açıklamalar*** ifadesiyle verilen bölümde istenenlerin yazılması

Bu adımlardan sonra 5 bölünen için 10ar adet sayı, toplam 50 sayı yazmış olmalısınız.

3. Sırasıyla b, c ve d şıklarını yazıyla, gerekiyorsa tabloyla ifade ediniz.

Ek 11'in devamı

2. soru:

a.

1.Hazırlanan dikdörtgenlerin boyutlarının yazımı
2.Dikdörtgenleri oluşturmak için ***Açıklamalar*** ifadesiyle verilen bölümde istenenlerin yazılması

b.

1.Hazırlanan dikdörtgenler prizmasının boyutlarının yazımı
2.Dikdörtgenler prizmalarını oluşturmak için ***Açıklamalar*** ifadesiyle verilen bölümde istenenlerin yazılması

2. MATEMATİK PROJESİ

Sevgili öğrenciler, bu projemizde sayılar konusunda bir çalışma hazırlayarak, dosya halinde öğretmeninize sunmanız istenmektedir.

Sizden istenenler;
a. ogrenmenesneleri.org isimli sitedeki sayılar ile ilgili bütün örnekleri çözünüz.
b.

$$\frac{(0{,}4+\frac{2}{5}):(-0{,}04)^3}{0{,}01+0{,}39}-\frac{1}{(0{,}02)^2}$$ işleminin sonucunu bulunuz.

c. İçerisinde asal sayı, doğal sayı, rasyonel sayı, kesir, reel sayılardan en az ikişer adet olan ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme, üs ve kök alma işlemleri olan iki örnek soru yazarak çözünüz.

d. a,b,c sorularından çıkarılacak genel sonuçları içermekte ve aşağıda açıklanmaktadır.

Soruları hazırlarken öncelikle yararlanacağınız kaynak;

www.ogrenmenesneleri.org isimli internet sitesi olacaktır. Siteyi kullanırken kullanıcı adı ve şifrenizle giriniz.

Projenizde
a. için:

- Tüm soruları çözerek, hepsini çözerken görmüş olduğunuz ekran görüntüsünü kaydederek çıktısını alınız. (Not: Bu görüntüyü "print screen" tuşu ile elde edeceksiniz.)

b. için: Verilen soruyu çözmek için

- Yararlandığınız nesneden ne şekilde yararlandığınızı yazılı olarak ifade ediniz.

- Siteden yararlanamadığınız durumda, nedenini belirtiniz
- İnternet sitesi dışında bir kaynaktan yararlanmış iseniz, nasıl yararlandığınızı yazılı olarak ifade ediniz.

c.için:
- Hangi nesneden ne şekilde yararlandığınızı yazılı olarak ifade ediniz.
- Yazmış olduğunuz soruyu çözerken doğal sayı, asal sayı, reel sayı, asal sayı, kesir, rasyonel sayı, köklü ve üslü sayıların hangi özelliklerini kullandınız, tüm sayı türleri için yazınız.

d. için
- a,b,c şıkkında nesneleri kullanırken doğal sayı, asal sayı, reel sayı, asal sayı, köklü ve üslü sayıların hangi özellikleriyle ne şekilde karşılaştınız, nesneden görüntüler alarak (print screen) aldığınız görüntü üzerinde açıklayınız.

- Doğal sayı, asal sayı, reel sayı, asal sayı, kesir, rasyonel sayıların birbirleriyle nasıl ilişkileri olduğu konusunda neler söyleyebilirsiniz?

3. MATEMATİK PROJESİ

Sevgili öğrenciler, bu projemizde sınıfta işlemiş olduğuz problemler konularına yönelik olarak bir çalışma hazırlayarak, dosya halinde öğretmeninize sunmanız istenmektedir.

Sizden istenenler;
Yüzde ve faiz problemleriyle ilgili üçer adet farklı soru yazarak çözünüz.
İşçi ve havuz problemleriyle ilgili üçer adet farklı soru yazarak çözünüz.
Hareket problemleriyle ilgili üç adet soru yazarak çözünüz.
Yaş problemleriyle ilgili üç farklı soru yazarak çözünüz.

Problemlerin içeriği nasıl olmalı?

Projenizde a,b,c ve d şıkları için hazırlayacak olduğunuz sorular, ilgili problemlerin farklı özelliklerini yansıtmalıdır. Örneğin havuz problemlerini hazırlarken bir soruda 3 farklı musluğun havuzu doldurmasından konu edilirken, bir başka soruda 2 musluğun doldurup bir musluğun boşaltmasından bahsediliyor olabilir. Kısacası hazırlayacağınız soruların sadece sayısal değerleri birbirinden farklı olmayacak, içerecekleri soru senaryoları da ilgili problem tipinin özelliklerini yansıtır biçimde olacaktır.

Soruları hazırlarken öncelikle yararlanacağınız kaynak;

www.ogrenmenesneleri.org isimli internet sitesi olacaktır. Siteyi kullanırken kullanıcı adı ve şifrenizle giriniz. Bunun yanında ders kitabınız, farklı 9. sınıf matematik kitapları ve diğer internet kaynaklarından da yararlanabilirsiniz. Bu kaynaklardan yararlanma şekliniz, problemlerle ilgili soruları olduğu gibi almak yerine, ilgili kaynaklardan yararlanarak kendi özgün sorularınızı oluşturmak ve çözümlerini bulmak şeklinde olmalıdır.

Projenizde her bir soru için:

Açıklamalar

www.ogrenmenesneleri.org internet sitesinden ne şekilde yararlandınız?

- Yazılı olarak ifade ediniz.
- Yararlandığınız nesneden ne şekilde yararlandığınızı gösteren bilgisayar ekranı görüntüsü (Not: Bu görüntüyü "print screen" tuşu ile elde edeceksiniz.)
- Siteden yararlanamadığınız durumda, nedenini belirtiniz.
- İnternet sitesi dışında bir kaynaktan yararlanmış iseniz, nasıl yararlandığınızı yazılı olarak ifade ediniz.

Projenizin hazırlanma şekli aşağıdaki gibi olmalıdır.
Her bir problemde aşağıdaki adımlar izlenmeli, ardından diğer probleme geçilmelidir.

1.Hazırlanan problemin yazımı
2.Problemi oluşturmak için ***Açıklamalar*** ifadesiyle verilen bölümde istenenlerin yazılması
3.Problemi çözmek için yaptığınız planın yazılması
4.Problemin çözümünün yazılması
5.Her problem türü için genel bir çözüm yönteminin belirtilmesi

Ek12. Pilot Çalışmada Uzmanların ve Öğrencilerin Değerlendirme Formlarına Verdikleri Puanlar

Ek Tablo 6. Uzmanların ve Öğrencilerin Puan Ortalamaları

Nesne No	Nesne Başlığı	Uzmanların Verdiği Ortalama Puan	Öğrencilerin Verdiği Ortalama Puan
5	Şeker Paylaşımı	6,2	6,7
6	Asal Sayılar	7,3	6,4
9	Doğal Sayılar	8,1	8,4
18	Eratostenes Kalburu	6,0	6,9
21	Taban Aritmetiği	6,7	6,3
22	Doğal Sayılar, Üslü Sayılar, Köklü Sayılar	6,6	6,9
24	Polinom Katsayılarının Bulunması	6,3	7,0
27	Rasyonel Sayıların Toplanması	8,4	7,8
28	Kargalar ve Sayılar	9,4	9,9
29	Mısırlı'nın Piramitte Sayı Avı	9,1	8,6
30	Sayı Puzzle	7,9	8,0
31	En Küçük Kenarlı Kare	7,1	8,3
40	Bölünebilme	9,0	8,4
41	Şifrelemede Modüler Aritmetik	7,8	7,9
42	Sayı Doğrusunda Mutlak Değer	6,8	7,4
43	Yılan ve Sıcak Avı	5,9	5,0
47	Su, Şeker Problemleri	7,5	7,9
48	Karşılıklı Araçlar	7,4	7,9
49	Sabit Hızda Tek Araç	7,1	8,0
51	İşaretlerin İncelenmesi	6,9	7,4
52	Hangisi Daha Büyük?	7,2	7,8
53	Pay ve Paydayı Değiştirirsek Ne Olur?	6,9	7,4
61	Tünele Giren Tren	7,3	7,6
70	Faiz Problemleri	7,0	7,3
82	Doğal Sayıların Özellikleri	8,3	8,1
83	Tam Sayıların Özellikleri	8,1	8,0
86	Haydi Hesapla	7,1	6,9
87	Bu Havuz Kaç Saatte Dolar?	6,7	7,5
89	Denklik Sınıfları	9,9	8,5
90	Arada Kaç Rasyonel Sayı Var?	8,0	7,8

Ek Tablo 6'nın devamı

91	Asal Çarpanlar	8,1	7,5
92	İki Sayının Ebob-Ekokunu Bulma	8,0	7,4
93	Rasyonel Sayılarda Çıkarma	8,1	7,8
95	Karelerin Alanlarını Bulalım	8,0	8,5
96	Hangi İşlem Önce?	7,9	8,6
97	Haydi, Mutfağa Girelim	8,2	8,5
98	Eşit Olanları Bulalım	8,5	8,3
101	Programcıya Yardım Edin	7,9	8,2

ÖZGEÇMİŞ

26.12.1975 tarihinde Trabzon'da doğdu. Trabzon Milli Egemenlik İlkokulu, Trabzon Anadolu Lisesi (orta kısım) ve Trabzon Yomra Fen Lisesi'nde ilk ve orta öğrenimini tamamladı. 1993 yılında başladığı Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden 1997 yılında mezun oldu. 2001 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalından Doğal Dil İşlemede Anlamsal Ağlar Yardımıyla Bilgi Modelleme isimli yüksek lisans teziyle mezun oldu. 2004 yılında aynı enstitünün Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalından da yüksek lisans derecesi aldı. 2004 yılının bahar döneminde KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora Programına başladı. 1998–1999 yılları arasında 1 yıl araştırma görevlisi olarak çalıştı. 1999 yılından itibaren KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk babası olan araştırmacı iyi derecede İngilizce bilmektedir.